

Agir contre les changements climatiques

Ensemble, on peut y arriver.



LA CLIMATOLOGIE AU CANADA

modélisation climatique

C'est en 1998 que le gouvernement du Canada a créé le Fonds d'action pour le changement climatique. La composante Science du volet Science, impacts et adaptation soutient la recherche visant à améliorer notre compréhension du climat, de son fonctionnement et des changements qu'il pourrait subir.

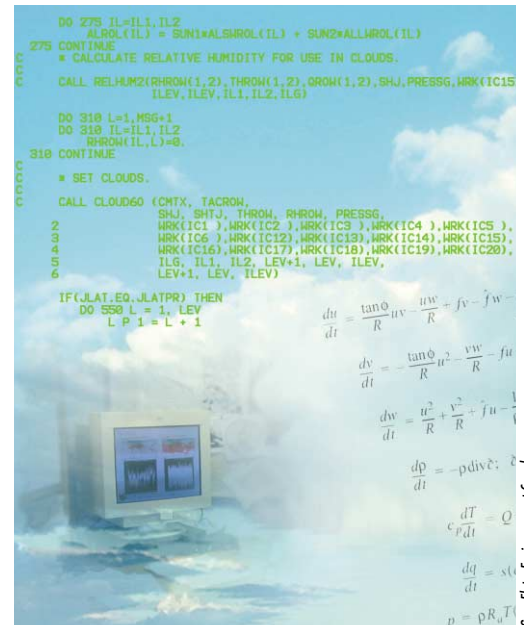
La climatologie

De plus en plus de preuves scientifiques confirment que le climat terrestre subit des changements auxquels contribue la quantité croissante de gaz à effet de serre que produisent les activités humaines.

Quelle est l'ampleur de ces changements ? Des programmes de surveillance du climat indiquent que depuis cent ans, la température mondiale moyenne a connu une augmentation plus importante qu'au cours des 1 000 dernières années, et même plus. Selon le *Troisième rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC)*, publié en 2001, la température moyenne à la surface de la terre devrait encore augmenter de 1,4 à 5,8 °C d'ici 2100. Il s'agit d'un taux de changement inégalé depuis au moins 10 000 ans.

Les moyennes mondiales nous donnent une idée d'ensemble de la situation, mais les changements climatiques régionaux nous aident à comprendre les effets du réchauffement sur la société canadienne et sur l'environnement. Même s'il est encore difficile de prévoir les changements régionaux, les modèles climatiques révèlent déjà que de vastes régions du Canada connaîtront un réchauffement supérieur à la moyenne mondiale.

Bien qu'il puisse présenter des avantages dans certaines régions, un réchauffement des températures risque de causer des changements dans les réserves d'eau et entraîner des sécheresses accrues dans certaines régions et une intensification des inondations ailleurs. On pourrait aussi voir se multiplier des phénomènes météorologiques extrêmes de plus en plus graves



Les modèles climatiques sont des programmes informatiques perfectionnés qui nous donnent un aperçu du climat de l'avenir.

comme les vagues de chaleur et les tempêtes, qui entraînent des dommages à la propriété et mettent des vies en péril.

Pour prendre des décisions éclairées quant aux mesures pour combattre les changements climatiques — par la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation aux impacts anticipés, par exemple — il nous faut mieux comprendre le système climatique et ses réactions aux niveaux croissants de gaz à effet de serre. La recherche sur les changements climatiques permet aux scientifiques de suivre l'évolution du climat,





d'approfondir leur compréhension des changements et de leurs causes et de prévoir le climat de l'avenir.

