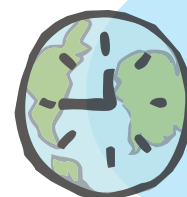


ANNEXES





Les GES et les changements climatiques en bref

L'effet de serre

Autour de la Terre, dans l'atmosphère, se trouve une couche gaz que l'on appelle les gaz à effet de serre (GES). À l'origine, cette couche de gaz était formée par les émanations des volcans et de d'autres phénomènes naturels. Les rayons du soleil traversent cette couche de gaz et atteignent la surface de la terre. Réchauffée, la Terre réémet des radiations vers l'atmosphère. La couche de GES absorbe une partie de ces radiations, les empêchant de retourner dans l'espace. Cette chaleur est donc conservée dans l'atmosphère. Grâce à ce phénomène, la température à la surface de la Terre est maintenue à 15°C en moyenne. Si la couche de gaz n'existait pas, il ferait en moyenne 18°C sur Terre.



Les signes et les causes des changements climatiques

Depuis l'ère industrielle, les activités humaines ont augmenté l'émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cette augmentation des émissions de gaz épaissit la couche de gaz naturellement présente. Elle capte donc encore plus de radiations et cela augmente la température globale sur la surface de la Terre. Les scientifiques ont noté une augmentation de la température globale de 0,6°C au cours du siècle dernier. Cette augmentation s'effectue beaucoup plus rapidement que tous les changements déjà arrivés sur Terre de façon naturelle. C'est cette variation de température globale qui entraîne les changements climatiques actuels.

En plus de l'augmentation de la température, différents signes permettent de constater des variations climatiques sur la planète : la fonte des glaciers, l'élévation du niveau de la mer et la fréquence plus grande des événements extrêmes (tempêtes violentes). Ces phénomènes ont déjà commencé à se produire à l'échelle mondiale.

Les plus importants GES émis par les humains sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O). Les causes humaines de ces émissions sont très variées. La combustion des combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel est une des causes principales. La production industrielle, la production d'électricité (surtout celle issue de la combustion de combustibles fossiles), les transports et la déforestation, sont toutes des activités engendrant des émissions de gaz carbonique. En ce qui concerne l'hydroélectricité, l'inondation de vastes territoires pour former les réservoirs d'eau des installations hydroélectriques provoque la décomposition anaérobie de la matière organique et cela émet du gaz carbonique et du méthane. La fabrication de produits est également



source de GES à chaque étape de production : extraction des matières premières, transport jusqu'à l'usine, procédés de fabrication, emballage, transport en magasin et finalement transport jusqu'à la maison. En agriculture, le bétail élevé pour la consommation produit aussi du gaz carbonique, par leur respiration, et du méthane, lors de la dégradation de leurs déjections. Finalement, la gestion des déchets est aussi une grande cause d'émission de GES à cause du transport, de l'incinération et de la décomposition des débris dans les sites d'enfouissement. Lorsque nous consommons, que ce soit de la nourriture, de l'électricité, des produits fabriqués ou du pétrole, chaque geste induit des émissions GES.

Gaz à effet de serre	Sources humaines de gaz à effet de serre
Dioxyde de carbone (CO ₂)	Combustion de combustibles fossiles (pétrole, charbon, bois, etc.), production d'électricité (à l'aide du pétrole, du charbon, du gaz naturel, etc.), systèmes de transport (automobiles, camions lourds, avions, etc.), déforestation (puisque les arbres coupés ne peuvent plus absorber le dioxyde de carbone)
Méthane (CH ₄)	Fumier des animaux, combustion de combustibles fossiles (pétrole, charbon, bois, etc.), les dépotoirs, la culture de riz (la décomposition des débris des plants de riz se fait sous l'eau, où l'oxygène n'est pas disponible. Cette forme de décomposition libère du méthane)
Oxyde nitreux (N ₂ O)	Combustion de combustibles fossiles (pétrole, charbon, bois, etc.), systèmes de transport

Les impacts des changements climatiques

Les changements climatiques auront des impacts dans toutes les sphères de la vie terrestre. Leur gravité et leur portée sont encore difficiles à prévoir. Au Canada, au cours du prochain siècle la température moyenne annuelle pourrait augmenter de 5 à 10°C (selon Environnement Canada). On prévoit aussi une augmentation du niveau moyen de la mer à l'échelle planétaire de l'ordre de 18 à 59 cm. Les changements climatiques altéreront la configuration des vents et des précipitations dans le monde entier.

