

FRONTLINE

policy perspectives

CLIMATE MODELS HELP TO EVALUATE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON NORTH AMERICAN FORESTS

NOTE 3

GLFC SCIENCE INFLUENCING FOREST POLICY

THE CHALLENGE

Knowledge of climate change and the potential resulting social, economic, and biological impacts has continued to evolve over the past two decades. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), comprised of the world's experts on the subject, stated in their 2007 assessment report that evidence of climate change is now unequivocal, evidenced by observations of increases in global average air and ocean temperatures, widespread melting of snow and ice, and rising average sea levels.

Canadian forests are not likely to be spared from the potential impacts of climate change. Climatic variation in the form of increased incidence of extreme temperatures, precipitation and drought could significantly influence hydrological cycles, tree growth, and the overall productivity of Canadian forested land. When considered in unison with the potential for more frequent and severe natural disturbances such as wildfire, defoliating insect outbreaks and disease, climate change will provide new and demanding challenges to the sustainable management of Canadian forests.

Given the long list of possible climate change impacts, many regulatory agencies across North America are considering how to develop adaptation strategies to best incorporate climate data into forest management policies and procedures. Most climate models however are only capable of providing climate projections at very coarse spatial resolutions, making it difficult to consider the potential impacts of climate change at the scale for which forest management planning occurs. Since long-term planning is a staple of sustainable forest management, resource managers require a more thorough understanding of the timing, extent, and range of potential negative or beneficial effects climate change may have on forests at local and regional levels.



Canadian forests may face more frequent and intense forest fires in the future due to climate change

Photo courtesy of Chapleau District, Ontario Ministry of Natural Resources.

CLIMATE CHANGE

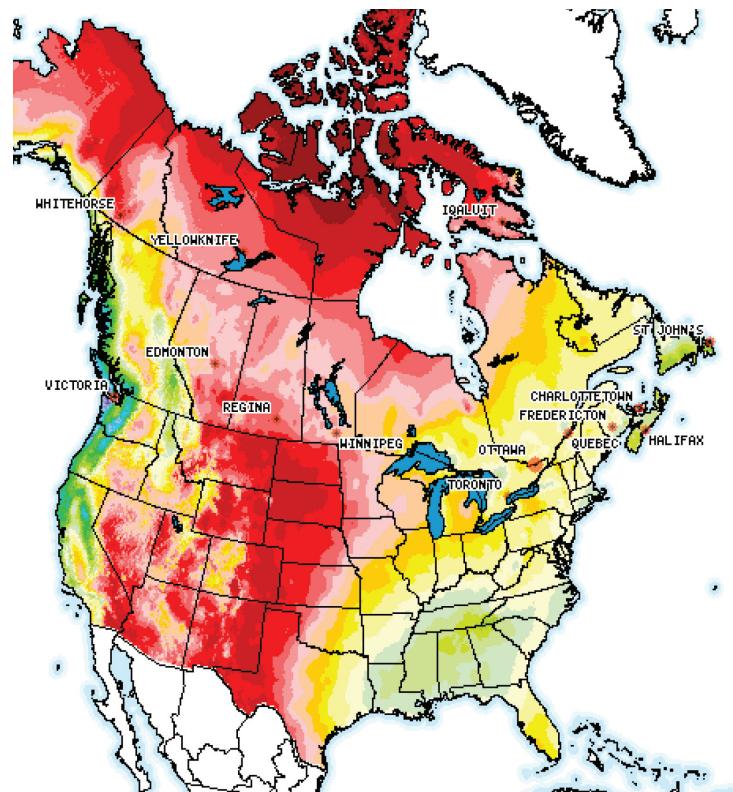
SCIENCE INFLUENCING POLICY

Researchers at the Great Lakes Forestry Centre (GLFC) continue to develop new science and tools to better predict the impacts of global climate change on Canadian forests. In partnership with staff from Environment Canada and the Australian National University, GLFC scientists have developed a variety of fine-scale spatial climate models, covering all of North America.

