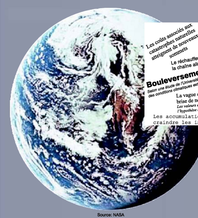
Des températures à la hausse

Le changement climatique dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique

? approvisionnement en eau ? production alimentaire ? santé humaine ? biodiversité ? santé des écosystèmes ? hausse du niveau de la mer ? conditions climatiques extrêmes ? réfugiés environnementaux ?

En modifiant la composition de l'atmosphère, nous provoquons des changements dans le climat. D'ailleurs, les scientifiques prévoient qu'avant le milieu du XXIe siècle, la moyenne des températures dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique sera de plusieurs degrés supérieure à ce qu'elle est aujourdhui, que les hivers y seront plus humides et les étés plus secs. Ces changements seraient les plus importants et les plus rapides des 10 000 dernières années, et ils auraient des effets intenses sur nos vies et sur les écosystèmes qui assurent notre subsistance. Nous sommes tous dans le même bateau, car le changement climatique constitue un enjeu planétaire, pas seulement régional ou local; l'atmosphère n'a pas de frontière!

Le changement climatique, un mythe?

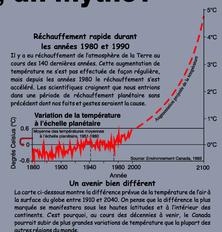


Manchettes des journaux

Le temps qu'il fait résulte d'une combinaison de conditions atmosphériques (température, vents, précipitations, nuages, pression de l'air) qui évoluent constamment. Le climat correspond à une série d'états de l'atmosphère propres à une région donnée sur une longue période. Le climat, qui ne faisait jamais la une des journaux, semble être aujourd'hui le grand sujet de conversation.

Réchauffement rapide durant les années 1980 et 1990

Il y a eu réchauffement de l'atmosphère de la Terre au cours des 140 dernières années. Cette augmentation de température ne s'est pas effectuée de façon régulière, mais depuis les années 1980 le réchauffement s'est accéléré. Les scientifiques craignent que nous entrions dans une période de réchauffement planétaire sans précédent dont les faits et gestes seraient la cause.

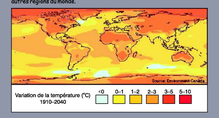


? Les experts émettent des opinions divergentes quant à l'évolution de notre climat. Comment savoir qui dit vrai?

Le saviez-vous ? C'est le XXe siècle qui a été le siècle le plus chaud des 1 000 dernières années, et la décennie la plus chaude est celle des années 1990.

Un avenir bien différent

La carte ci-dessous montre la différence prévue de la température de l'air à la surface du globe entre 1910 et 2040. On pense que la différence la plus marquée se manifestera sous les hautes latitudes et à l'intérieur des continents. C'est pourquoi, au cours des décennies à venir, le Canada pourrait subir de plus grandes variations de température que la plupart des autres régions du monde.

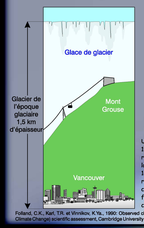


Les thermomètres de la nature

Le volume des glaciers augmente lorsque le climat se refroidit et diminue lorsqu'il se réchauffe. Les bordures du Glacier Wedgemont, près de Whistler, ont reculé de quelques centaines de mètres au cours des deux dernières décennies, principalement en raison de la fonte durant les étés de grosse chaleur. Le volume de la plupart des glaciers dans le monde tend à diminuer, ce qui prouve que le climat se réchauffe.

Environnement Canada, 1993: Une question de degrés (l'abc du réchauffement planétaire; Collection Ecovirame

Un climat en constante évolution



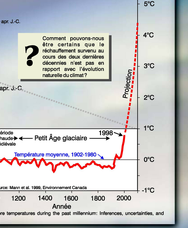
Le saviez-vous ? Il y a 9 000 ans, la température moyenne était de 1 à 2 °C plus élevée que celle d'aujourd'hui dans le sud de la Colombie-Britannique.

