



# *Changements climatiques:*

**une question stratégique à long terme pour la CCN**

RÉPERCUSSIONS SUR LES SECTEURS D'ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES ET TOURISTIQUES





# Table des matières

---

Contexte .....	1
<b>Activités touristiques</b>	
Bal de Neige .....	7
Festival canadien des tulipes .....	10
Fête du Canada .....	13
<b>Activités récréatives et espaces verts</b>	
Activités récréatives d'hiver .....	15
Activités récréatives de la saison chaude .....	19
Conservation écologique .....	22
Sommaire des constats .....	25

## **Auteurs et affiliations:**

Daniel Scott<sup>(1)</sup>, Brenda Jones<sup>(1)</sup> et Halim Abi Khaled<sup>(2)</sup>

1 – University of Waterloo, Faculty of Environmental Studies  
(Université de Waterloo, Faculté des études environnementales)

2 – Commission de la capitale nationale (Direction de la Vérification, de la recherche et de l'évaluation)

## **Pour plus d'information:**

**Daniel Scott, Ph.D**

Chaire de recherche du Canada en Transformations planétaires et tourisme

Faculty of Environmental Studies

University of Waterloo, Waterloo (Ontario) CANADA N2L 3G1

(519) 888-4567, poste 5497; dj2scott@fes.uwaterloo.ca

**Halim Abi Khaled**

Commission de la capitale nationale, Direction de la Vérification, de la recherche et de l'évaluation

40, rue Elgin, Ottawa (Ontario) CANADA K1P 1C7

(613) 239-5347; habikhal@ncc-ccn.ca

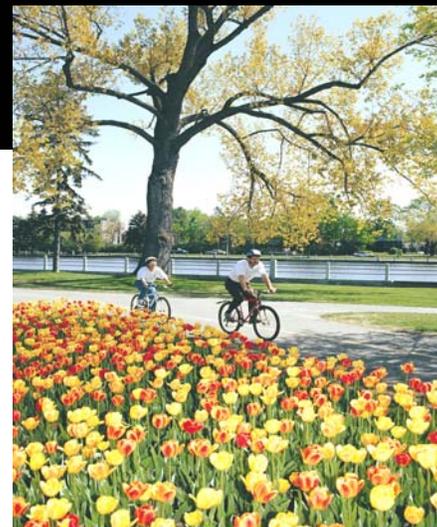
**Cette recherche a été financée par le Fonds d'action pour le changement climatique —  
programme Impacts et Adaptation (projet #A716) du Gouvernement du Canada**

Faire renvoi à ce document comme suit:

SCOTT, D., B. JONES, et H. ABI KHALED. *Changement climatique: une question stratégique à long terme pour la CCN. Répercussions sur les secteurs d'activités récréatives et touristiques*, Rapport préparé pour la Commission de la capitale nationale, Waterloo (Ontario), University of Waterloo, 2005.

Référence des photos : © Commission de la capitale nationale

# Contexte



**L**e tourisme et les activités récréatives sont des éléments vitaux pour l'économie de la région de la capitale nationale. Chaque année, près de cinq millions de personnes visitent la région et génèrent, en dépenses directes, des retombées économiques de près d'un milliard de dollars canadiens<sup>(1)</sup>

La région de la capitale du Canada dispose d'une grande variété d'attractions culturelles et écologiques et peut ainsi offrir, tant à la population locale qu'aux visiteurs, un choix imposant de sorties récréatives et touristiques. Plusieurs activités notoires attirent, chaque année, des centaines de milliers de visiteurs. Au nombre de ceux-ci, on retrouve:

- le Bal de Neige (~trois premières fins de semaine de février),
- la saison des Tulipes (~trois premières semaines de mai),
- la fête du Canada (1<sup>er</sup> juillet).

Les occasions récréatives abondent aussi dans les terrains protégés et les espaces verts urbains de la région de la capitale nationale. Le parc de la Gatineau est le plus grand espace vert protégé (~36 000 hectares) de la région et offre un large éventail d'activités récréatives, incluant des routes panoramiques, des plages publiques, des terrains de camping, des centres de ski alpin et des centaines de kilomètres de sentiers pédestres et de pistes pour la bicyclette, le ski de fond et la raquette. Le canal Rideau constitue aussi une autre attraction populaire de la région: en plus d'offrir des possibilités de navigation de plaisance en été, il se transforme l'hiver pour devenir la plus grande patinoire extérieure au monde.

## Tourisme, loisirs et climat

Le climat équivaut souvent à la moyenne des conditions météorologiques. Plus précisément, il est défini comme la moyenne à long terme des conditions météorologiques dans un endroit et une période de temps précises et il englobe la température, les précipitations, le vent, l'humidité ainsi qu'une variété d'autres composantes météorologiques.

Plusieurs études canadiennes soulignent l'importance du climat pour le tourisme et les activités récréatives<sup>(2,3,4,5)</sup> de différentes régions de la province. La région de la capitale nationale ne fait pas exception. Ainsi, le climat influence à la fois les ressources physiques (p. ex.: enneigement, épaisseur de glace, température de l'eau), qui constituent le pré-requis essentiel de plusieurs des activités récréatives de la région, et le comportement des personnes qui participent à ces activités

(p. ex., un été chaud augmentera le volume et la fréquence des baignades). Le climat exerce aussi une influence sur la durée de la saison récréative régionale en permettant de définir quand et pour combien de temps pourront se tenir des activités particulières (p. ex.: patinage sur le canal, ski, golf et fréquentation des plages).