The power of the models allows researchers to investigate current and potential plant/animal and climate interactions. GLFC researchers recently applied their spatial climate models to examine the potential impacts of climate change on the climatic ranges of 130 species of North American trees. Their research is the most extensive, detailed study to date for tree species across the continent. This research suggests that climate change will cause major redistribution pressures on North American trees. Those redistribution pressures include potential decreases in tree species' climate habitat from between 12% to 58%, and possible northward shifts in these ranges from between 330km and 700km. Climatic projections at this scale provide resource managers across North America with new data so they can make more informed decisions regarding the future management of their forests. For example, the specific tree species that will be best adapted for harvesting and regeneration given future climatic conditions.

GLFC's climate models are currently being used by numerous regulatory and research organizations throughout North America. In Ontario, the provincial Ministry of Natural Resources (OMNR) recently collaborated with GLFC scientists to help interpret a series of spatial climate change projections for the province. Climate projections were mapped for the next century using two separate greenhouse gas emission scenarios. Under both emission scenarios, the results illustrated striking projections for increases in seasonal temperature and reduced annual precipitation for much of the province, relative to the climate for 1971-2000. In addition to the obvious economic threats these types of climatic uncertainties pose to Ontario's forest industry, they can also have additional impacts on forest values such as biodiversity, by way of changing habitat conditions, floral and faunal range shifts, and the associated changes in predation, competition and disease.

Again, these types of spatially explicit climate projections provide policy makers with a more focused approach to understanding potential impacts, and developing climate change adaptation programs, tailored to specific regions of a province or country.



A climate map produced by GLFC researchers depicting possible changes in precipitation patterns across North America during this century.

BENEFITS TO CANADIANS

Climate change is one of the most pressing challenges facing forest sector stakeholders in the next century. Although the impacts of climate change on our global, national, and provincial forest resources are fraught with uncertainty, it is relatively certain that these resources, and the manner in which we manage them, will ultimately be affected. The climate change research being conducted by GLFC and its collaborative partners is providing policy makers throughout North America, including Ontario, with knowledge and tools to make more informed decisions regarding the development of climate change adaptation programs. This knowledge will help to ensure the sustainable management of our forest resources, and support a competitive forest industry.

KEY POLICY CONSIDERATIONS

The Department of Natural Resources Act requires the federal Minister of Natural Resources to seek to enhance the responsible development and use of Canada's natural resources and the competitiveness of Canada's natural resources products.

Turning the Corner: A Plan to Reduce Greenhouse Gases and Air Pollution is one of the main features of the Government of Canada's agenda to tackle climate change, and will include strong short-term regulatory targets to reduce air emissions from major industries. The Ontario Government recently unveiled Go Green – Ontario's Action Plan on Climate Change, which also establishes provincial emission reduction targets and action plans designed to combat climate change in Ontario.

The Forest Management Planning Manual (FMPM), regulated under the Crown Forest Sustainability Act, provides requirements that must be considered during forest management planning in Ontario. Among other obligations, the FMPM requires that forest management plans forecast future forest conditions, including developing future forest growth and yield estimates, projecting changes in species composition over time, and predicting expected rates of forest loss due to natural disturbance events.

The Canada-Ontario Memorandum of Understanding Concerning Cooperation in Forestry is an agreement between Natural Resources Canada and the OMNR to help ensure continued and, as appropriate, enhanced cooperation between the two levels of government

on matters identified as joint forest related priorities. The MOU has formed the basis for enhanced collaboration between the two organizations on climate change research.



GLFC climate maps can guide forest regeneration efforts by highlighting locations across North America where specific seed and planting stocks should be planted in anticipation of preferred climate conditions existing in the future.