Les impacts de l'augmentation de la température sur l'environnement seront multiples. Les conditions de vie des arbres et des plantes changeront. La saison de croissance sera plus longue puisque les températures chaudes de l'été seront plus étendues dans le temps. Cependant, l'augmentation des sécheresses et des pluies fortes interférera dans la croissance des végétaux. Les feux de forêt risquent aussi d'être plus fréquents. Les températures chaudes favoriseront les invasions d'insectes ravageurs. Les grands vents augmenteront ce qui provoquera plus de déracinements d'arbres. En hiver, les gels/dégels seront plus fréquents et les végétaux risquent d'être plus facilement brisés.

Il y aura des modifications de la quantité, de l'intensité et de la fréquence des pluies. Cela aura un impact sur la force de ruissellement et le débit des cours d'eau. Les quantités moyennes d'eau annuelles seront plus difficiles à quantifier. Les crues changeront. Les fluctuations des niveaux de l'eau seront



plus grandes. Il y aura moins de précipitations sous forme de neige. Les périodes de sécheresse plus sévères assècheront les milieux aquatiques et humides. Cela provoquera une concentration des contaminants et appauvrira la qualité de l'eau. L'augmentation de la température de l'eau dans les lacs et les rivières réduira la concentration d'oxygène dissous ce qui nuira à certaines espèces comme le saumon et la truite.

À cause des températures plus chaudes, les animaux s'établiront plus au Nord et plus en hauteur par rapport à leur aire de répartition originale. Il y aura apparition sur le territoire d'espèces exotiques envahissantes entrant en compétition avec les espèces indigènes du Québec. Cela modifiera la chaîne alimentaire et il y aura un plus grand risque de disparition d'espèces causant ainsi la dégradation de la biodiversité. Les mœurs des animaux changeront aussi dans les dates de reproduction, de mise bas, d'entrée en hibernation, etc.

L'agriculture bénéficiera d'une saison de croissance plus longue. Les récoltes seront plus tardives. Il y aura une diminution de la mortalité dans les cultures à cause de la réduction des gelées tardives du printemps. Il sera possible d'introduire de nouvelles cultures nécessitant une température plus chaude. Cependant, les phénomènes climatiques plus rudes augmenteront (grêle, fortes pluies, sécheresse) ce qui risque de dégrader les plants. Dans le sol, l'activité microbienne donc la biodégradation des matières organiques pourrait s'accélérer à cause de la hausse des températures. Les pluies et les sécheresses pourront aussi intervenir dans le régime de décomposition. L'augmentation de CO₂ dans l'air aura un effet fertilisant en accélérant le retour du carbone au sol.

L'érosion des sols s'aggravera pour différentes raisons. À cause des changements climatiques, il y aura une augmentation des vents forts et des pluies abondantes. Le niveau de la mer augmentera. Le temps plus doux modifiera le couvert de glace sur le fleuve et les lacs. Le sol sera affaibli par les perturbations des cycles gel/dégel pendant l'hiver. Finalement, l'intensité et les trajectoires des tempêtes favoriseront aussi l'érosion des berges, surtout dans les milieux côtiers.

L'augmentation du niveau de la mer pourrait avoir un effet sur les marais littoraux. Ces précieux habitats pourraient être complètement modifiés par des débordements de la mer et la salinisation de l'eau. Les sécheresses pourraient écourter la période durant laquelle les marais intérieurs sont inondés. Beaucoup d'amphibiens, d'oiseaux et d'insectes sont dépendants de ces écosystèmes.

Le réchauffement de l'air provoque aussi une augmentation de la température des océans. Ceci risque de réduire le taux de survie de certaines espèces d'animaux et de plantes sensibles aux changements de température de l'eau. Comme pour les animaux terrestres, il y aura des changements dans la répartition des espèces marines à la recherche d'une température optimale. Des espèces exotiques migreront vers le Nord. Il y aura un risque d'augmentation des maladies et des parasites. L'apport d'eau douce par la fonte des glaciers modifiera la salinité de l'eau. L'augmentation de la température diminuera la quantité d'oxygène dissous. La captation par les océans d'une quantité grandissante de gaz carbonique causera une acidification de l'eau. Les espèces sensibles à tous ces changements risqueront de disparaître et les écosystèmes seront déséquilibrés.