À cause de l'influence du climat sur le tourisme et les loisirs, plusieurs des activités touristiques et récréatives de la région de la capitale nationale sont touchées par des conditions climatiques défavorables. Les conditions climatiques saisonnières trop chaudes ou trop froides des cinq dernières années ont perturbé un certain nombre d'activités et en ont raccourci la durée (voir encadré n° 1). La Commission de la capitale nationale (CCN) a appliqué diverses stratégies d'adaptation afin de réduire la dépendance des activités récréatives et touristiques à l'égard de la fluctuation climatique (voir encadré 2). Il importe toutefois de préciser qu'il faudra continuellement réviser ces stratégies d'adaptation pour trouver des solutions aux problèmes que peuvent soulever les changements climatiques sur l'industrie du tourisme et des loisirs de la région et pour déterminer les nouvelles adaptations éventuellement requises.

### Encadré n° 1: Répercussions négatives de la température et du climat durant l'hiver 2001-2002

- La patinoire du canal Rideau n'ouvre pas avant le 3 février.
- La patinoire du canal Rideau est fermée durant la dernière fin de semaine du Bal de Neige.
- Seulement 196 000 personnes patinent sur le canal durant le Bal de Neige soit 50 % de moins qu'au cours des années précédentes
- La saison de patinage ne dure que 34 jours.

## Encadré n° 2: Exemples de stratégies d'adaptation pratiquées par la CCN pour réduire les répercussions climatiques sur la programmation touristique

### Bal de Neige

- Organiser des attractions sur la terre ferme plutôt que sur la glace.
- Utiliser de camions frigorifiés pour transporter la glace du concours de sculpture sur glace
- Étaler cette activité sur trois fins de semaine plutôt que sur 10 jours comme auparavant, afin d'accroître la probabilité de temps favorable
- Fabriquer de la neige au Royaume des flocons pour assurer une quantité de neige suffisante
- Éliminer l'enherbement du canal, qui pourrait affaiblir la structure de la glace (c'est-à-dire la solidité)
- Collaborer avec les musées locaux afin d'offrir des forfaits qui font la promotion d'activités non tributaires des conditions climatiques

### Saison des tulipes

- Planter les bulbes à l'ombre
- Placer des paillis sur les parterres de fleurs
- Ériger des clôtures de neige pour épaissir la couverture de neige sur les lits de fleurs et ainsi retarder la maturation des bulbes
- Planter des tulipes ayant différentes périodes de maturation
- Irriguer les lits de fleurs pendant les printemps chauds et hâtifs afin de retarder la maturation des bulbes

### Fête du Canada

- Éduquer la population sur les excès de chaleur
- Fournir des ombrages (abris) et des postes de rafraîchissement

### Gatineau Park

- Fabriquer de la neige dans les stations de ski alpin
- Concevoir un traceur de pistes de ski de fond lorsque le sol neigeux n'est pas suffisant
- Ouvrir des pistes de ski de fond dans les endroits ombragés et sur des terrains plats qui exigent moins de neige

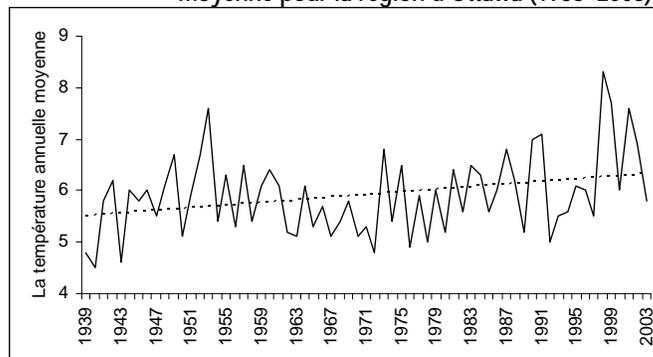
## Changements climatiques dans la région de la capitale nationale

Déterminer le climat typique d'un endroit précis exige l'observation d'au moins 30 ans de données météorologiques antérieures. Les tendances révélées par ces données à long terme permettent de conclure s'il y a des changements climatiques dans une région.

Selon les tendances révélées par les données archivées de la station climatologique d'Ottawa, le climat de la région de la

capitale nationale change. La moyenne des températures annuelles s'est accrue de 0,7°C depuis les années 1940, les températures minimales affichant la plus forte augmentation pendant cette période (figure 1). Les températures de quatre des six dernières années (1998, 1999, 2001 et 2002) ont été d'au moins 1°C plus chaudes que les températures annuelles moyennes observées à long terme dans la région (1961–1990)<sup>(6)</sup>. En 2002, la moyenne des températures était de 1,1°C plus chaude que la moyenne à long terme. Les hivers dans la région de la capitale nationale sont également plus chauds maintenant qu'ils ne l'étaient il y a 60 ans. En effet, la température moyenne des hivers accuse 1,5°C de plus actuellement qu'au cours des années 1940. Pour donner un exemple, l'hiver qu'a connu la région en 2001–2002 a été de 5,1°C plus chaud que la moyenne à long terme. La région de la capitale nationale reçoit aussi maintenant plus de précipitations que dans les années 1940. Les précipitations annuelles ont augmenté de 13% depuis 1939<sup>(6)</sup>. La durée de la couche de glace sur plusieurs des lacs et rivières de la région a diminué au cours du siècle dernier. La tendance observée indique que les dates d'englacement des plans d'eau surviendront plus tard et celles de déglacement, plus tôt. L'englacement du lac Simcoe, situé au sud-ouest d'Ottawa, commence actuellement 13 jours plus tard et son déglacement survient quatre jours plus tôt qu'il y a 140 ans<sup>(7)</sup>.

Figure 1. Tendence à long terme de la température annuelle moyenne pour la région d'Ottawa (1938–2003)



## Changements climatiques à venir<sup>(8)</sup>

Les projections sur les changements climatiques futurs se fondent sur les trois périodes suivantes: les années 2020, 2050 et 2080. Alors qu'on continuera d'observer des variations d'une année à l'autre, les années 2020 (de 2010 à 2039) reflètent la moyenne des changements susceptibles de se produire dans 20 ans d'aujourd'hui plutôt qu'au cours de chacune des 20 prochaines années. Les années 2050 (de 2040 à 2069) reflètent la moyenne des changements projetés pour le milieu du 21<sup>e</sup> siècle (dans ~50 ans), alors que la moyenne des changements prévus pour la fin du siècle (~80 ans à 100 ans de maintenant) sont reflétées par les années 2080 (de 2070 à 2099).