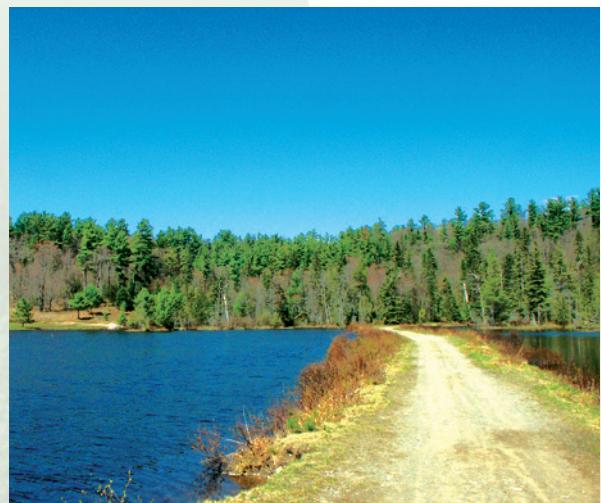
SUGGESTED READING

- Colombo, S.J.; McKenney, D.W.; Lawrence, K.M.; Gray, P.A. 2007. Climate Change Projections for Ontario: Practical Information for Policymakers and Planners. Ontario Ministry of Natural Resources, Applied Research and Development Branch. Climate Change Research Report CCRR-05. 37 p.
- IPCC, 2007: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- McKenney, D. W.; Pedlar, J.H.; Papadopol, P.; Hutchinson, M.F. 2006. The development of 1901-2000 historical monthly climate models for Canada and the United States. Ag. For. Met. 138, p. 69-81.
- McKenney, D.; Papadopol, P.; Lawrence, K.; Campbell, K.; Hutchinson, M. 2007. Customized spatial climate models for Canada. Can. For. Serv., Great Lakes Forestry Centre. Sault Ste. Marie, ON. Frontline Technical Note #108. 7p.
- McKenney, D.W.; Pedlar, J.H.; Lawrence, K.; Campbell, K; Hutchinson, M.F. 2007. Potential Impacts of Climate Change on the Distribution of North American Trees. BioScience. 57: 939-948.

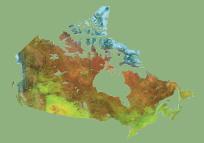
CONTACT

Dan McKenney, Chief, Landscape Analysis and Applications Section
Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Centre
1219 Queen St. E.
Sault Ste. Marie, ON P6A 2E5
705-949-9461
dan.mckenney@nrcan.gc.ca

Jason Langis, Policy Liaison Officer
Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Centre
1219 Queen St. E.
Sault Ste. Marie, ON P6A 2E5
705-541-5667
jason.langis@nrcan.gc.ca



Canadian Forest Service, Great Lakes Forestry Centre
1219 Queen St. East,
Sault Ste. Marie, Ontario, P6A 2E5
(705) 949-9461
ISSN 1915-9560
©Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2008



PREMIÈRELIGNE

points de vue
sur les politiques

LES IMPACTS DE L'ÉVOLUTION DU CLIMAT

SUR LES FORÊTS DE L'AMÉRIQUE DU NORD.

NOTE 3

INCIDENCE DES PROGRAMMES SCIENTIFIQUES DU CFGL SUR LA POLITIQUE FORESTIÈRE



L'ENJEU

Les connaissances des changements climatiques et de leurs impacts sociaux, économiques et biologiques possibles ont continué d'évoluer au cours des deux dernières décennies. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), constitué des experts mondiaux sur la question, conclut dans son rapport d'évaluation de 2007 que le réchauffement du système climatique est sans équivoque, comme le montrent les observations de hausses des températures planétaires moyennes de l'air et de l'océan, de la fonte généralisée de la neige et de la glace, et d'une élévation du niveau moyen mondial de la mer.

Les forêts canadiennes n'ont guère de chances d'échapper aux impacts possibles des changements climatiques. La variation du climat, sous la forme d'incidences accrues de températures, de précipitations et de sécheresses extrêmes, pourrait influer grandement sur les cycles hydrologiques, la croissance des arbres et la productivité totale des terrains forestiers du Canada. Les changements climatiques, lorsqu'on prend également en considération leur potentiel d'augmenter et agraver les perturbations naturelles telles que les incendies de forêts, les proliférations d'insectes défoliateurs et les maladies, entraîneront de graves problèmes pour la gestion durable des forêts canadiennes.