Annexe I



Voici quelques impacts des changements climatiques sur les forêts, les ressources de la mer, les animaux, les marais, l'eau et le sol.

Les arbres et les plantes :

- Une augmentation de la température pourrait accélérer la croissance des plantes et allonger la saison de croissance.
- La phénologie des arbres pourrait être modifiée (les plantes fleuriraient plus tôt au printemps). Ainsi, le peuplier faux-tremble fleurit maintenant 26 jours plus tôt qu'il y a 100 ans.
- Les températures plus chaudes l'hiver pourraient réduire le bris de brindilles d'arbres mais il y aurait plus de dommages dus au gel-dégel.
- Les sécheresses et les fortes pluies pourraient affecter la croissance des arbres.
- Les écosystèmes ne se déplaceraient pas comme des unités cohérentes.
- La saison des feux de forêt pourrait s'allonger en raison des conditions plus sèches, de l'augmentation du nombre d'orages (fréquence des éclairs) et des vents violents. La fumée et les cendres pourraient causer des problèmes de santé aux personnes.
- Les températures élevées seraient bénéfiques pour les insectes ravageurs des plantes (accélérant leur développement, étendant leur zone d'activités, augmentant leur survie l'hiver).
- Les sécheresses pourraient augmenter la fréquence et l'ampleur des invasions d'insectes.
- Une forte défoliation (perte de feuille) due aux insectes pourrait augmenter le risque de feux de forêts.
- Les chablis (parties de forêts dont les arbres ont été renversés, déracinés ou rompus sous l'effet du vent) pourraient détruire des forêts entières.

Les ressources de la mer :

- Le changement climatique pourrait avoir une influence importante sur la santé, la productivité et la répartition des poissons. En effet, les poissons ont besoin d'un ensemble spécifique de conditions environnementales pour connaître une croissance optimale, se reproduire et survivre.
- Les espèces les plus préoccupantes en Atlantique sont la morue, le crabe des neiges, le saumon et le plancton.
- Les changements climatiques pourraient changer la répartition des espèces (crustacés, mollusques, etc.).
- Il pourrait y avoir une augmentation de la concurrence exercée par des espèces exotiques.
- Les risques de maladies et de parasites pourraient s'accroître.
- Le fonctionnement des écosystèmes pourrait être modifié.
- Le réchauffement de l'eau, l'élévation du niveau de la mer et les variations de salinité pourraient changer la distribution des maladies marines.
- Les pluies abondantes, les vents et le réchauffement de l'eau pourraient stimuler la croissance des algues, menaçant ainsi les populations de mollusques et de crustacés.



Les animaux :

- De nouvelles espèces pourraient apparaître dans nos régions en raison du réchauffement et des modifications des régimes de précipitations (ex : papillons, oiseaux).
- Certaines espèces pourraient disparaître s'il y a assèchement des cours d'eau ou s'il fait plus chaud (ex : les amphibiens).
- Les mammifères comme l'ours polaire et le caribou devront se déplacer pour trouver de la nourriture. Déjà, les ours polaires ont de la difficulté à trouver de la nourriture et ont un poids inférieur à la normale.
- Les mollusques de la zone intertidale pourraient disparaître si le niveau de la mer s'élève.
- Les crustacés ont besoin d'une température de l'eau assez froide pour se reproduire. Si l'eau devient plus chaude, leur reproduction pourrait être affectée.
- Avec les changements climatiques, certaines espèces animales ne pourront pas s'adapter aux nouvelles conditions. Ces espèces devront côtoyer des animaux d'ailleurs et de nouveaux prédateurs.
- Les chaînes alimentaires des différents écosystèmes pourraient être perturbées par la présence d'espèces exogènes (d'autres régions).

Les marais :

- L'élévation du niveau de la mer pourrait submerger des sections des marais et la migration de certains marais sera impossible en raison des infrastructures humaines. Cette élévation pourrait saliniser des marais d'eau douce (perte d'espèces et transformation en d'autres types de végétation), et entraîner la perte d'habitats pour la migration des oiseaux.
- Les changements dans les régimes de précipitations pourraient diminuer le temps durant lequel un marais existe à chaque année, diminuer la qualité de l'eau du marais, y modifier les chaînes alimentaires et augmenter les risques de prolifération des algues. De plus, il se peut qu'il n'y ait pas assez d'eau pour que les larves se développent.

