

Les changements dans la glace des lacs annoncent des changements climatiques

SI VOUS AVEZ REMARQUÉ que la glace recouvrant l'étang ou le lac près de chez vous gèle plus tard ou dégèle plus tôt que par le passé, vous n'êtes pas le seul à le constater. Depuis de nombreuses décennies, les scientifiques étudient les changements observés dans les dates initiales de gel et de dégel des plans d'eau en guise d'indicateur de changements climatiques. La phénologie des glaces consiste à surveiller et à analyser la couverture et le dégagement des glaces. Des données canadiennes de phénologie des glaces montrent que les glaces d'eau douce fondent plus tôt qu'auparavant.

Une ancienne tradition devenue le nouvel indicateur

Depuis des décennies, les Canadiens suivent de près les dates de gel et de dégel des glaces, souvent par simple intérêt, et parfois même dans le cadre d'une loterie. En observant les changements au fil du temps, les renseignements consignés peuvent, en fait, constituer un outil indispensable au suivi des changements climatiques. Il est simple de mener une étude phénologique

des glaces; elle engendre très peu de coûts et n'exige aucune formation ni aucun équipement spécialisé. Certaines données sur la couverture et le dégagement des glaces sont antérieures aux enregistrements de température, ce qui donne un aperçu important des conditions climatiques du passé. Les scientifiques et les chercheurs se basent sur ces données recueillies par des bénévoles pour élargir leur couverture géographique et compléter les données satellite et les données télédéteçtées.