On prévoit que le climat d'Ottawa continuera de se réchauffer et que les précipitations s'accroîtront, principalement sous forme de pluie. Les modèles climatiques mondiaux et les scénarios de changements climatiques, élaborés à partir de la période de référence 1961–1990, indiquent que la moyenne annuelle des températures aura augmenté entre 2,6°C et 6,5°C au milieu de ce siècle (~ années 2050) et entre 3,0°C et 9,9°C à la fin du siècle (~ années 2080). On prévoit également que les températures moyennes en hiver augmenteront entre 2,0°C et 8,5°C dans les années 2050, et entre 3,6°C et 12,5°C dans les années 2080.

Les précipitations annuelles s'accroîtraient aussi dans une proportion aussi importante que 25% dans les années 2050 et que 36% dans les années 2080. On prévoit qu'au cours des étés des années 2050, la région de la capitale nationale enregistrera 41% plus de précipitations. Pour les années 1980, ce chiffre grimpe à 58%. Par contre, certains scénarios de changements climatiques prédisent un déclin de 29% des précipitations estivales pour les années 2080. Pour ce qui est des hivers, ils pourraient devenir plus humides. Les projections indiquent que les précipitations hivernales dans la région de la capitale nationale pourraient s'accroître dans une proportion aussi importante que 29% dans les années 2050 et de 42% dans les années 2080.

Les plans d'eau de la région verraient aussi une diminution de la saison des glaces et de l'épaisseur de la glace. Une étude sur la région des Grands-Lacs suggère que, vers le milieu de ce siècle (années 2050), l'englacement des petits lacs surviendra, en moyenne, 14 jours plus tard et le déglacement, 30 jours plus tôt. L'épaisseur de la glace sera aussi réduite, dans certains cas jusqu'à 40 centimètres de moins<sup>(9)</sup>.

### Cadre et objectifs de la recherche

Les changements climatiques influencent bon nombre des secteurs d'activités de la CCN (par ex. la construction et l'entretien des ponts, les coûts d'énergie des immeubles et de la flotte de véhicules, l'enlèvement de la neige et les politiques d'atténuation du gaz à effet de serre). Cette étude a néanmoins été proposée au Fonds d'action sur le changement climatique (Projet sur les incidences et d'adaptation) du gouvernement du Canada en rapport avec le secteur du tourisme. Par conséquent, le projet se concentre sur les secteurs d'activités récréatives et touristiques de la CCN. Comme intervenant majeur de l'industrie du tourisme et des loisirs, la CCN est responsable de la planification et de l'organisation d'activités publiques, tel le Bal de Neige, ainsi que de la mise en oeuvre d'occasions récréatives dans le parc de la Gatineau et ailleurs.

Le sommaire fait état des résultats clé d'une évaluation des répercussions des changements climatiques pilotée par l'Université de Waterloo en collaboration la CCN pour évaluer les effets possibles des changements climatiques sur l'industrie des activités touristiques et récréatives de la région. Cette recherche visait plus précisément à répondre à deux questions importantes:

1. Quelles sont les conséquences du changement climatique pour la planification et la programmation des activités importantes (Festival des tulipes, fête du Canada et Bal de Neige) dans la région de la capitale nationale?

2. Dans quelle mesure le changement climatique va-t-il influencer la durée des principales activités récréatives et touristiques d'été et d'hiver (camping, baignade, golf, ski, patinage)?

Le sommaire cerne les activités qui subiront des effets négatifs attribuables aux changements climatiques et pour lesquelles il faudra continuer de chercher de nouvelles stratégies d'adaptation pour prolonger leur viabilité dans les prochaines décennies. Il souligne aussi les occasions possibles qui pourraient donner de l'essor à certaines activités récréatives existantes. Les incidences plus larges des changements climatiques pour les activités récréatives et touristiques de la CCN y sont aussi examinées.

### Aperçu des approches méthodologiques<sup>(10)</sup>

#### Analyse statistique et indicateurs de climat

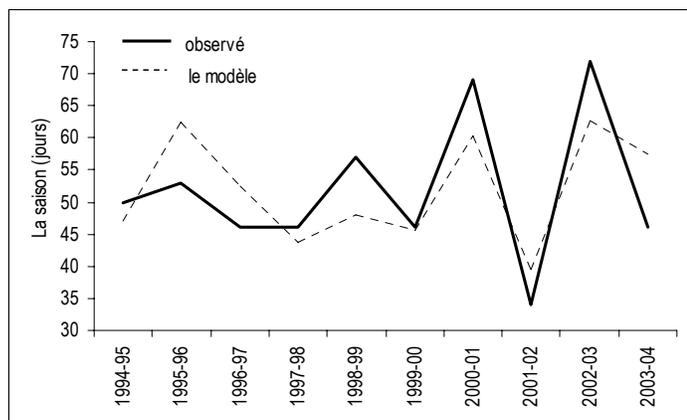
Deux grandes approches ont été utilisées pour évaluer les effets de l'évolution climatique — la modélisation statistique et les indicateurs climatiques.

Lorsque des données fiables sur les activités récréatives et touristiques étaient accessibles chez des intervenants de la région de la capitale nationale, l'analyse de régression statistique a été utilisée pour créer des modèles illustrant le rapport courant entre le climat et les années représentées par les données récréatives accessibles pour une activité précise.