L'eau :

- Pêche : il pourrait y avoir disparition de certaines espèces, perte d'habitats (zones de fraie) ou diminution de la qualité de l'eau.
- Agriculture : il pourrait y avoir moins d'eau disponible pour l'irrigation ou l'inondation des terres pourrait nuire aux semis au printemps.
- Santé : il y aurait augmentation des maladies causées par la contamination de l'eau et une moins bonne qualité de l'eau.
- Municipalités : on y verrait un accroissement des problèmes de qualité de l'eau et une restriction de la consommation d'eau.
- Eau douce : les débits pourraient diminuer pendant la période estivale et augmenter durant l'hiver (les hivers plus chauds augmentent la fréquence des dégels et des épisodes de pluie sur neige). De plus, il y aurait élévation des températures de l'eau l'été et fonte des glaciers.



- Eaux souterraines: elles pourraient s'assécher. Il pourrait y avoir des intrusions d'eau salée dans les nappes souterraines. Les plus profondes seraient les plus touchées.

Le sol :

- Il pourrait y avoir diminution de la qualité des sols: variation de la quantité de carbone présent dans le sol (élément nécessaire à la croissance des plantes), filtration des éléments nutritifs du sol et ruissellement.
- Les températures plus chaudes pourraient augmenter la productivité agricole.
- La saison de croissance pourrait être prolongée suscitant un meilleur rendement agricole.
- Les récoltes d'automne pourraient être plus faciles parce que la température serait plus élevée plus tard durant cette saison. Les cultivateurs auraient plus de temps pour faire leur récolte.
- Il pourrait y avoir diminution des gelées tardives du printemps (moins de dommages aux bourgeons).
- Il y aurait possibilité d'introduire de nouvelles cultures et plus de facilité avec les espèces limitrophes.
- Les températures nocturnes pourraient être plus chaudes.
- Des conditions climatiques plus rudes (chaleur extrême, excès d'eau, grêle, etc.) pourraient endommager les cultures.
- Il pourrait y avoir plus de sécheresses, ce qui nuirait aux cultures.
- Les régimes des vents pourraient varier. Une augmentation de la fréquence et de l'intensité des vents pourrait provoquer l'érosion des terres agricoles. De même, ces vents pourraient occasionner l'évapotranspiration (évaporation de l'eau par transpiration chez les plantes).
- Il pourrait y avoir une augmentation de la croissance de mauvaises herbes et l'apparition de nouvelles espèces.
- Les herbicides et les pesticides pourraient être plus efficaces.

Atténuation des impacts des changements climatiques

Il est scientifiquement prouvé que les changements climatiques sont un phénomène actuel et qu'ils continueront à évoluer dans les années à venir. Nous pouvons toutefois en atténuer les impacts en réduisant nos émissions de GES. Le rôle du citoyen est avant tout de s'informer pour comprendre la problématique, puis d'agir concrètement par des actions quotidiennes.

Les choix de moyens de transport ont un impact important sur les émissions individuelles de GES. Le transport en commun, le covoiturage, la marche et le vélo sont des choix cohérents pour réduire notre apport de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

À la maison et au travail, il est possible de réduire la consommation d'électricité. Éteindre les lumières, laver les vêtements à l'eau froide et d'autres gestes très simples peuvent être appliqués. De plus grands engagements sont aussi possibles : l'achat d'électroménagers écoénergétiques, l'isolation plus efficace de la maison, etc.



Le compostage, le recyclage et la consommation intelligente permettent de réduire la quantité de déchets produits. Préserver la qualité de nos biens permet de réduire les besoins de consommation et ainsi diminuer notre impact sur l'environnement. L'achat de produits alimentaires locaux ayant moins voyagés ainsi que de produits peu emballés représente une action clef dans la lutte contre les changements climatiques.

La liste d'actions positives est très longue. Il suffit de comprendre les impacts de chacun des gestes que nous posons afin de les modifier adéquatement. Ce sont les actions citoyennes qui permettront de réduire les émissions de GES et ainsi atténuer les impacts des changements climatiques.