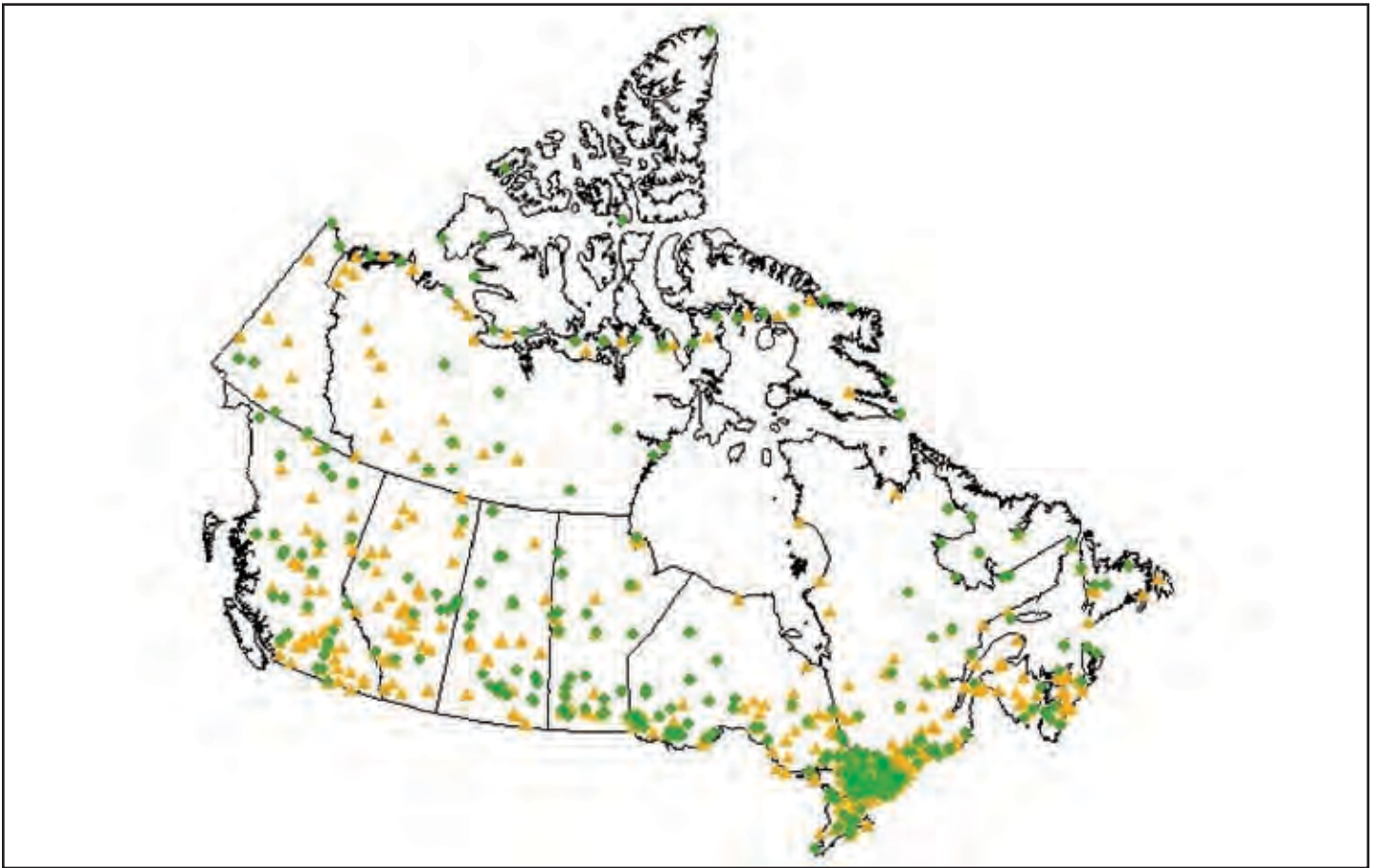
La cagnotte des glaces à Dawson

En 1896, des prospecteurs de la ville de Dawson, au Yukon, avaient fait un pari sur la minute exacte à laquelle la glace commencerait à se briser sur la rivière Yukon. Une cloche fixée par une corde à un trépied situé sur la rivière signalait le premier bris de glace. La cagnotte des glaces est devenue une tradition annuelle depuis cet hiver-là. La cloche a sonné aussitôt que le 9 avril et aussi tard que le 28 mai. Cette cloche a désormais été remplacée par une horloge qui enregistre la minute à laquelle la glace commence à se briser. Durant la majeure partie du 20^e siècle, la glace de la rivière commençait à se briser en mai, mais depuis le milieu des années 1980, elle se brise principalement en avril.



Carte des sites d'observation des glaces

Les sites indiqués par des points verts ont été utilisés pour l'analyse des tendances. Les sites indiqués par des triangles jaunes ne disposaient pas de séries de données assez longues pour être incluses dans l'analyse des tendances.