Les modèles ont ensuite été validés en comparant leur performance avec les données récréatives observées (ex.: figure 2, saison de la patinoire du canal Rideau). Les modèles de régression ont aussi servi à modéliser, par activité spécifique, la période de référence 1961–1990 (désignée par un carré noir ■ dans les graphiques de cette recherche). Cette valeur a de fait été utilisée comme base de référence pour comparer les changements survenus dans les activités récréatives sous l'influence du changement climatique. En assumant qu'une relation similaire continuerait d'exister dans le futur (c.-à-d. tout le reste demeurant égal), les modèles ont

ensuite servi à prévoir les changements que pourrait subir la période de fonctionnement du secteur récréatif selon un éventail de scénarios de changement climatique.

Figure 2: Modèle de saison sur la patinoire du canal Rideau



Lorsque des données fiables sur les activités récréatives et touristiques étaient disponibles, des seuils climatiques ont été établis à la lumière des consultations auprès des experts de la CCN et de la documentation scientifique. Les seuils ont permis de définir les conditions climatiques minimales pour des périodes récréatives spécifiques (par ex. la natation), des activités (par ex. les courses de ski de fond) et des besoins de gestion (par ex. la fabrication de neige) (figure 3). Les seuils ont servi de base de référence des années 1961–1990 (designé par un carré noir ■ dans les graphiques) pour chaque activité respective, et la modification de ces indicateurs d'impact ont été examinés à partir des mêmes scénarios de changement climatique.

Figure 3. Exemples de seuils climatiques pour les indicateurs d'impact de changement climatique

**Fabrication de neige efficace<sup>(4)</sup>**  
 Nombre de jours avec une température minimum plus froide que  $-10^{\circ}\text{C}$

**Organisation des courses de ski de fond pendant le Bal de Neige<sup>(11)</sup>**  
 Nombre de jours avec:  
 15 cm de neige (traceurs de pistes réglementaires) et  
 8 cm de neige (traceurs de pistes non réglementaires)

**Saison de baignade<sup>(12)</sup>**  
 Nombre de jours avec température de  $23^{\circ}\text{C}$  ou plus

**Période de pleine floraison des tulipes<sup>(13, 14)</sup>**  
 Au moins 120 degrés-jours de croissance

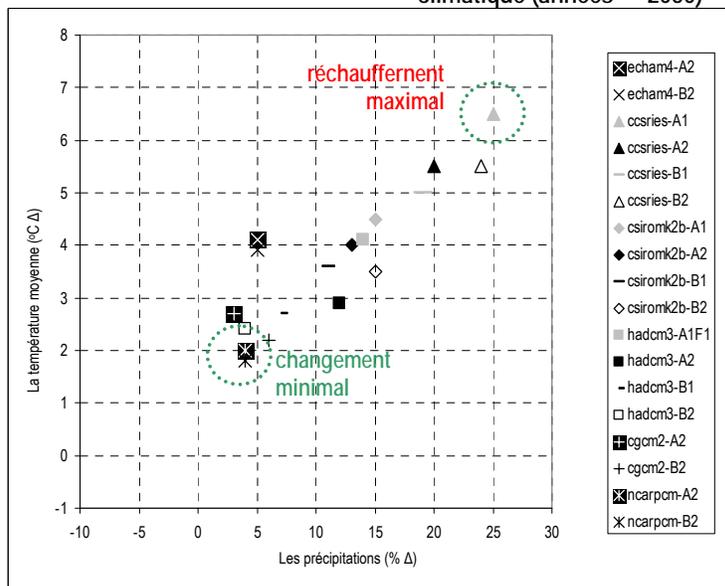
## Scénarios de changement climatique

Ce sommaire présente les incidences possibles de deux scénarios de changement climatique dans le but de mieux cerner les effets des variations climatiques projetées pour la région de la capitale nationale. Ces scénarios proviennent respectivement du National Center for Atmospheric Research (NCAR) (*Centre national pour la recherche atmosphérique*) des États-Unis et du Center for Climate System Research (CCSR) (*Centre de recherche sur le système climatique*) du Japon. Ces deux centres de recherche sont accrédités par le Groupe de travail III sur l'évaluation et les conséquences climatiques du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat de l'ONU. Les scénarios sont respectivement NCARPCM B21 et CCSRNIES A11. La figure 4 indique comment ces deux scénarios (identifiés par des cercles en pointillé) se comparent à tous les autres scénarios de changement climatique disponibles.

Le scénario NCARPCM B21 prévoit généralement des émissions globales plus faibles de gaz à effet de serre et projette une légère augmentation de la température au cours de ce siècle. Le scénario CCSRNIES A11 prédit, au contraire, des émissions globales plus élevées de gaz à effet de serre ainsi qu'un réchauffement significatif au cours de ce siècle. Dans cette recherche, afin de tenir compte des différences précitées, NCARPCM B21 est qualifié de scénario de « changement (climatique) minimal » alors que CCSRNIES A11 est identifié comme le scénario de « réchauffement maximal ».

Précisons que les changements qui existent entre ces deux scénarios sont comparés à la période de référence 1961–1990.

Figure 4. Choix de scénarios de changement climatique (années — 2050)



## **Plan du rapport**

Le sommaire est divisé en deux sections. La première section met en relief les conséquences importantes des changements climatiques sur les trois activités les plus importantes de la région de la capitale nationale, soit le Bal de Neige, la saison des tulipes et la fête du Canada. La deuxième section résume les répercussions des changements climatiques sur un éventail d'activités récréatives d'hiver et de la saison chaude qui se déroulent dans les espaces urbains verts (par ex. le parc de la Gatineau). Pour terminer, la deuxième section examine brièvement les conséquences éventuelles des changements climatiques sur les ressources écologiques du parc de la Gatineau.