Les scientifiques savent maintenant que le climat de la Terre est bien plus stable et plus chaud depuis 10 000 ans qu'à n'importe quel autre moment des 100 000 dernières années. C'est cette remarquable stabilité qui a permis aux sociétés humaines de prospérer, mais certaines changements climatiques ayant eu des conséquences importantes sont tout de même survenus au cours de cette période.

Une vaste nappe de glace de plus de 1,5 km d'épaisseur recouvrait la région de Vancouver au maximum de la dernière époque glaciaire. Il y a 16 000 ans de cela, le climat s'est réchauffé rapidement à la fin de cette époque, et la nappe de glace a fondu; permettant l'apparition de conditions plus vivables.

Poland, C.H., Karl, T.R. et Winnikov, K.Ya., 1990: Observed climate variations and change; in Climate change: the IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change scientific assessment, Cambridge University Press, p. 199-238.

Variation de la température à l'échelle planétaire au cours des 100 000 dernières années



? Comment pouvons-nous être certains que le réchauffement survenu au cours des deux dernières décennies n'est pas en rapport avec l'évolution naturelle du climat ?

Le saviez-vous ? Les Vikings se sont installés au Groenland durant une période de temps chaud, appelée «période chaude médiévale», qui dura de l'an 1 000 à 1 300. Il y a alors eu climat se comparait alors à ce qu'il est aujourd'hui. Au XIVe et XVe siècles, le climat s'est refroidi, ce qui obligea les Vikings à abandonner leurs établissements du Groenland.

L'Europe a subi une période de froid inhabituel pendant l'époque du «Petit Âge glaciaire», qui débuta au XIIIe siècle et s'acheva vers la fin du XIXe siècle.

Mann, M.E., Bradley, R.S. et Hughes, M.K., 1999: Northern hemisphere temperatures during the past millennium: inferences, uncertainties, and limitations; in Geophysical Research Letters, vol. 26, n°8, p. 759-760.

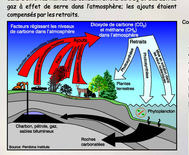
Le changement climatique aujourd'hui

Le bilan de l'énergie solaire sur la Terre Près d'un tiers du rayonnement à courte longueur d'onde provenant du Soleil est réfléchi dans l'espace par les nuages et la surface de la Terre. Le reste est absorbé par la Terre et son atmosphère. La capacité de rétention de chaleur de l'atmosphère, ou «effet de serre», est causée par la présence de gaz qui absorbent le rayonnement à grande longueur d'onde émis par la Terre.

Le saviez-vous ? Les gaz à effet de serre s'accumulent dans l'atmosphère terrestre pour leurs molécules possèdent une durée de vie de plusieurs décennies et même de plusieurs siècles.

Bilan du carbone

On retrouve du carbone dans l'atmosphère et les océans. Des quantités importantes de carbone sont également stockées à l'intérieur de la Terre, dans les combustibles fossiles et les roches sédimentaires, et en retrouve aussi à la surface, dans la végétation et les sols. C'est sous forme de CO_2 que se présente principalement le carbone dans l'atmosphère. Avant la révolution industrielle, des processus naturels maintenaient dans d'étroites limites les concentrations de CO_2 et des autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère; les ajouts étaient compensés par les retraits.



À l'exception de la vapeur d'eau (H_2O), les principaux gaz absorbants d'énergie, ou gaz à effet de serre, sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde nitreux (N_2O). Le CH_4 et le N_2O absorbent bien plus de rayonnement à grande longueur d'onde que le CO_2 et sont, par conséquent, des gaz à effet de serre plus puissants. Par contre, c'est le CO_2 qui a la plus importante incidence parce qu'il est plus abondant que ces deux autres gaz.

Les trois plus importants gaz à effet de serre

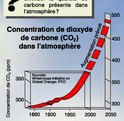
Le saviez-vous ? Vénus, planète voisine de la nôtre, possède une atmosphère composée à 98 % de CO_2. En raison d'un effet de serre incontrôlé, la température atteignait 400 °C. Des conditions semblables existeraient sur la Terre si tout le carbone stocké dans les roches et la végétation était libéré sous forme de CO_2.