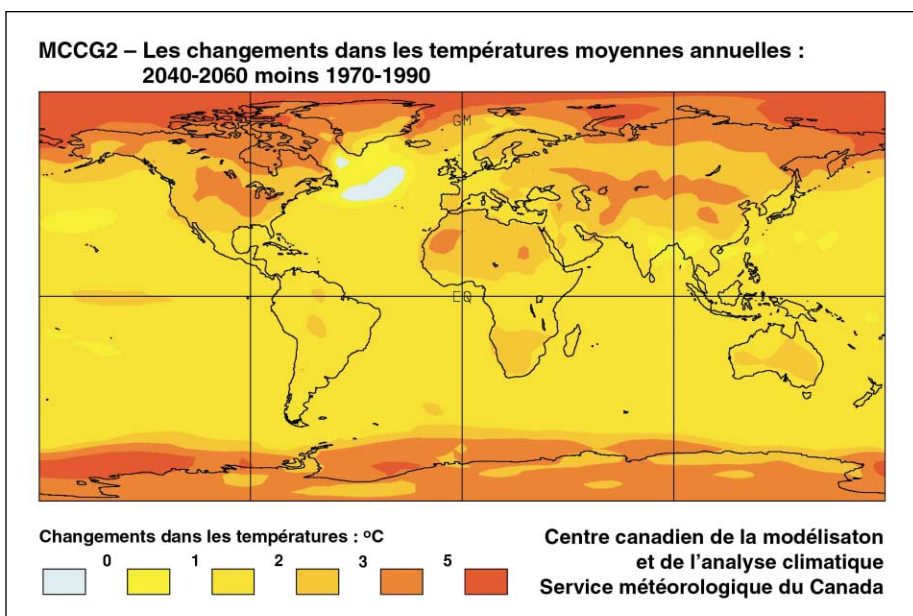
La modélisation climatique

Au moyen de simulations informatiques du système climatique de la Terre, les scientifiques reproduisent l'état passé et actuel du climat et peuvent estimer son comportement futur. Les versions actuelles plus complexes de ces simulations, ou modèles, relient les processus terrestres, océaniques et atmosphériques, d'où l'appellation Modèles couplés de circulation générale (MCCG). Ils sont fondés sur des lois bien établies de la physique et sur une abondance d'observations scientifiques. Ce sont des modèles très complexes et, au Canada, seuls les plus puissants superordinateurs peuvent les faire fonctionner.

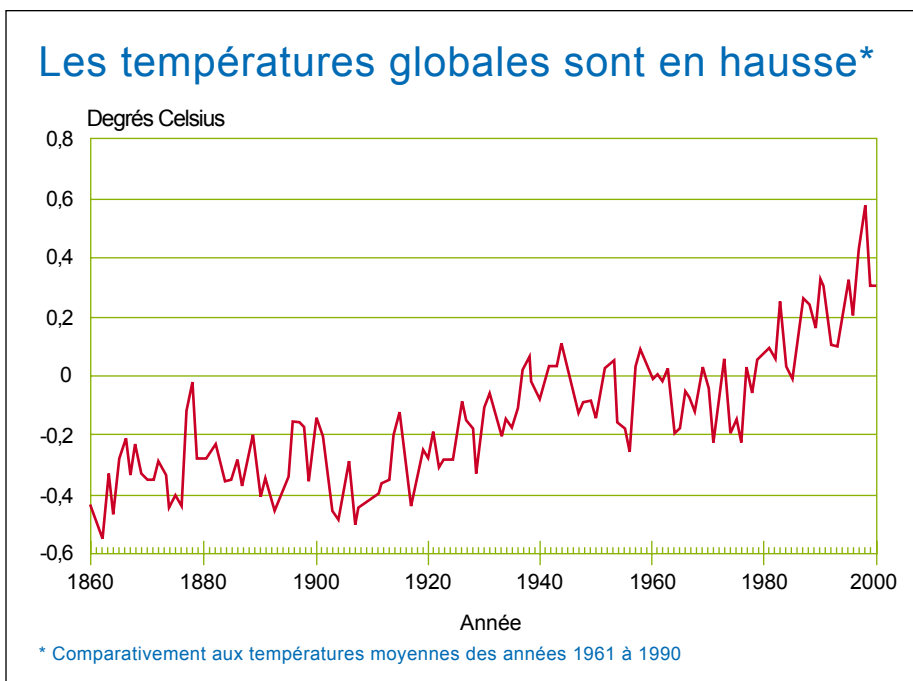
Les modèles climatiques calculent la température, le vent, l'humidité et les autres facteurs climatiques comme les conditions à la surface des terres et les conditions océaniques en des milliers de points uniformément espacés les uns par rapport aux autres, qui forment la grille; ils sont situés partout sur la surface de la planète et dans les profondeurs de l'atmosphère et des océans.