# Activités touristiques

*Chaque année, des activités touristiques exceptionnelles attirent des centaines de milliers de visiteurs dans la région de la capitale nationale.*

*Font partie de ces activités:  
le Bal de Neige — fête de l'hiver  
le Festival des tulipes — fête du printemps  
la fête du Canada — anniversaire du Canada*

*Cette section examine l'incidence prévue des changements climatiques sur les aspects essentiels de chacune de ces trois activités.*

# Bal de Neige

*Le Bal de Neige est la principale raison pour laquelle bien des visiteurs se rendent à Ottawa en février<sup>(15)</sup>*

*Plus de 616 000 personnes ont participé au Bal de Neige en 2004, ce qui s'est traduit par des retombées économiques de plus de 150 millions de dollars canadiens<sup>(16)</sup>*



Les conditions météorologiques jouent un rôle crucial dans le succès d'un grand nombre d'attractions du Bal de Neige. Par exemple, la température influence la durée des sculptures de glace ainsi que les décisions de fabrication de neige pour entretenir et garder ouvertes les glissoires du Domaine des flocons. L'ouverture et la longueur de la période de patinage sur le canal Rideau sont aussi tributaires des conditions climatiques.

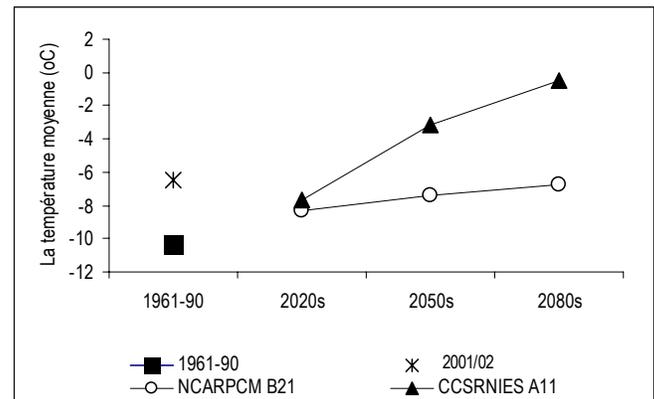
Dans la région de la capitale nationale, on s'attend à ce que les changements climatiques entraînent un réchauffement des températures d'hiver. Pour la période du Bal de Neige, qui se tient habituellement en février, on prévoit une hausse de 2,1°C à 2,7°C des températures moyennes dans les années 2020 (figure 5). Dans un scénario de changements climatiques les moins significatifs, les températures moyennes durant le Bal de Neige s'élèvent légèrement jusqu'à la fin du siècle. Dans un contexte de réchauffement climatique maximal, les températures moyennes prévues durant le Bal de Neige pourraient s'approcher de 0°C dans les années 2080.

## Attractions du Bal de Neige

Des attractions des plus diverses attirent l'attention, la curiosité et la participation des visiteurs et de la population locale, dont le Concours de sculpture sur neige, les « Reflets de glace » (sculptures sur glace), les glissoires de neige du Domaine des flocons et les courses de ski de fond.

Des conditions de froid extrême (par ex. <math>-20^{\circ}\text{C}</math>) ont tendance à réduire le taux global de participation au Bal de Neige, alors qu'un temps plus doux (par ex. >math>0^{\circ}\text{C}</math>) peut encourager plus de gens à venir participer. Selon une analyse des régimes de températures d'Ottawa, le réchauffement climatique des années 2020, 2050 et 2080 (figure 6) raréfiera le nombre de jours de froid intense de  $-10^{\circ}\text{C}$ , offrant ainsi des conditions beaucoup plus confortables aux visiteurs du Bal de Neige.

Figure 5. Températures moyennes prévues durant le Bal de Neige<sup>a</sup>



<sup>a</sup> Dates moyennes : du 1<sup>er</sup> au 21 février

Par comparaison, on s'attend à une augmentation substantielle du nombre de jours où le mercure dépasse 0°C. Une augmentation plus importante du réchauffement dans les années 2050 laisse prévoir entre un et sept jours additionnels de chaleur excédant 0°C. Dans le contexte d'un réchauffement climatique maximal, les températures pourraient s'élever au-dessus de 0°C pendant au moins la moitié des célébrations (12 des 20 jours), et ce dès les années 2050.

L'amélioration des conditions thermiques durant le jour peut inciter plus de gens à participer, mais risque également de nuire à bon nombre des attractions qui attirent la population. Les changements climatiques vont intensifier l'importance des mesures d'adaptation courantes, telle la réfrigération, pour les sculptures de glace du Bal de Neige. On prévoit un déclin spectaculaire du nombre de jours froids dont le maximum dépassera  $-5^{\circ}\text{C}$ , température idéale pour la conservation des sculptures de glace, et une augmentation du nombre de jours plus chauds que  $5^{\circ}\text{C}$  (figure 6). Dans les années 2020, on prévoit, en moyenne, qu'un à deux jours de moins afficheront des températures plus froides que  $-5^{\circ}\text{C}$ , alors que vers le milieu du siècle (2050), cette moyenne

chutera pour atteindre deux à sept jours. Par comparaison, entre un et quatre jours additionnels accuseront des températures maximales plus chaudes que 5°C durant le Bal de Neige des années 2050.

La couche naturelle de neige s'amincira dans la région de la capitale nationale à mesure que le climat se réchauffera. Cette situation aura une incidence sur les attractions du Bal de Neige qui ont besoin de neige naturelle. Par exemple, les courses de ski de fond exigent au moins 15 cm de neige naturelle au sol pour le tracé de pistes réglementaires d'une course de ski classique. Il sera fort probablement possible de continuer de répondre à cette exigence dans les années 2020 (figure 6). Néanmoins, le scénario de changement minimal prévoit que, durant le Bal de Neige, quatre jours de moins respecteront le critère d'un sol neigeux de 15 cm dans les années 2050 et 2080. Par ailleurs, le scénario d'un réchauffement climatique maximal prévoit la disparition totale des jours ayant un fond de neige naturelle d'au moins 15 cm, ce qui aura une incidence désastreuse sur les activités de ski de fond à moins de fabriquer de la neige.