Le CO_2 s'accumule

La concentration de CO_2 dans l'atmosphère a augmenté de 30 % depuis le début de la révolution industrielle, au XVIIIe siècle. Les scientifiques prévoient que, dans 40 à 60 ans, la quantité de CO_2 présente dans l'atmosphère sera le double de celle de l'époque préindustrielle. Les activités humaines, et notamment l'utilisation des combustibles fossiles (le charbon, le pétrole et le gaz naturel), l'agriculture et le déboisement seraient à l'origine de cette accumulation rapide de CO_2. Les scientifiques craignent de plus en plus que le récent et spectaculaire accroissement de la concentration de CO_2 et des autres gaz à effet de serre ait un impact sur le climat. Si l'accumulation de ces gaz se poursuit, il y aura vraisemblablement un réchauffement intense de la planète.

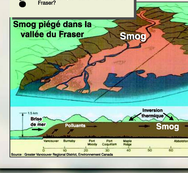
? Comment pouvons-nous diminuer la quantité de carbone présente dans l'atmosphère?

Concentration de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère



L'air que nous respirons

? Que faire pour diminuer la pollution atmosphérique dans la vallée du Fraser?



Certaines villes du sud de la Colombie-Britannique, dans Vancouver, Penticton et Kelowna, sont établies dans des vallées limitées par des versants montagneux qui emprisonnent l'air pollué. Malheureusement, les vents dispersent les polluants atmosphériques. Durant les jours sans vent, ces polluants peuvent cependant se concentrer sous une couche d'air plus chaud en altitude. Nous avons que les polluants aggravent les problèmes d'asthme, qu'ils nuisent à la respiration et peuvent même entraîner la mort. Si les étés deviennent plus chauds et plus secs et durent plus longtemps, les jours caractérisés par une mauvaise qualité de l'air vont augmenter, tout comme les coûts liés à la santé qu'y sont associés. Le problème va s'aggraver si un plus grand nombre de gens conduisent des automobiles emmènagent dans la vallée du bas Fraser et la vallée de l'Okanagan.

? Avez-vous remarqué un changement de la qualité de l'air dans votre région? Quelle en est la cause?

Le saviez-vous? Les gaz d'échappement des véhicules sont responsables de près de 30 % des émissions de gaz à effet de serre dans la vallée du bas Fraser.

Inondations côtières et pentes instables

Les climatologues prévoient que les hivers de demain seront plus humides et que les tempêtes se feront plus nombreuses sur la côte de la Colombie-Britannique. Ci-C'est le cas, nous pouvons nous attendre à une augmentation des inondations.

? Les inondations peuvent-elles toucher votre habitation?

Le saviez-vous? En 1948, le niveau du fleuve Fraser a dépassé la crête des digues de protection et inondé les villes de Mission, de Matsqui et de Chilliwack. Les dégâts se chiffrent à 16 000 personnes à quitter leurs maisons et les pertes se sont élevées à environ 200 millions de dollars (valeur de 1990).

Turner, R.J.W., Cleague, J.J. et Grouls, B.J., 1996: Géographie de Vancouver, Commission géologique du Canada, Dossier public 3306, 1 affiche

Origine d'une coulée de débris

Les hivers plus humides rendront les pentes moins stables et il se produira davantage de glissements de terrain. Les «coulées de débris», constituées d'une bouillie liquide de boue, de gravier et de bloc, qui dévalent le lit des torrents quand il pleut abondamment, sont très préoccupantes. Ces coulées dévastatrices risquent de se multiplier si le climat devient plus humide.

Coulée meurtrière

Une coulée de débris a balayé le village de Lions Bay en février 1983: deux personnes y ont perdu la vie.

? Quelles mesures ont été prises pour protéger des coulées de débris les résidents de Lions Bay et les voyageurs empruntant l'autoroute Sea-to-Sky?

