



## LA CLIMATOLOGIE AU CANADA

# L'Arctique

**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 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.

## Les changements climatiques et l'Arctique

Les habitants du Nord canadien, notamment les aînés et les chasseurs inuits, nous indiquent qu'ils ressentent déjà les effets des changements climatiques.

Les variations de la diversité des espèces et de l'abondance faunique, ainsi que les conséquences des conditions changeantes de la glace ne sont que quelques exemples des impacts constatés. Au cours des 40 dernières années, les températures annuelles dans l'ouest de l'Arctique ont grimpé de 1,5 °C, alors que les températures dans le centre de l'Arctique ont connu une hausse de 0,5 °C.

Le Canada étant un pays nordique, on y prévoit un réchauffement supérieur à celui que connaîtront d'autres pays. Les changements climatiques planétaires devraient entraîner des hausses de température plus fortes au nord qu'au sud et en hiver qu'en été. De récents modèles climatiques faits par Environnement Canada

indiquent que d'ici 2100, l'Arctique pourrait connaître des hausses de température annuelle supérieures à 5 °C.

## La science du changement climatique dans l'Arctique

Certaines caractéristiques particulières font de l'Arctique un important centre d'intérêt de la recherche climatologique. Physiquement, les îles de l'Arctique sont complètement recouvertes de neige pendant plus de la moitié de l'année et la région comprend des glaciers de montagne, des calottes glaciaires et de vastes étendues de pergélisol. La majeure partie de l'année, les eaux de l'Arctique



Sur le terrain, au nord d'Inuvik, T.N.-O., des chercheurs étudient le cycle de l'eau pour mieux comprendre les tendances climatiques dans le Nord.



sont couvertes de glace de mer. La région connaît des variations d'ensoleillement extrêmes, puisqu'à différentes périodes de l'année, le soleil y brille 24 heures par jour ou la noirceur y est totale. De plus, bien qu'une grande partie de l'Arctique soit essentiellement désertique, de vastes étendues d'eau parviennent à se dégager au cours de l'été, faisant de l'Arctique une source importante d'humidité et de nuages. Les fleuves qui coulent vers le nord, comme le Mackenzie, se jettent dans l'océan Arctique et influencent les caractéristiques physiques de cet océan. L'Arctique est aussi le théâtre d'importants cycles climatiques à grande échelle, comme l'oscillation arctique, un phénomène d'alternance des crêtes et des creux de pression atmosphérique de l'Arctique qui provoque des variations des cycles météorologiques et climatiques dans l'hémisphère Nord. Ces facteurs entraînent une interaction complexe entre les processus climatiques de l'Arctique.

Le Nord nous permet aussi d'en savoir plus long sur le climat des siècles passés, grâce aux nombreux indices intéressants que recèlent les carottes glaciaires des glaciers, les températures du pergélisol, la glace de fond, les pollens, les sédiments lacustres et les anneaux de croissance. En

colligeant les données tirées de ces sources, on peut obtenir une description intégrée de l'évolution passée du climat des latitudes septentrionales.

Ces caractéristiques font du système climatique de l'Arctique un secteur d'étude crucial pour les scientifiques. Au Canada, le développement des modèles climatiques incorpore des facteurs importants tels que le rôle de la glace de mer. Les équipes de recherche se penchent également sur des processus importants, comme le rôle de la neige, des nuages et des océans, qui caractérise le système climatique de l'Arctique, et elles tentent de comprendre et d'interpréter correctement les tendances du climat mondial à l'aide d'observations du climat arctique. Dans l'ensemble, les climatologues canadiens ont toujours été en tête des efforts internationaux visant à comprendre le système climatique de l'Arctique.

## Le Fonds d'action pour le changement climatique : l'Arctique

Le Fonds d'action pour le changement climatique (FACC) a déterminé que le système climatique de l'Arctique est

un secteur d'étude prioritaire. Suite à un atelier national qui a eu lieu en 1999 dans le but de préciser les enjeux climatologiques propres à l'Arctique, le FACC a financé plusieurs projets de recherche regroupés dans deux principaux domaines :

- l'avancement de notre connaissance du système climatique (océan, atmosphère, terre et cryosphère – surtout la glace sous toutes ses formes, la neige et le pergélisol) de l'Arctique canadien;
- le sauvetage et la sauvegarde des ensembles chronologiques de données à long terme essentielles pour déterminer les variations climatiques de l'Arctique canadien.