Les amateurs de glace au Canada surveillent les changements dans le cadre du programme Veille au gel (<http://www.naturewatch.ca/francais/icewatch/>). Lancé en 2001, ce programme s'adresse aux citoyens de la science qui consignent, sur une base volontaire, les dates de formation et de fonte des glaces sur les plans d'eau qui les intéressent, en suivant un protocole normalisé. Tout plan d'eau qui gèle habituellement en hiver peut faire l'objet d'une surveillance, notamment les lacs et les rivières d'eau douce; cependant, les plans d'eau salée sont également admissibles à l'étude. Aujourd'hui, on compte plus

de 380 observateurs participant au programme.

La présente analyse combine les données du programme Veille au gel avec celles recueillies par l'intermédiaire de programmes continus de surveillance des glaces dirigés par le Service météorologique du Canada (SMC) et le Service canadien des glaces (SCG). Ces données combinées sur les glaces remontent aussi loin qu'à 1822 et sont aussi récentes que 2007. Dans l'ensemble, les programmes ont permis de collecter des données à partir de 950 sites environ dans tout le Canada. La plus

longue série de données s'étend sur 165 ans, mais la plupart des séries de données sont courtes; on ne dispose que de un ou deux ans de données pour 303 sites.

Que nous disent les données de phénologie des glaces ?