Hausse du niveau de la mer

Le volume de la plupart des glaciers va diminuer si le climat se réchauffe. L'eau provenant de cette fonte va faire monter le niveau de la mer. Le réchauffement de l'eau des océans entraînera lui aussi une hausse du niveau de la mer puisque les eaux chaudes occupent un plus grand volume que les eaux froides. On s'attend à ce que l'effet net de ces deux phénomènes soit une élévation du niveau de la mer de 15 à 95 cm au cours des 100 prochaines années. Cet effet pourrait se faire fortement ressentir dans les régions comme le delta du fleuve Fraser, où le sol s'enfonce peu à peu sous l'action des forces s'exerçant à grande profondeur à l'intérieur de la Terre. Le niveau de la mer pourrait s'élever davantage si les calottes glaciaires de l'Antarctique et du Groenland venaient à fondre.

Vulnérabilité des littoraux

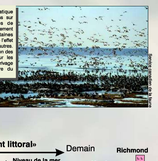
Si le niveau de la mer monte, les littoraux formés de sédiments meubles s'érodent facilement pourraient se déplacer vers l'intérieur des terres. Aujourd'hui même, certaines parties de la côte du détroit de Georgie sont érodées par l'action des vagues durant les tempêtes d'hiver. Les dattes, les marais côtiers et d'autres zones de terres basses pourraient également être inondés si le niveau de la mer montait. Afin de protéger ces zones, il faudra probablement construire des digues ou renforcer celles qui existent.

Types de littoraux

? S'il doit y avoir montée du niveau de la mer, faut-il restreindre l'aménagement du littoral?

Falaises soumises à l'érosion

La falaise située à la pointe Grey, près de Vancouver, est formée de sable et de silt non consolidés, très sensibles à l'érosion. Elle a reculé d'environ 60 m au cours des 100 dernières années. Le sable mis à nu par cette érosion a alimenté les plages situées sous le vent, ce qui a contribué à protéger les habitations qui s'y trouvent.



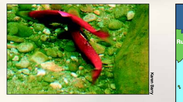
? Le changement climatique aura des répercussions sur nos ressources en nourriture et le comportement des oiseaux. Certaines espèces vont profiter alors que l'effet sera néfaste pour d'autres. Quel sera l'impact de la disparition des marais du delta du Fraser sur les canards, les oies et les oiseaux de rivage qui suivent la voie migratoire du Pacifique?

D'importants marais en danger

Les marais littoraux du delta du Fraser sont des habitats cruciaux pour la sauvagine, les oiseaux de rivage et les oiseaux de saumons. L'élévation du niveau de la mer pourrait entraîner l'inondation de ces marais ou les réduire à une bande le long des digues qui protègent Richmond, Ladner et Delta.

Clague, J.J. et Bornhold, B.D., 1980: Morphology and littoral processes of the Pacific coast of Canada, in The Coastline of Canada, Littoral Processes and Shore Morphology, Commission géologique du Canada, Étude 80-10, p. 339-380.

Le saumon dans l'eau chaude



Les saumons céderont-ils leur place aux thons?

Le saumon du Pacifique vit dans les océans où l'eau est froide. Le sud de la Colombie-Britannique se trouve près de la limite sud de leur aire de répartition. Le réchauffement du Pacifique Nord pourrait obliger les saumons à migrer vers le nord; ils seraient alors moins nombreux dans les rivières du sud de la Colombie-Britannique, et les poissons d'eaux chaudes comme le thon et le maquereau, les remplaceraient.

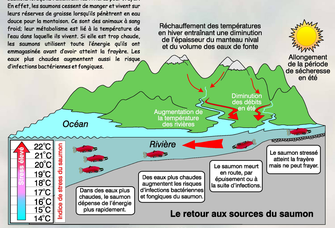
? Que pouvons-nous faire pour que le saumon ne disparaisse pas de nos rivières?

Le saviez-vous? Récemment, on a remarqué à plusieurs reprises, dans une espèce d'eaux chaudes, au large de l'île de Vancouver. Cette présence est préoccupante parce que les maquereaux pouvaient manger les jeunes saumons, ce qui diminuerait davantage les stocks.

? Quelles seraient les répercussions sur l'économie de la Colombie-Britannique d'une diminution du nombre de saumons remontant le fleuve Fraser et ses affluents pour frayer?