Les chercheurs alimentent les modèles avec des données historiques des émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols pour tester dans quelle mesure ceux-ci peuvent reproduire les changements climatiques observés au cours du siècle dernier. Ils utilisent ensuite différentes estimations des émissions de gaz à effet de serre et d'aérosols pour produire des projections des changements climatiques futurs.

Les conclusions du GIEC quant à l'influence qu'auront les humains sur le système climatique se fondent sur les résultats de simulations effectuées au



Les températures moyennes annuelles, telles que projetées par les MCCG2 pour les années 2050, comparativement à celles de la fin du XX^e siècle. Les MCCG2 sont la deuxième génération de modèles créés par le Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique.



moyen de modèles climatiques par plusieurs groupes de recherche partout dans le monde, y compris au Canada. Les projections du modèle climatique canadien révèlent que la majeure partie du Canada connaîtra un réchauffement de 5 °C ou plus d'ici 2100, alors que l'Arctique

devrait se réchauffer davantage. Les résultats du modèle canadien prévoient également une légère augmentation des précipitations au Canada et une baisse dans le sud des États-Unis, ce qui pourrait entraîner une réduction de l'humidité des sols et un accroissement de la sécheresse.



Les activités de modélisation climatique au Canada

Au Canada, ce sont surtout les scientifiques à l'emploi du gouvernement qui utilisent la modélisation climatique. Ils collaborent depuis plusieurs années avec leurs collègues des universités à divers réseaux et projets, partageant de l'information et travaillant à des recherches communes. En travaillant de concert afin d'approfondir leur compréhension des processus climatiques clés, ils arrivent à améliorer les modèles et à formuler des prévisions de plus en plus fiables quant aux changements climatiques, surtout à l'échelle régionale. Cette collaboration permet aux scientifiques canadiens de mettre leur expertise en commun et de former les futurs chercheurs en climatologie.

Au Canada, le point central des activités de modélisation climatique est le Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique d'Environnement Canada à Victoria, en Colombie-Britannique. L'équipe canadienne de modélisation climatique mondiale a développé l'un des modèles du système climatique les plus avancés qui soit. Ils exécutent ces modèles à des fins de politiques, analysent et publient les résultats et partagent les conclusions de la modélisation avec la communauté scientifique canadienne et internationale.

Les chercheurs canadiens sont très respectés au sein de la communauté scientifique internationale. Le *U.S. National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change* a récemment utilisé le modèle climatique mondial d'Environnement Canada, tout comme l'a fait le GIEC dans sa série de rapports d'évaluation.

Le Fonds d'action pour le changement climatique : améliorer les modèles

Bien que les modèles climatiques canadiens comptent parmi les meilleurs au monde, certains aspects ont quand même besoin d'améliorations, tant à l'échelle régionale que mondiale. Les scientifiques essaient d'améliorer notre capacité à représenter l'influence des particularités de terrain comme les montagnes, les sols recouverts de neige et la végétation, de même que l'effet qu'ont certains types de nuages et les aérosols, ces particules microscopiques qui flottent dans l'atmosphère. Les scientifiques tentent aussi d'améliorer la représentation de la circulation océanique comprise dans les modèles climatiques.

Le Fonds d'action pour le changement climatique (FACC) a offert le financement nécessaire pour combler ces lacunes et son soutien à l'évolution de la modélisation climatique, en insistant sur les processus climatiques clés qui entrent dans les modèles mondiaux, régionaux et océaniques.