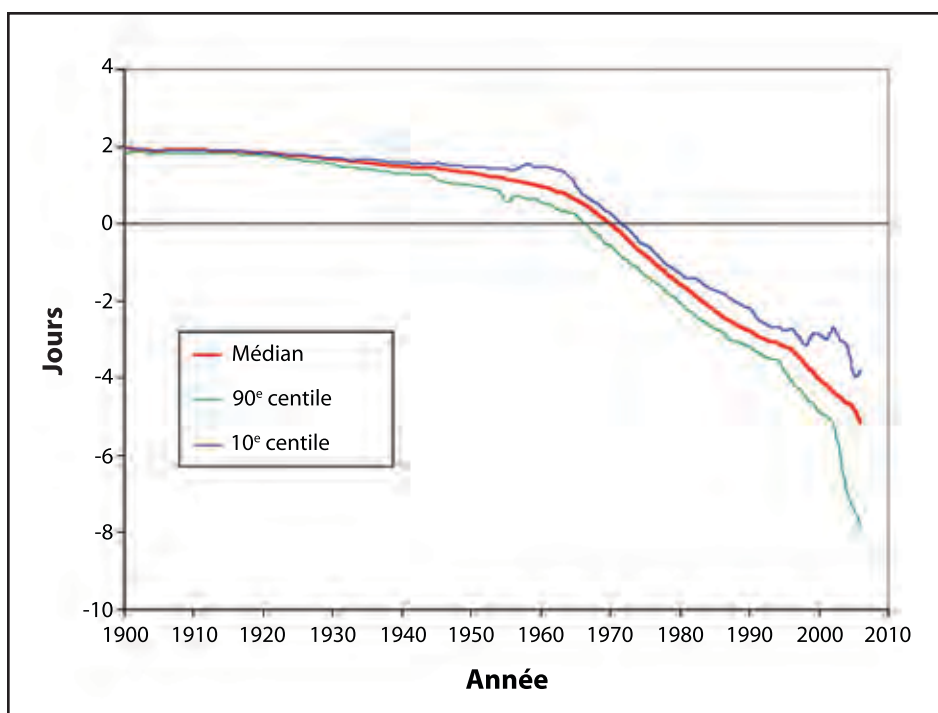
Les données de phénologie des glaces indiquent que notre climat est en train de changer et que la plupart des sites affichent des dates de dégel précoces, ce qui signale une tendance au réchauffement climatique au printemps, en particulier dans l'Ouest canadien.

Analyse des tendances basée sur les données de phénologie des glaces

Couverture de glace	
Sites analysés	195
Sites montrant une tendance de gel	73
Sites montrant un gel	15 (8 %)
Sites montrant une tendance de dégel	112
Sites montrant un dégel	15 (8 %)
Sites ne montrant aucune tendance	10
Dégagement des glaces	
Sites analysés	258
Sites montrant une tendance de dégel précoce	168
Sites montrant un dégel très précoce	40 (16 %)
Sites montrant une tendance de dégel tardif	75
Sites montrant un dégel très tardif	5 (2 %)
Sites ne montrant aucune tendance	15

Changements liés aux dates de dégel des glaces de lac par rapport à l'année de référence 1970

Les valeurs supérieures à 0 indiquent un dégel tardif alors que celles inférieures à 0 signalent un dégel précoce.



Les glaces d'eau douce fondent plus tôt

Les tendances ont été calculées pour chaque série de données regroupant au moins huit années d'observations, dont la dernière a été compilée en 1990 ou plus tard. Les séries de données se terminant avant 1990 n'ont pas été incluses dans l'analyse étant donné qu'elles risquaient de ne pas bien refléter la tendance récente au réchauffement climatique qui s'observe. Cette analyse était principalement axée sur la date à laquelle les glaces de lac commençaient à se briser puisque ces dernières sont les plus sensibles aux changements climatiques à long terme.