Des rivières plus chaudes causent un stress aux saumons

Un climat plus chaud pose également un problème aux saumons lorsqu'ils remontent les rivières pour frayer. En effet, les saumons cessent de manger et vivent sur leurs réserves de graisse lorsqu'ils pénètrent en eau douce pour la montaison. Ce sont des animaux à sang froid: leur métabolisme est lié à la température de l'eau dans laquelle ils vivent. Si ils ont trop chaude, les saumons utilisent toute l'énergie qu'ils ont emmagasinée avant d'avoir atteint le frayère. Les eaux plus chaudes augmentent aussi le risque d'infections bactériennes et fongiques.



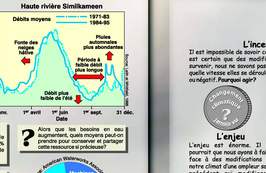
Burgner, R.L., 1991: Life history of sockeye salmon; in Pacific Salmon Life Histories, UBC Press, Vancouver, p. 3-117

Les hauts et les bas des niveaux d'eau

Variation du débit des cours d'eau

La débit des cours d'eau dans la partie sud des régions intérieures de la Colombie-Britannique n'est pas le même depuis 30 ans. En effet, les précipitations d'automne arrivent plus tard, ce qui prolonge la période à faible débit de l'été. Il y a également plus de précipitations que tombent sous forme de pluie plutôt que de neige en automne, de sorte que le manteau nival est moins épais en certains endroits, ce qui fait diminuer le débit des cours d'eau en été. Ces tendances se maintiendront si le climat se réchauffe encore.

La production d'énergie hydroélectrique sera touchée par des étés plus longs et plus chauds, ainsi que par le débit plus faible des cours d'eau durant cette période. Dans l'avenir, certaines réservoirs pourraient ne pas se remplir aux niveaux actuels, et la quantité d'électricité qu'ils permettraient de produire pourrait être inférieure à celle d'aujourd'hui.



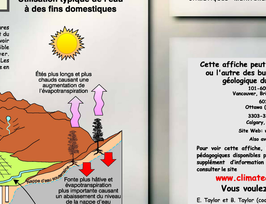
Le saviez-vous? La production d'énergie hydroélectrique comble 90% des besoins en électricité de la Colombie-Britannique.

Le saviez-vous? Chaque Canadien utilise en moyenne plus de 300 L d'eau à la maison toute les jours, ce qui équivaut environ au contenu d'une baignoire remplie à capacité. Cette quantité double si nous ajoutons à cela l'eau que les consommateurs indirects tirent à la production des biens et des services que nous utilisons. Si nous devions aller puiser ce volume d'eau, il nous faudrait faire 75 voyages avec un bidon de 4 L dans chaque main.

Utilisation typique de l'eau à des fins domestiques

Déficit du bilan hydrique

L'Okanagan fait partie des vallées situées dans la partie sud des régions intérieures de la Colombie-Britannique où les étés sont chauds et secs. Le réchauffement du climat aura une incidence sur le bilan hydrique dans ces vallées. Il pourrait y avoir une diminution des précipitations sous forme de neige, de sorte qu'une plus faible quantité d'eau serait emmagasinée dans les montagnes en hiver. Les étés seraient plus chauds et plus longs et plus chauds. Les eaux dont les cours d'eau qui y sont augmentation de la demande en eau pour l'irrigation et pour les besoins des villes.

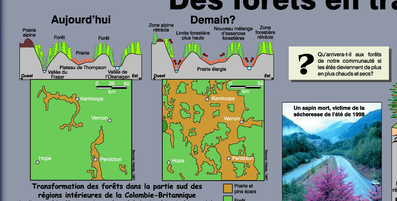


Bilan hydrique de la vallée de l'Okanagan

Leith, R.M.M. et Whitefield, P.H., 1998: Evidence of climate change effects on the hydrology of streams in south-central B. C.; Canadian Water Resources Journal, vol. 23, n°3, p. 219-230.