Quatre projets nous aident à connaître et à comprendre le système climatique en évolution des régions arctique et subarctique du Canada.

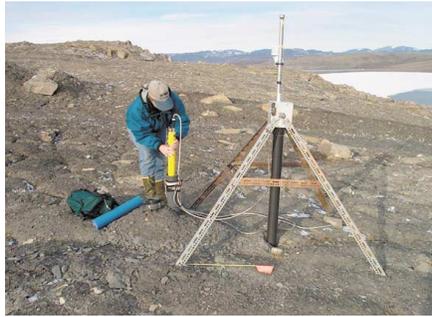
- L'étude détaillée des répercussions que l'été particulièrement chaud de 1998 a eu sur la cryosphère indique que l'année en question a connu une période de fonte de la glace et de la neige anormalement longue, comparativement à celle observée au cours d'autres étés depuis 30 ou 40 ans qui ont connu une période de fonte d'intensité comparable.



- On a compilé une série détaillée de renseignements sur le climat et l'hydrologie de deux bassins hydrographiques situés près d'Inuvik et de Tuktoyaktuk. Cette étude indique une grande variabilité de la température par rapport à l'année précédente et de la quantité de neige, ainsi qu'une tendance à la débâcle printanière hâtive.
- Dans une autre étude, on a intégré les registres à long terme concernant la glace de mer et la circulation océanique sur les plateaux continentaux de l'Arctique. Les chercheurs ont découvert une variabilité interannuelle importante pour tous les éléments qui ont été examinés.
- À l'aide de renseignements tirés de la modélisation climatique, des chercheurs ont conclu que les principaux cycles de circulation atmosphérique à grande échelle, comme l'oscillation arctique, risquent de changer en raison du réchauffement planétaire.

Plusieurs projets consistaient à compiler des données de diverses sources, que l'on étudiait ensuite dans le but de mieux comprendre le système climatique de l'Arctique.

- Des chercheurs sont retournés sur les lieux de surveillance de la température du pergélisol dans des régions stratégiques de



*Des changements dans le pergélisol mesurés à ce site de surveillance près d'Alert, Nunavut, peuvent avoir une incidence sur les immeubles, les routes et les pistes d'atterrissage.*

*Daniel Rieborough, Ressources naturelles Canada*

l'Arctique. L'analyse préliminaire des données recueillies sur le site indique une grande variabilité de la température du sol à différentes profondeurs, d'un site à l'autre et d'une année à l'autre au cours des années 1990.

- Des scientifiques ont intégré des données tirées de diverses sources « par procuration », principalement des carottes glaciaires et des anneaux de croissance, afin d'établir un registre des températures

du Nord circumpolaire des quelques derniers siècles.

- Des chercheurs ont fait la synthèse de l'information par procuration disponible, tirée des données fondées sur les pollens et d'autres indices qui remontent à 10 000 ans. Ils ont conclu qu'il y a plusieurs milliers d'années, le climat de l'Arctique était relativement doux, mais qu'il s'est refroidi jusqu'à maintenant. Le réchauffement récent, dû aux activités humaines, n'est pas simplement une inversion de la tendance au refroidissement à long terme, mais semble plus vaste et d'un mouvement spatial différent.
- On a entrepris la compilation et la synthèse des données climatiques et biologiques prélevées aux monts St. Elias et dans les régions périphériques pendant 40 ans. À long terme, ce travail vise à



*Service canadien des glaces*



établir une base de données numériques commune dans le sud-ouest du Yukon pour ces registres de séries chronologiques. Une première analyse indique que la population de mouflons de Dall et d'autres herbivores, ainsi que la végétation, ont subi d'importants changements liés au climat.

- En cherchant des indicateurs d'éléments synthétiques comme les chlorofluorocarbones (CFC), les scientifiques peuvent estimer la quantité de carbone produit par les humains qui est retenu annuellement dans certains secteurs de l'océan tels que la mer du Labrador. Les chercheurs ont compilé et procédé à une synthèse préliminaire des données recueillies à la fin des années 1990 au cours de missions de recherche en mer du Labrador et dans l'océan Arctique.

Plusieurs études avaient pour but de sauvegarder et d'archiver des séries de données climatiques pertinentes. Dès lors, les chercheurs auront accès à ces données dans le cadre de futures études.

- Des chercheurs ont dressé un inventaire de données de l'Extrême-Arctique, y compris de l'emplacement dans les îles de plus de 600 camps temporaires, sites pétroliers, expéditions historiques et sites

de collecte automatique de données. Grâce aux séries de données, on obtient un instantané du climat en des endroits et à des moments non couverts par le réseau d'observation permanent.