L'analyse des données relatives au déglacement des glaces indique une tendance de dégel précoce des sites d'eau douce au printemps partout au Canada. Quarante des 258 séries de données liées au déglacement des glaces ont montré une tendance de dégel précoce statistiquement significative alors que cinq de ces séries affichaient des dates de dégel très tardives. En outre, on n'a observé aucune formation de glace dans certains lacs. On a noté, par exemple, des couvertures de glace incomplètes comme dans la baie Michipicoten, près de Wawa en Ontario, au cours de trois des sept années les plus récentes d'une série de données s'étendant sur 21 ans.



Les changements dans les dates de dégel (glace de lac) ont été représentés sur un graphique pour la période de 1900 à 2006. Le graphique révèle un changement relativement faible des dates de dégel entre 1900 et 1950. En outre, on note une légère tendance de dégel précoce, mais le rythme de changement est lent, soit environ un jour plus tôt tous

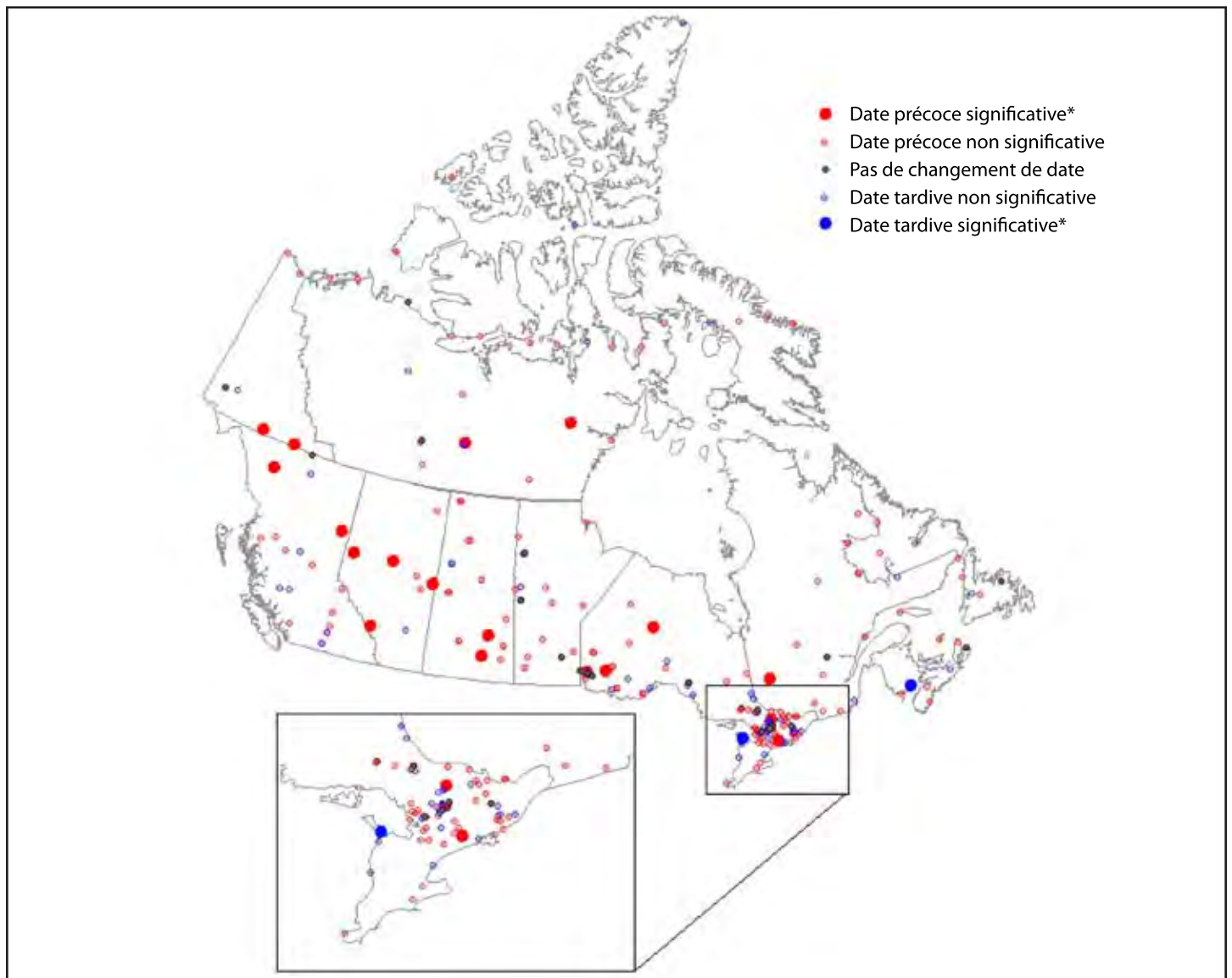
les 45 ans. De 1950 à aujourd'hui, le rythme de changement des dates de dégel est beaucoup plus rapide, soit environ un jour plus tôt tous les 7 ans. En 2006, la date du dégel était de 5 jours antérieure à celle relevée en 1970. On constate une plus grande variabilité quant aux estimations plus récentes des rythmes de changement des dates de bris des glaces de lac.