Vu le grand nombre d'impacts possibles des changements climatiques, beaucoup d'agences de réglementation d'Amérique du Nord réfléchissent à la façon d'élaborer des stratégies d'adaptation pour mieux prendre en compte les données climatiques dans les politiques et les procédures de gestion forestière. Cependant, la plupart des modèles du climat ne peuvent effectuer des projections climatiques qu'à des résolutions spatiales plus grossières, ce qui rend difficile d'évaluer les impacts possibles des changements climatiques à l'échelle où intervient la planification de la gestion des forêts. Puisque la planification à long terme est une nécessité pour la gestion des forêts, les gestionnaires des ressources doivent bien comprendre le moment de survenue, l'étendue et la portée des effets négatifs et positifs possibles que les changements climatiques peuvent avoir sur les forêts, et ce à l'échelle locale et régionale.

Les changements climatiques pourraient, dans l'avenir, faire croître le nombre d'incendies dans les forêts du Canada

Photo gracieusement fournie par le district de Chapleau, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario

LA SCIENCE INFLUE SUR LA POLITIQUE

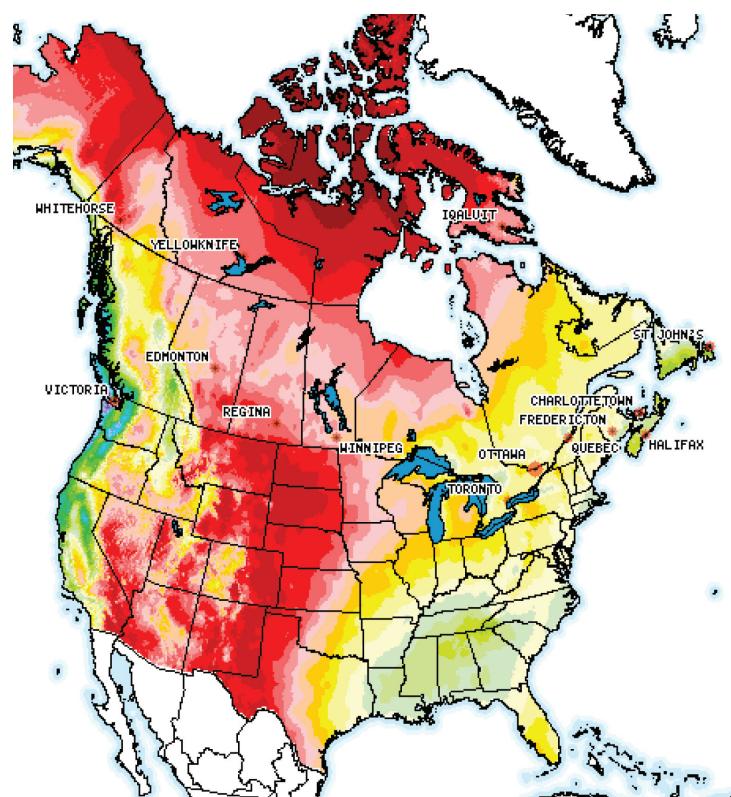
Les chercheurs du Centre de foresterie des Grands Lacs (CFGL) continuent d'élaborer de nouveaux outils et connaissances scientifiques pour mieux prévoir les impacts des changements climatiques mondiaux sur les forêts canadiennes. En partenariat avec Environnement Canada et l'Australian National University, le personnel du CFGL a mis au point divers modèles climatiques spatiaux à petite échelle, couvrant toute l'Amérique du Nord.

La puissance des modèles permet aux chercheurs d'étudier les interactions actuelles et possibles entre le climat et les plantes et animaux. Les chercheurs du CFGL ont récemment mis en application leurs modèles climatiques spatiaux pour étudier les impacts possibles des changements climatiques sur les niches climatiques de 130 essences d'arbres en Amérique du Nord. Les travaux constituent l'étude la plus importante et la plus détaillée à ce jour au sujet des essences présentes sur le continent. Ils suggèrent que les changements climatiques causeront d'importants stress de redistribution sur les différentes essences en Amérique du Nord; il s'agit entre autres de la réduction potentielle de l'habitat climatique des essences (de 12 à 58 %), ainsi que de possibles déplacements vers le nord allant de 330 à 700 km. À cette échelle, les projections climatiques fournissent aux gestionnaires des ressources en Amérique du Nord des nouvelles données qui leur permettront de prendre des décisions plus éclairées pour la gestion future de leurs forêts en ce qui concerne, par exemple, les essences les mieux adaptées à l'exploitation et à la régénération dans les conditions climatiques à venir.