Si les organisateurs des courses de ski de fond, ainsi que les participants, acceptent des tracés de pistes non réglementaires (c.-à-d. 2,5 cm de neige au sol au lieu de 5 cm), l'incidence des changements climatiques sera quelque peu réduite. On prévoit que, dans les années 2020, tous les

20 jours du Bal de Neige afficheront un sol de neige naturelle de 8 cm, et ce quel que soit le scénario de changement. Le scénario de changement climatique minimal prévoit également un sol neigeux de 8 cm dans les années 2050 et 2080. Toutefois, selon le scénario de changement climatique maximal, les conditions d'enneigement risquent d'être inadéquates pour la tenue de courses de ski de fond dès les années 2050 (figure 6).

Les glissoires de neige du Royaume des flocons se révèlent également très populaires durant le Bal de Neige. Les glissoires sont habituellement préparées avec de la neige naturelle; toutefois, des périodes de temps exceptionnellement chaud par le passé ont obligé les responsables à fabriquer de la neige. Plus récemment, on a aussi eu recours à la fabrication de neige pour élargir le parc thématique d'hiver. Il est possible de fabriquer de la neige lorsque la température oscille entre 0 °C et -5 °C, que l'humidité relative est basse ou à partir de produits composés d'additifs spécifiques (par ex. Snowmax). Il reste que l'enneigement mécanique à des températures aussi chaudes est très onéreux, à cause des besoins plus élevés en énergie et des additifs.

Figure 6. Prévisions en matière de seuils de température critiques pour le Bal de Neige<sup>a</sup>

Activité du Bal de Neige	Seuils	1961-90	2020 (jours)		2050 (jours)		2080 (jours)	
		Moyenne (jours)	NCARPCM B21	CCSRNIES A11	NCARPCM B21	CCSRNIES A11	NCARPCM B21	CCSRNIES A11
Confort thermique des visiteurs	Temp. max. -20°C à -10°C	5	3	3	2	1	2	0
	>0°C	5	5	6	6	12	7	15
Sculptures de glace <sup>b</sup>	Temp. max. <-5°C	10	9	8	8	3	7	1
	>5°C	1	1	2	2	5	3	9
Courses de ski de fond <sup>c</sup>	Épaisseur de neige au sol	21	21	21	21	0	21	0
	8 cm 15 cm	21	21	20	17	0	17	0
Glissoires de neige <sup>d</sup>	Temp. min. <-5°C	29	28	25	27	17	25	14
	<-10°C	25	22	17	21	9	17	6

<sup>a</sup> Période s'étendant du 1<sup>er</sup> au 21 février (sauf pour les glissoires de neige, dont la période s'étend du 1<sup>er</sup> au 31 janvier (période critique de fabrication de neige))

<sup>b</sup> Température favorables pour les sculptures de glace : <-5°C (idéal)

<sup>c</sup> Épaisseur de neige requise pour les traceurs de piste : 8 cm (traceur non réglementaire); 15 cm (traceur de piste réglementaire)

<sup>d</sup> Possibilité de fabriquer de la neige : <-5°C (possible); <-10°C (le plus efficace)

Il sera toujours possible de fabriquer de la neige. D'après le scénario de changement climatique minimal, le nombre de jours permettant la fabrication de neige en janvier (période de fonctionnement de la fabrication de neige) à  $-5^{\circ}\text{C}$  ne variera pas de façon substantielle, puisqu'on prévoit deux jours de moins jusque dans les années 2080 (figure 6). Si le scénario de changement maximal n'indique pas de baisse importante dans les années 2020, les jours favorables à la fabrication de neige chuteront de 41% dans les années 2050 et de 52 % dans les années 2080. Les changements climatiques réduiront certes le nombre de jours définis comme regroupant les conditions les plus favorables pour fabriquer de la neige (c.-à-d. des températures dépassant  $-10^{\circ}\text{C}$ ). Le scénario de changement climatique minimal prévoit une légère variation du nombre de jours dont la température dépassera  $-10^{\circ}\text{C}$  dans les années 2020 et 2050; toutefois, les années 2080 connaîtront 32% de moins de jours permettant de fabriquer de la neige. Selon le scénario de réchauffement maximal, le nombre de jours réunissant les conditions requises pour la fabrication de neige chute de 32% dans les années 2020 et d'au moins deux-tiers dans les années 2050 et 2080. Toujours selon ce même scénario, on prévoit que, dans les années 2080, le nombre de jours regroupant les conditions optimales pour la fabrication de neige équivaudra à moins d'une semaine.

# Le Festival canadien des tulipes

*Le plus important festival des tulipes au monde*

*Le plus grand festival dans la région de la capitale nationale après le Bal de Neige<sup>(17)</sup>*

*Attire de 500 000 à 700 000 personnes, générant des retombées économiques de 30 millions de dollars canadiens<sup>(18)</sup>*



Les tulipes sont parmi les premières fleurs à fleurir au printemps, leurs multiples couleurs annonçant le changement de saison et de climat. Des températures entre 10°C et 15°C prolongent leur floraison, alors qu'un temps plus chaud que 20°C les flétrit plus rapidement. Les tulipes ont aussi tendance à se dessécher si elles sont exposées à de courtes périodes de gel.