Les tendances au réchauffement sont géographiquement distinctes

Une analyse plus détaillée des données liées au dégagement des glaces montre que la plupart des sites présentant de fortes tendances de réchauffement se trouvent dans l'Ouest canadien. Une analyse plus détaillée des données liées au

Changements liés aux dates de dégel des glaces de lac au Canada entre 1950 et 2005

*Sites lacustres montrant des tendances significatives à un niveau de confiance de 90 % et des mesures englobant au moins 60 % de la période allant de 1950 à 2005.



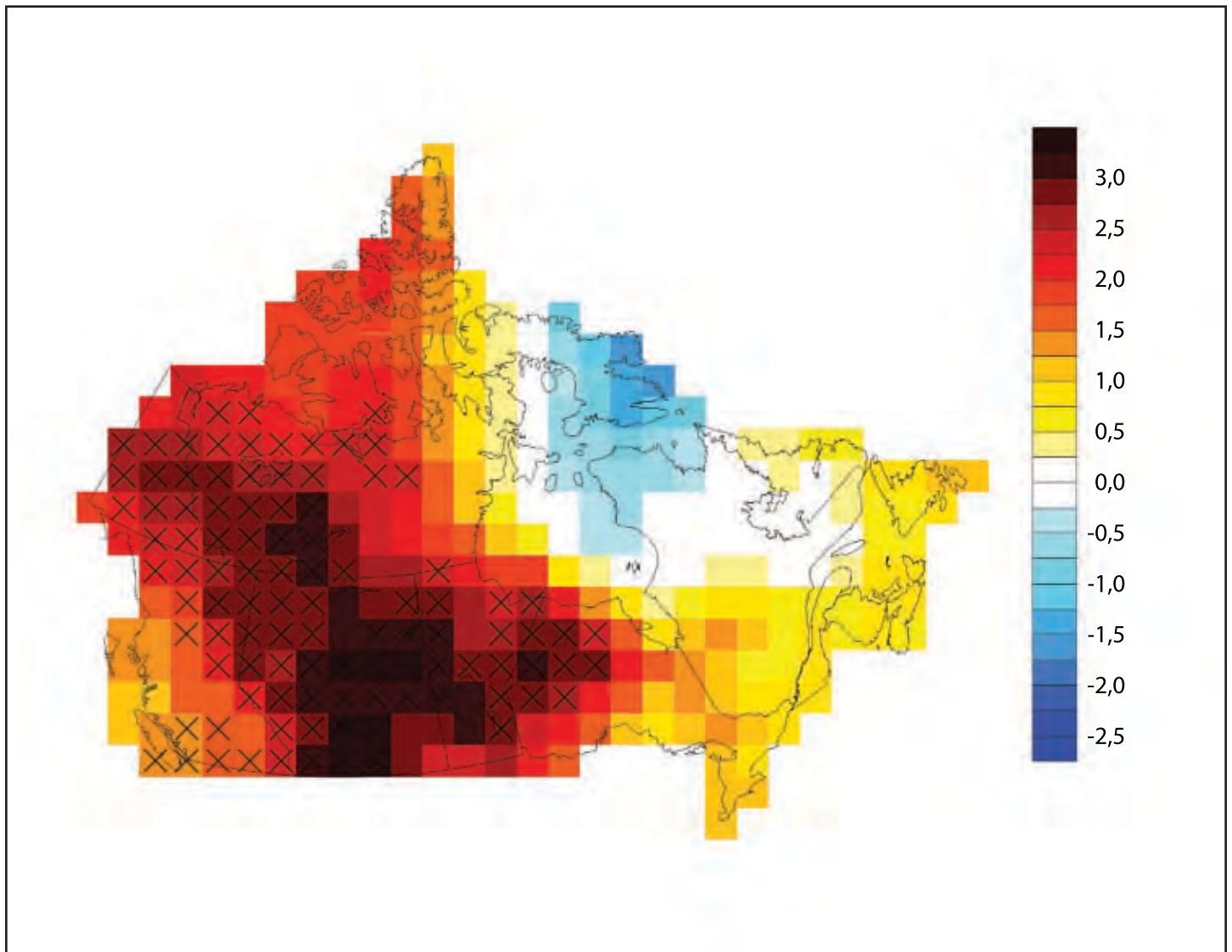
dégagement des glaces montre que la plupart des sites présentant de fortes tendances de réchauffement se trouvent dans l'Ouest canadien. Le rythme de changement des dates du dégel à des sites importants variait entre deux et quatre jours par décennie. Les données du programme Veille au gel ont pour but de fournir une première approximation des