Les modèles climatiques du CFGL sont actuellement utilisés par de nombreux organismes de réglementation et de recherche dans toute l'Amérique du Nord. En Ontario, le ministère provincial des Richesses naturelles a récemment collaboré avec les scientifiques du CFGL, qui l'ont aidé à interpréter une série de projections de changements climatiques pour la province. Les projections climatiques ont été cartographiées pour le prochain siècle, pour deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serre. Dans les deux cas, les résultats ont été des projections frappantes d'élévation de la température saisonnière et de réduction des précipitations annuelles dans la plupart des régions de la province, comparativement au climat de 1971-2000. En plus des menaces économiques évidentes pour l'industrie forestière en Ontario, ce genre d'incertitudes climatiques peut également avoir des impacts sur les valeurs forestières, telles que la biodiversité, en causant

des changements des conditions d'habitat, des déplacements des aires de répartition de la flore et de la faune, et des changements des régimes de prédation, de concurrence

et de maladies qui les accompagnent. Encore une fois, ces projections climatiques spatialement explicites donnent aux décideurs une approche plus ciblée pour comprendre les impacts possibles des changements climatiques et élaborer des programmes d'adaptation à ces changements qui seront spécifiques aux régions d'une province ou d'un pays.



Des chercheurs du CFGL ont élaboré une carte du climat illustrant les changements possibles des régimes de précipitation en Amérique du Nord au cours du prochain siècle

AVANTAGES POUR LES CANADIENS

Les changements climatiques sont l'un des plus importants problèmes auxquels feront face les intervenants du secteur forestier au cours du prochain siècle. Si les impacts des changements climatiques sur les ressources forestières provinciales, nationales et mondiales comportent de nombreuses incertitudes, il est relativement certain que ces ressources, et les façons de les gérer, seront touchées. Les recherches sur les changements climatiques effectuées par le CFGL, en Ontario, et ses collaborateurs fournissent aux décideurs de toute l'Amérique du Nord des connaissances et des outils facilitant la prise de décisions informées en ce qui concerne l'élaboration des programmes d'adaptation aux changements climatiques. Ces connaissances aideront à assurer la gestion durable de nos ressources forestières et la compétitivité de la foresterie.

CONSIDÉRATIONS STRATÉGIQUES

La Loi sur le ministère des Ressources naturelles demande que le ministre fédéral de Ressources naturelles s'efforce de faire valoir l'utilisation et l'exploitation rationnelles des ressources naturelles du pays et la compétitivité du Canada dans le domaine des produits liés aux ressources naturelles.

Le plan Prendre le virage : Un plan pour réduire les gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique est l'un des principaux éléments du programme du gouvernement visant à s'attaquer aux changements climatiques. Il comprendra des cibles réglementaires rigoureuses à court terme afin de réduire les émissions atmosphériques des grandes industries. Le gouvernement de l'Ontario a récemment dévoilé le plan Ontario vert : Plan d'action de l'Ontario contre le changement climatique, qui établit des objectifs de réduction des émissions à l'échelle de la province et des plans d'action pour lutter contre les changements climatiques en Ontario.

Le Manuel de planification de la gestion forestière (MPGF), en vertu de la Loi sur la durabilité des forêts de la Couronne, présente des exigences à prendre en considération dans la planification de la gestion des forêts en Ontario. Entre autres, le MPGF exige que les plans de gestion forestière prévoient l'état futur des forêts, ce qui inclut d'élaborer des estimations de croissance et de rendement des forêts, de projeter l'évolution de la composition en espèces, et de prévoir les taux de pertes forestières que devraient entraîner les perturbations naturelles.