- On peut maintenant accéder à plusieurs bases de données importantes pour l'étude des changements climatiques, comme celles portant sur le pergélisol et les tourbières, grâce à la Base de données géoscientifiques nationale de l'Arctique en ligne, qui informe sur l'évolution des systèmes climatiques de l'Arctique canadien au cours des derniers millénaires.
- Depuis la fin des années 1980, plusieurs chercheurs recueillent des données relatives au climat (comme l'information sur les anneaux de croissance) dans un réseau de quelque 70 stations à la grandeur du Nord québécois. Dans le cadre de cette étude, on a mis en place une méthode de transfert des données brutes recueillies en divers endroits vers une base de données interactive.
- À partir de la base de données hydrométriques exhaustive du Canada, des chercheurs ont élaboré un registre historique des données sur les débâcles des fleuves du Nord. Le registre de base comprend

143 stations; on a retenu 35 stations sur lesquelles on fondera la première évaluation régionale des tendances historiques et de la gravité des phénomènes de niveaux d'eau extrêmes dus à la glace.

- Des chercheurs ont compilé et colligé dans un registre historique les données relatives à l'épaisseur de la glace, aux courants marins et aux propriétés de l'eau recueillies à la station climatologique de l'océan Arctique, dans la mer de Beaufort, de 1990 à 1995.
- Une équipe de recherche a colligé toute l'information relative aux courants, à la température, à la profondeur et aux autres aspects de l'océan tirée des relevés océanographiques de l'Arctique effectués de la fin des années 1970 au début des années 1980. Ces données, sous forme numérique, font maintenant partie des archives de Pêches et Océans Canada; on peut se les procurer auprès de l'Institut océanographique de Bedford.



## La suite

Le *Plan d'action 2000 sur le changement climatique*, la stratégie du gouvernement du Canada qui contribue au respect de nos engagements en vertu du Protocole de Kyoto, apporte un soutien financier aux activités de surveillance climatique. Des ressources du Plan d'action 2000 totalisant 10 millions de dollars sont consacrées aux réseaux atmosphérique, océanographique et cryosphérique canadiens; plusieurs de ces activités sont axées sur l'Arctique. Parmi les différentes activités auxquelles collaborent les ministères fédéraux, les universités canadiennes et les organismes provinciaux et territoriaux, mentionnons :

- l'accroissement de la contribution du Canada à la surveillance atmosphérique dans le cadre du réseau de surveillance terrestre du Système mondial d'observation du climat, en particulier dans le Nord;
- le déploiement d'une série de flotteurs océaniques qui mesureront la température et la salinité des eaux canadiennes et d'une série de maréomètres dans les eaux arctiques canadiennes;
- l'amélioration ou la mise sur pied de systèmes canadiens de surveillance de la neige, du pergélisol, des glaciers et des glaces d'eaux salées et douces.

De plus, la deuxième phase du FACC offrira un soutien aux travaux d'amélioration continue des modèles climatiques et de la représentation du système climatique de l'Arctique. L'aide financière du FACC ira aussi à des projets traitant de certains aspects mal connus du système climatique de l'Arctique, y compris les aspects liés à la dynamique de la glace de mer de

l'Arctique et de l'océan Arctique, aux nuages et aux aérosols, ainsi qu'aux terres enneigées. 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. La question scientifique cruciale, qui aura de sérieuses répercussions sur l'Arctique, ses écosystèmes et les personnes qui y vivent, est la vitesse à laquelle les glaces d'eaux salées pourraient disparaître. Ce sera l'une des priorités du *Plan du Canada sur les changements climatiques* en matière de recherche scientifique.

### SITES WEB :

#### Canadian Cryospheric Information Network :

[www.ccin.ca](http://www.ccin.ca)

[www.crysys.ca](http://www.crysys.ca)

#### Base de données géoscientifiques nationale de l'Arctique :

[http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/clf/geoserv\\_fr.asp](http://sts.gsc.nrcan.gc.ca/clf/geoserv_fr.asp)

#### Ministère des Pêches et des Océans, Institut océanographique de Bedford, site web des glaces de mer :

[www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/seaice/public.html](http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/seaice/public.html)

*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](http://canada.gc.ca)



Centres d'accès Service Canada  
Service Canada Access Centres



Also available in English