changements, d'élargir la portée des études plus rigoureuses et de permettre aux Canadiens de comprendre les changements de l'écosystème dans leur voisinage. Bien que les séries chronologiques plus courtes qui sont associées à des données phénologiques plus récentes permettent de déterminer un éventail d'estimations plus large et peuvent

montrer une variabilité géographique, elles restent très utiles pour définir les tendances des changements climatiques. Les observateurs de la glace peuvent aider à réduire cette variabilité en tenant un registre des observations suivant un procédé identique chaque année, pendant de nombreuses années, et en formant leurs successeurs. Même avec de

Changement de la température printanière moyenne au Canada entre 1948 et 2003

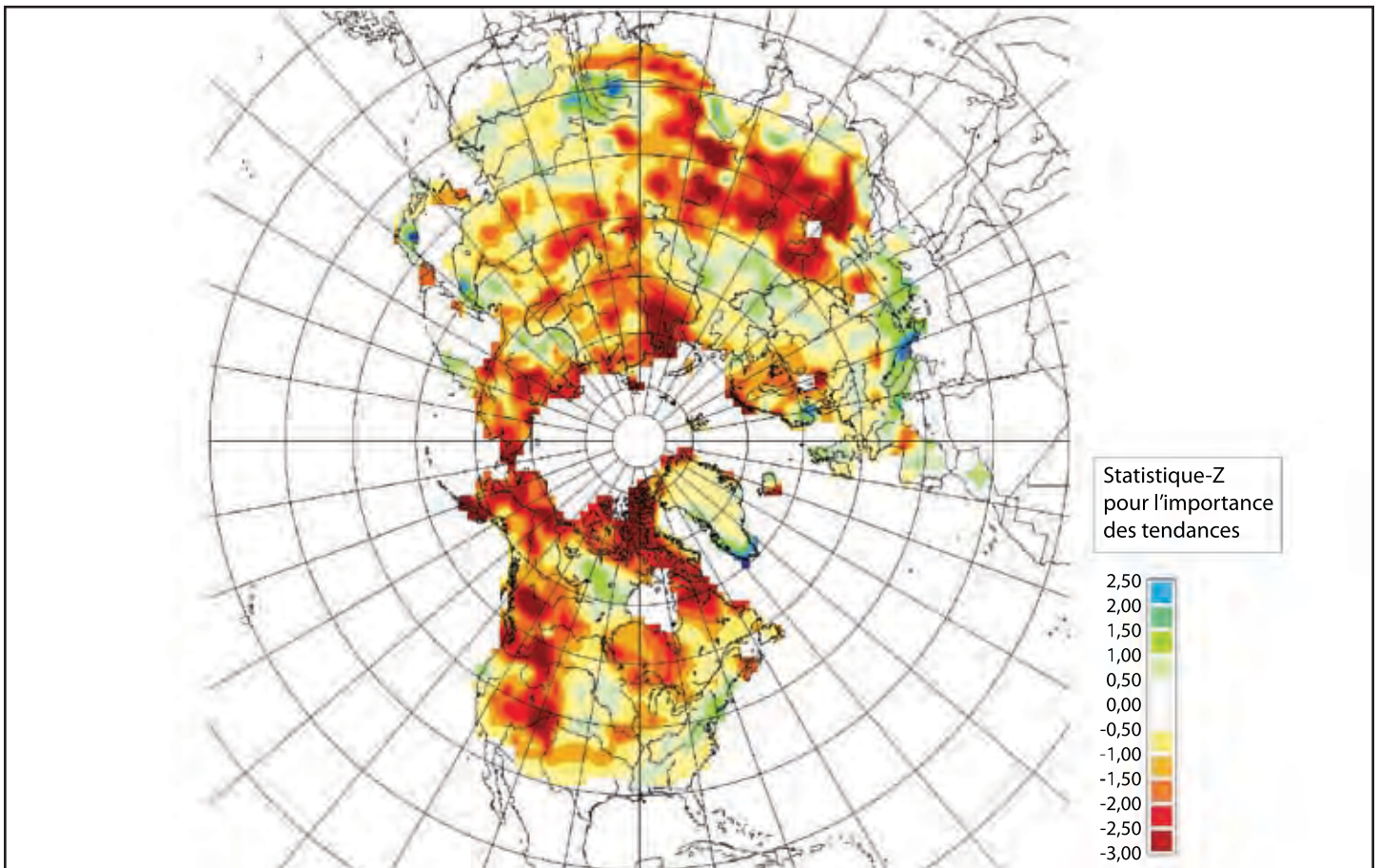
Avec la permission de la Division de la recherche climatique, Direction générale des sciences et de la technologie, Environnement Canada. L'unité de mesure des températures utilisée est le degré Celsius (°C). Les carreaux du quadrillage indiquant des tendances statistiquement significatives à 95 % comportent des croix.



Changement de la durée de la couverture de neige au printemps entre 1966 et 2007

Les parties rouge-orange indiquent les régions où la couverture de neige fond de manière précoce au printemps (p. ex. nombre de jours où l'on note de la neige au sol entre janvier et juillet). Les valeurs dépassant +/- 2 signalent des changements locaux qui sont statistiquement significatifs à un niveau de confiance de 95 %.

Les résultats observés à hautes latitudes et dans les régions montagneuses laissent place à une certaine incertitude à cause de changements aux procédures de cartographie et à la couverture des données satellite au fil du temps. Basé sur les ensembles de données hebdomadaires liées à la couverture de neige de la National Oceanic and Atmospheric Administration, avec la permission du D^r David Robinson, Université de Rutgers. (Analyse et carte gracieusement fournies par Ross Brown, Environnement Canada).



telles mesures, on notera toujours des incohérences dans les données phénologiques étant donné que les répercussions des changements climatiques ne seront pas uniformes.