Des forêts en transition

Aujourd'hui / Demain

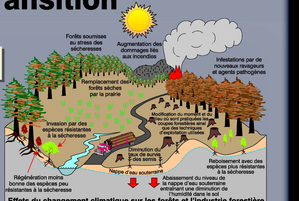


Transformation des forêts dans la partie sud des régions intérieures de la Colombie-Britannique

Le climat se réchauffant, certaines espèces végétales des régions intérieures de la Colombie-Britannique vont migrer vers le nord et vers des altitudes plus élevées. Les arbres résistants à la sécheresse, comme le Douglas fauxtsuga et le pin ponderosa, seront favorisés par rapport aux arbres qui nécessitent plus d'humidité, tels que l'épinette. Dans certaines régions, la prairie sèche pourrait remplacer les forêts de Douglas fauxtsuga, et les arbres envahiront prairie alpine. On remarquera d'abord la présence d'espèces végétales adaptées au nouveau climat dans les régions modifiées par le feu, les coupes à blanc et les terres agricoles abandonnées. Les changements seront plus lents à la croissance des arbres; à la fréquence des incendies et aux invasions d'insectes suivant des effets sur le choix des lieux de coupe et de reboisement et sur les techniques utilisées pour mener à bien ces travaux.

? Qu'arrivera-t-il aux forêts de notre communauté si les étés deviennent de plus en plus chauds et secs?

Un sapin mort, victime de la sécheresse de l'été de 1998



Effets du changement climatique sur les forêts et l'industrie forestière

Le saviez-vous ? Il a fallu débourser 130 millions de dollars pour combattre les incendies de forêt en Colombie-Britannique durant l'été chaud et sec de 1998.

? Que va faire l'industrie forestière de la Colombie-Britannique pour s'adapter au changement climatique?

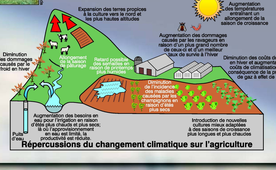
Habda, R.J., 1997: Impact of climate change on biogeoclimatic zones of British Columbia and Yukon; in Responding to Global Climate Change in British Columbia and Yukon, Environnement Canada et ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la Colombie-Britannique, p. 13-1–13-16.

À la ferme

Du bon et du mauvais dans les régions intérieures de la Colombie-Britannique

Dans les vallées des régions intérieures de la Colombie-Britannique, comme les vallées de l'Okanagan et de la Similkameen, on s'attend à ce que le changement climatique cause une hausse des températures tout au long de l'année, que les printemps soient plus humides et les étés plus secs. Les vignobles y seront actuellement limités au secteur sud de la vallée de l'Okanagan pourraient remonter vers le nord jusqu'à Kamloops. En hiver, il y aurait moins de grands froids, mais le climat plus chaud et plus sec en été ferait augmenter les sécheresses au moment de la croissance.

Le saviez-vous? La saison de croissance dans la vallée de l'Okanagan s'est déjà allongée en raison des températures plus chaudes au printemps. Les pommiers McIntosh de Summerland, en Colombie-Britannique, fleurissent habituellement au mois de mai. Cependant, cette floraison est survenue plus tôt à huit occasions depuis 1937, dont cinq après 1987.



Répercussions du changement climatique sur l'agriculture

? Est-ce qu'il y aura moins d'eau disponible dans la vallée de l'Okanagan pour l'agriculture en raison de la croissance des villes et du réchauffement climatique?

? Quelles sont les stratégies que pourraient adopter les fermiers de votre région pour s'adapter au changement climatique?

Des effets positifs sur la côte

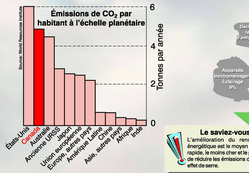
Des températures plus élevées tout au long de l'année ainsi que des étés et des automnes plus secs pourraient bénéficier à l'agriculture dans la vallée du Fraser et le sud de l'île de Vancouver. En effet, une saison de croissance plus longue et plus chaude accroîtrait le rendement et la diversité des cultures. Par contre, des hivers plus chauds pourraient faire augmenter la quantité d'insectes nuisibles et des printemps plus humides pourraient retarder les semailles, réduisant ainsi l'effet positif du temps plus doux pendant la saison de croissance.