Le Protocole d'entente Canada-Ontario concernant la coopération en foresterie est un accord entre Ressources naturelles Canada et le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario pour assurer la coopération continue, et améliorée lorsque nécessaire, entre les deux ordres de gouvernement au sujet des priorités forestières considérées comme conjointes. Le Protocole constitue la base d'une meilleure collaboration entre les deux gouvernements en ce qui concerne les recherches sur les changements climatiques.



Les cartes climatiques du CFGL peuvent guider les efforts de régénération des forêts en mettant en évidence les endroits de l'Amérique du Nord où devraient être plantés des types précis de graines et de matériel de plantation en prévision des conditions climatiques jugées les meilleures qui prévaudront dans l'avenir.

LECTURES RECOMMANDÉES

Colombo, S.J.; McKenney, D.W.; Lawrence, K.M.; Gray, P.A., 2007. Changement climatique :projections pour l'Ontario et information pratique pour décideurs et planificateur. Sault Ste. Marie ,Ont., Ministère des Richesses naturelles, Direction de recherche-développement appliquée, Climate Change Research Report CCRR-05, 37 p.

GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) 2007. Résumé à l'intention des décideurs, dans Bilan 2007 des changements climatiques : Les bases scientifiques physiques, Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor et H.L. Miller (éds.), Cambridge (Royaume-Uni), Cambridge University Press, Cambridge, United kingdom

McKenney, D. W.; Pedlar, J.H.; Papadopol, P.; Hutchinson, M.F. 2006. The development of 1901-2000 historical monthly climate models for Canada and the United States. Ag. For. Met. 138, p. 69-81.

McKenney, D.W.; Papadopol, P; Lawrence, K.M; Campbell, K.L.; Hutchinson, M.F. 2007. Modèles du climat à résolution spatiale adaptée. Sault Ste. Marie (Ontario), Ressources naturelles Canada, Centre de foresterie des Grands Lacs, 2007, Frontline, Notes Techniques n° 108, 7 p.

McKenney, D.W.; Pedlar, J.H.; Lawrence, K.; Campbell, K.; Hutchinson, M.F. 2007. Potential Impacts of Climate Change on the Distribution of North American Trees. BioScience. 57, p. 939-948.

PERSONNES-RESSOURCES

Dan McKenney, chef de la Section des applications et de l'analyse des paysages

Service canadien des forêts, Centre forestier des Grands Lacs

1219, rue Queen est

Sault Ste. Marie (Ontario) P6A 2E5

705-541-5617

dan.mckenney@nrcan.gc.ca

Jason Langis, agent de liaison en matière de politiques

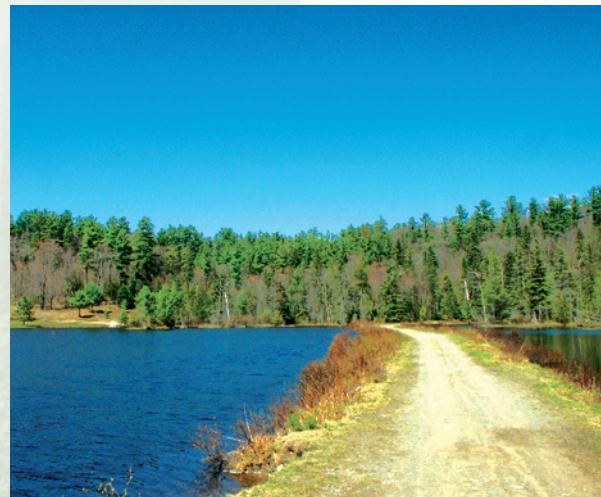
Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs

1219, rue Queen est

Sault Ste. Marie (Ontario) P6A 2E5

705-541-5667

jason.langis@nrcan.gc.ca



Service canadien des forêts, Centre de foresterie des Grands Lacs

1219, rue Queen est,

Sault Ste. Marie, (Ontario), P6A 2E5

(705) 949-9461

ISSN 1915-9560

©Sa Majesté la Reine du Canada, 2008