Dans quel cadre peut-on comparer les données de phénologie des glaces avec d'autres données climatiques ?

Les professionnels et les bénévoles participant aux programmes de surveillance des glaces observent des tendances similaires quant à l'impact des changements climatiques. Ces tendances ont été documentées dans

des articles de revues scientifiques examinés par des pairs. Les tendances que montrent les données phénologiques sont identiques à celles déterminées grâce aux données sur la température et la durée de la couverture de neige. Des analyses menées par des scientifiques d'Environnement Canada ont révélé que les températures annuelles au Canada ont augmenté en moyenne de 1 °C

depuis 1950, avec les plus fortes tendances de réchauffement relevées dans les régions de l'Ouest et du Nord-ouest.

La tendance au bris précoce des glaces au printemps correspond à la fonte précoce de la couverture de neige observée dans une grande partie du sud du pays, tout particulièrement dans l'Ouest canadien.

Qu'est-ce que cela signifie pour les Canadiens ?

Bon nombre de Canadiens, tout particulièrement dans les collectivités nordiques, se servent des lacs et des rivières gelés comme voie de circulation majeure. La durée réduite de la couverture de glace rend d'ores et déjà les voyages et les transports dans les régions nordiques plus difficiles et plus chers. En outre, ce phénomène compromet l'accès des communautés autochtones aux terrains de chasse traditionnels. Les activités récréatives d'hiver, notamment le ski, la moto-neige et la pêche sur la glace, seront également touchées à long terme. Ces activités appréciées d'un grand nombre de Canadiens peuvent être une source majeure d'emplois d'hiver dans de nombreuses collectivités rurales.

Le moment de la formation et de la fonte des glaces peut également avoir une influence sur l'écologie des lacs et des rivières. De nombreuses espèces sauvages dépendent de la stabilité des cycles de gel et de dégel des plans d'eau, qui conditionnent la disponibilité de leurs sources de nourriture, leur hibernation et leur migration.

L'importance des scientifiques bénévoles

Les résultats montrent de quelle manière les renseignements de surveillance recueillis par des bénévoles, comme la température, peuvent compléter les données collectées à l'aide d'instruments ainsi que les programmes de surveillance menés par des professionnels. Les renseignements de bénévoles permettent de combler les lacunes en matière de couverture géographique là où des données de capteurs et des relevés scientifiques ne sont peut-être pas disponibles. De plus, les bénévoles sont les « yeux et les oreilles » sur le terrain et sont prêts à observer les phénomènes environnementaux lorsqu'ils se produisent. En suivant un protocole normalisé et en ayant la bonne formation ainsi que les bons outils, les citoyens de la science

peuvent grandement contribuer à notre compréhension collective de l'état de notre environnement et des tendances écologiques.

Que pouvons-nous faire?

C'est seulement par la contribution des citoyens que l'on peut poursuivre la surveillance des répercussions des changements climatiques en utilisant des données phénologiques sur les glaces. Tous sont invités à participer au programme Veille au gel. Veuillez visiter le site Web <http://www.naturewatch.ca/francais/icewatch/> afin de vous familiariser avec le protocole. Vous serez alors fin prêts à explorer votre écosystème local et à le surveiller! Toutes les observations, qu'elles soient à court ou à long terme, fournissent des renseignements essentiels qui peuvent être utilisés dans l'analyse des données climatiques. Les ensembles de données phénologiques des glaces recueillies à long terme dans les régions où nous avons une faible couverture géographique sont particulièrement utiles.

Pour obtenir plus de renseignements, veuillez consulter le site Web <http://www.naturewatch.ca/francais/icewatch/>





www.icewatch.ca

Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2008

N° de catalogue : En84-65/2008F-PDF

ISBN 978-1-100-90376-7

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2008

Also available in English under the title: *Changes in Lake Ice Signal a Changing Climate*