Nuages et aérosols

Les chercheurs ont élaboré de nouvelles approches de la représentation des nuages et des aérosols. Le FACC a soutenu cinq projets de recherche qui visaient les objectifs suivants :

- trouver des moyens de représenter avec exactitude la diversité de formes et de tailles des cristaux de glace qui composent les nuages glacés dans les modèles climatiques, dans le but d'améliorer la simulation des nuages,



des précipitations et des interactions entre les nuages et la radiation;

- améliorer la représentation des aérosols sulfatés (particules atmosphériques contenant du soufre) dans les modèles climatiques, afin de mieux comprendre comment les sources anthropiques (provenant surtout des combustibles fossiles) et les sources naturelles (provenant surtout des sources biologiques des océans) interagissent avec le système climatique;
- améliorer la représentation de la convection (un processus qui génère des orages) dans les modèles climatiques, de façon à représenter avec exactitude les effets de processus physiques et de variations de nébulosité qui se déroulent à petites échelles.





Océans

Deux projets financés par le FACC ont permis d'améliorer la représentation des propriétés des océans dans les modèles climatiques. Ils visaient les objectifs suivants :

- améliorer la représentation du mélange de différentes masses d'eau dans les modèles climatiques;
- rehausser la représentation de la glace de mer, incluant sa formation,

sa fonte et ses mouvements, dans les modèles climatiques.

Surface terrestre

Deux projets de recherche se sont penchés sur la représentation des conditions de surface. Ils visaient à en améliorer l'exactitude par les moyens suivants :

- l'élaboration d'une série détaillée de données climatiques des sols enneigés de différentes régions,

à différentes saisons, qui peuvent servir à valider le modèle climatique;

- l'amélioration de la représentation des divers aspects de la neige, comme la façon dont sa nature se modifie avec le temps, dans les modèles climatiques.



Roger Debbreu, Environnement Canada



Chris Hopkinson, Queen's University

La suite

Grâce au financement du FACC, d'importantes améliorations ont été apportées aux modèles climatiques, mais il reste beaucoup à faire pour que le Canada arrive à produire les meilleures estimations possibles du climat de demain. Ces estimations sont nécessaires à l'élaboration de politiques nationales et aux études des impacts climatiques. Pour atteindre ce but, nous devons incorporer à nos modèles les nouvelles connaissances issues du développement accéléré de la climatologie.

Nous avons particulièrement besoin de représentations améliorées des modèles de la circulation océanique et de la surface terrestre, ainsi que des processus biologiques et chimiques. Les fonds du FACC seront affectés à l'embauche par le Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique de nouveaux experts dans ces domaines cruciaux de la modélisation climatique. On prévoit notamment collaborer avec la communauté universitaire canadienne et profiter d'autres programmes de financement comme la Fondation canadienne pour les sciences du climat et de l'atmosphère. L'arrivée d'experts en modélisation

climatique hautement qualifiés dans les domaines en émergence de la climatologie devrait aussi attirer les meilleurs étudiants et contribuer à préparer la prochaine génération de climatologues au Canada. Un programme des sciences climatiques du Canada est aussi en voie d'élaboration et aidera le Canada à se doter des outils et des capacités scientifiques nécessaires pour s'attaquer à la question des changements climatiques sur une longue période. Dissiper les incertitudes des modèles climatiques et fournir de l'information sur les changements climatiques à l'échelle régionale font partie des priorités du *Plan du Canada sur les changements climatiques*.

Pour de plus amples renseignements sur les modèles climatiques mondiaux et régionaux du Canada et sur le Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique, visitez le www.cccma.bc.ec.gc.ca.

Cette fiche d'information fait partie d'une série explicative sur les principaux aspects des activités climatologiques au Canada.



1 800 O-Canada (1 800 622-6232)
ATS • TTY: 1 800 465-7735



canada.gc.ca



Centres d'accès Service Canada
Service Canada Access Centres



Also available in English