Les deux semaines précédant le Festival canadien des tulipes se révèlent d'une importance cruciale pour la croissance des tulipes. Les variations climatiques peuvent donc ralentir ou accélérer leur floraison. On prévoit une hausse de la moyenne des températures maximales pour cette période (s'étendant du 16 au 30 avril), soit entre 1,0°C et 4,0°C dans les années 2020 et entre 1,5°C et 4,7°C dans les années 2050 (figure 7). Le scénario de réchauffement climatique maximal prévoit que la moyenne des températures maximales pour les années 2080 s'élèvera à 23,2°C, soit 10°C de plus que les conditions climatiques actuelles. Les températures minimales vont également s'élever. On prévoit que la moyenne des températures minimales sera entre 0,9°C et 3,8°C dans les années 2020, et entre 1,4°C et 7,4°C dans les années 2050. Pour les années 2080, la température minimale moyenne prévue par le scénario du réchauffement maximal se rapproche de la moyenne actuelle des températures maximales.

## Saison des tulipes

Les variations climatiques influencent fortement le début et la durée de la saison des tulipes ainsi que la qualité de ces dernières. Un climat plus

chaud accélère habituellement la floraison des tulipes dans la région de la capitale nationale. Actuellement, la croissance des tulipes commence, en moyenne, vers le 17 avril, s'il y a plus

Figure 7. Températures prévues deux semaines avant le Festival canadien des tulipes

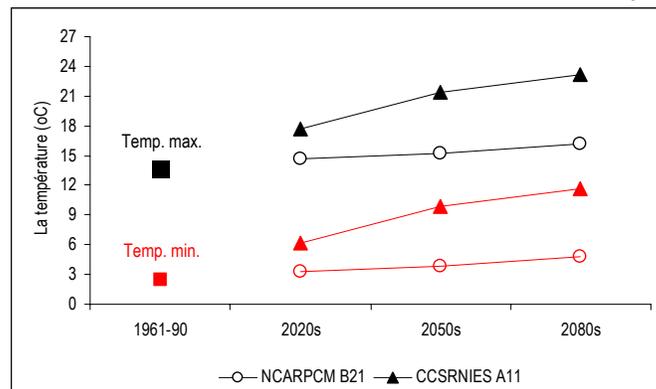
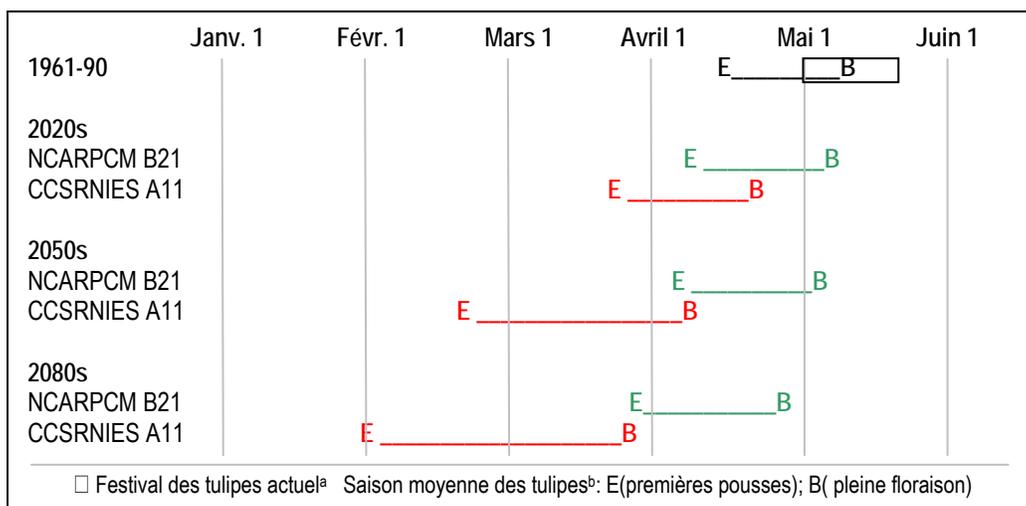


Figure 8. Projections relatives à l'apparition et à la pleine floraison des tulipes



□ Festival des tulipes actuel<sup>a</sup> Saison moyenne des tulipes<sup>b</sup>: E (premières pousses); B (pleine floraison)

<sup>a</sup> Saison moyenne : du 1<sup>er</sup> au 21 mai

<sup>b</sup> Dates selon les degrés-jours de croissance (GDD) (calculées à partir du 1<sup>er</sup> janvier (température de base 5°C) Croissance (GDD>20) Pleine floraison (GDD>120)

de 20 degrés-jours de croissance (5°C) (figure 8). On s'attend à ce que la croissance des tulipes commence, en moyenne, 10 à 24 jours plus tôt dans les années 2020. Dans les années 2050, cette croissance s'annonce encore plus précoce. En effet, si le scénario de changement minimal place le début de la croissance 12 jours plus tôt qu'aujourd'hui, le scénario de réchauffement maximal le place 54 jours plus tôt, soit vers le début de mars. Quant aux années 2080, le scénario de réchauffement maximal suggère que les premières tulipes pourraient apparaître vers le 1<sup>er</sup> février, soit dix semaines plus tôt qu'actuellement (figure 8).

Les tulipes de la région de la capitale nationale sont en pleine floraison vers le 9 mai, à condition qu'il y ait eu au moins 120 degrés-jours de croissance (base de 5°C) (figure 8). Cette date moyenne de pleine floraison arrive juste à mi-parcours du Festival canadien des tulipes. Lors de périodes plus chaudes que la normale, le personnel de la CCN utilise diverses méthodes pour rapprocher la pleine floraison du milieu de mai (encadré 2). On prévoit que les tulipes seront en pleine floraison 16 jours plus tôt dans les années 2020, et de sept à 31 jours plus tôt dans les années 2050. Selon le scénario de réchauffement maximal, la pleine floraison surviendrait à la fin de mars dans les années 2080

Ces conclusions laissent prévoir un décalage, dès les années 2050, entre la phénologie des tulipes et le Festival canadien des tulipes, puisque les tulipes pourraient atteindre leur pleine floraison, de façon régulière, avant même le début du Festival. Or il y va de la crédibilité du Festival canadien des tulipes de pouvoir compter sur des tulipes en pleine floraison. Le personnel de la CCN a remarqué qu'une pleine floraison précoce ou tardive, une année ou deux de suite, a des répercussions indéniables sur la réputation du Festival de respecter ses promesses aux visiteurs.