Sommes-nous à la hauteur?

? Selon vous, pourquoi les Canadiens se situent-ils au second rang mondial en ce qui a trait aux émissions de CO_2 par personne? Nos froids hivers et la vaste étendue de notre pays y sont pour beaucoup, et nous n'y pouvons rien. Mais n'y a-t-il rien qui puisse être changé?

Le saviez-vous? Un demi pour cent de la population mondiale habite au Canada, mais celle-ci produit deux pour cent des émissions de CO_2 à l'échelle planétaire.

Émissions de CO_2 par habitant à l'échelle planétaire

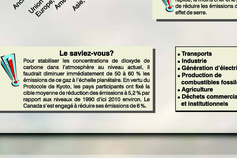


Le saviez-vous? L'amélioration du rendement énergétique est le moyen de plus rapide, le moins cher et le plus sûr de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le saviez-vous? Pour stabiliser la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère au niveau actuel, il faudrait diminuer immédiatement de 50 à 60 % les émissions de ce gaz à l'échelle planétaire. En vertu du Protocole de Kyoto, les pays participants ont fixé la cible moyenne de réduction des émissions à 5,2 % par rapport aux niveaux de 1990 d'ici 2010 environ. Le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de 6 %.

Le saviez-vous? Chaque année, une automobile produit en moyenne une quantité de CO_2 équivalente à son propre poids.

Nous sommes tous dans le même bateau



Gouvernement fédéral
Gouvernements provinciaux
Gouvernements municipaux/régionaux
Milieu des affaires
Groupes communautaires
Citoyens

Émissions de gaz à effet de serre

- Transports
- Industrie
- Génération d'électricité
- Production de combustibles fossiles
- Agriculture
- Déchets commerciaux et institutionnels

Source: Environnement Canada

? En tant que citoyen, comment pouvez-vous aider à diminuer des émissions par un engagement communautaire?

Relevons le défi

Qu'attendons-nous pour agir?

Les gens ont tendance à mieux réagir lorsqu'ils perçoivent l'imminence d'une situation de crise, mais qu'arriverait-t-il si :

- l'ampleur du problème ne se révèle que lentement;
- les plus graves effets environnementaux décennies à se manifester;
- la question est tellement complexe qu'il est difficile d'établir exactement quelles en sont les causes et les effets;
- la cause du problème est intangible;
- nous tenions pour acquis qu'une solution existe et que des gens en croient pas qu'il y a un problème.

L'incertitude

Il est impossible de savoir ce que l'avenir nous réserve. S'il est certain que des modifications de notre climat vont survenir, nous ne savons pas quelle en sera l'ampleur et à quelle vitesse elles se dérouleront, ni si le bilan sera positif ou négatif. Quel genre de?

L'enjeu

L'enjeu est énorme. Il se pourrait que nous soyons à faire face à des modifications de notre climat d'une ampleur sans précédent qui modifieront notre mode de vie.

Les moyens d'action

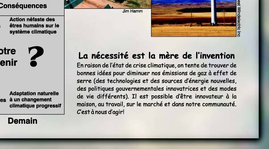
Nous pouvons réduire nos émissions de gaz à effet de serre et ainsi ralentir la vitesse et l'ampleur éventuelle du changement climatique. Cependant, il faut également que nous nous adaptions à certaines modifications climatiques maintenant

Mieux vaut prévenir que guérir!

Il est sage d'agir avec prudence lorsque nos actions peuvent avoir des conséquences négatives à long terme. Ne devrions-nous pas diminuer nos émissions de gaz à effet de serre maintenant afin de réduire les répercussions négatives du changement climatique dans l'avenir? Plus nous attendons pour prendre des moyens d'action, moins nombreux seront nos choix pour faire face au changement climatique.

Qui, moi?

Selon l'anthropologue Margaret Mead, il ne faut jamais douter qu'un petit groupe de gens dévoués puisse changer le monde. Le monde n'a jamais évolué autrement.


Émissions
Concentration des gaz à effet de ser