Les dates dans la figure 8 indiquent la moyenne des saisons des tulipes; on note toutefois une variabilité interannuelle de la période de croissance jusqu'à pleine floraison des tulipes dans la région de la capitale nationale. En 2003, la plupart des tulipes n'avaient pas encore fleuri au début du Festival, situation due, en grande partie, à un printemps froid qui a retardé le développement des plantes. Par contre, les tulipes ont poussé tôt et atteint leur pleine

floraison avant le début du Festival de 1998, à cause des températures plus chaudes que la normale, puis se sont rapidement flétries sous la chaleur de mai.

La variabilité de la saison des tulipes ne cessera pas dans la région de la capitale nationale. Par exemple, le scénario du changement climatique minimal prévoit que le 7 avril sera la date moyenne d'émergence dans les années 2020, et que les dates les plus précoces et les plus tardives d'émergence pourraient bien être le 20 janvier et le 21 avril, respectivement (figure 9). Selon le même scénario, la date moyenne de pleine floraison dans les années 2020 sera le 4 mai, mais pourrait être aussi tôt que le 25 avril et aussi tard que le 18 mai.

Il est important pour la CCN que les tulipes atteignent leur période de pleine floraison durant le mois de mai, dates actuelles de la tenue du Festival canadien des tulipes. Une telle probabilité semble très réduite si on se fie aux scénarios de changement climatique. Ainsi, le scénario de changement minimal prévoit qu'il y a 70% de possibilité que la pleine floraison se fasse après le 1<sup>er</sup> mai dans les années 2020, cette possibilité chutant à 53% et à 27 % dans les années 2050 et 2080 respectivement. Selon le scénario de réchauffement maximal, il y a fort à parier que la pleine floraison des tulipes de la région ne se produira pas durant la période actuelle de mai du Festival, et ce aussi tôt que dans les années 2020. .

Les stratégies d'adaptation de la CCN pour la saison des tulipes ont connu du succès jusqu'ici (encadré 2). Néanmoins, à mesure qu'un climat plus chaud modifiera les conditions printanières, le risque d'épisodes climatiques (par ex. des

Figure 9. Variabilité de la durée de la saison de croissance des tulipes

		Modèle (1961-1990)		2020	2050	2080
DATE D'ÉMERGENCE	Précoce	27 mars	NCARPCM B21	20 janv.	20 janv.	20 janv.
			CSSRNIES A11	20 janv.	4 janv.	2 janv.
	Tardive	1 <sup>er</sup> mai	NCARPCM B21	21 avril	18 avril	18 avril
			CSSRNIES A11	17 avril	4 avril	19 mars
DATE DE PLEINE FLORAISON	Précoce	19 avril	NCARPCM B21	25 avril	23 avril	13 avril
			CSSRNIES A11	11 avril	17 mars	21 janv.
	Tardive	27 mai	NCARPCM B21	18 mai	18 mai	15 mai
			CSSRNIES A11	6 mai	16 mai	2 avril
Probabilité de pleine floraison durant le Festival canadien des tulipes		80%	NCARPCM B21 CSSRNIES A11	70% 7%	53% 0%	27% 0%

printemps chauds) portant préjudice à la réputation du Festival des tulipes s'accroîtra également. Par conséquent, la CCN devra étudier d'autres mesures d'adaptation pour faire face aux nouvelles conditions printanières. C'est ainsi qu'elle devra peut-être réévaluer et changer les dates actuelles du Festival canadien des tulipes à mesure que les conditions climatiques de la région de la capitale nationale se modifient. Une autre solution que la CCN pourrait envisager est celle de reprendre le thème du Festival du printemps pour promouvoir d'autres fleurs du printemps qui seraient plus susceptibles de fleurir durant les dates de mai réservées pour le Festival actuel. . De nouvelles tulipes hybrides plus tolérantes à des climats plus chauds pourraient aussi s'avérer une stratégie viable pour l'avenir.

# Fête du Canada

*Les célébrations de la fête du Canada attirent, chaque année, 300 000 personnes à la région de la capitale nationale<sup>(19)</sup>*

*Lors des festivités du 1<sup>er</sup> juillet, les dépenses directes des visiteurs injectent environ 20 millions de dollars canadiens dans l'économie locale<sup>(19)</sup>*



Les personnes qui planifient des activités avec la CCN doivent se préparer à répondre aux urgences liées à la chaleur durant les célébrations de la fête du Canada à Ottawa. Tout plan de secours comprend habituellement des installations de rafraîchissement (par ex. des postes d'eau et appareils hydratants) ainsi que du personnel médical sur place pour soigner les personnes qui éprouvent des troubles liés à la chaleur pendant les festivités.

On prévoit un réchauffement climatique pendant les mois d'été dans la région de la capitale nationale. Des conditions climatiques en moyenne plus chaudes au début de juillet pourraient nécessiter plus de mesures d'urgences pour répondre à plus de cas de malaises liés à la chaleur parmi les participants aux célébrations de la fête du Canada. On prévoit que, durant les deux semaines entourant le 1<sup>er</sup> juillet (jours julien 177 à 191), la moyenne des températures maximales s'établira entre 26,8°C et 27,9°C dans les années 2020 et entre 27,3°C et 30,2°C dans les années 2050 (figure 10). Selon le scénario de réchauffement maximal, la température moyenne, dans les années 2080, s'élèvera à 32°C, soit 7,6°C de plus qu'actuellement.

En Ontario, on utilise souvent une température de 30 °C comme seuil de stress thermique; les changements climatiques laissent présager une croissance du nombre de jours qui atteindront ce seuil. Actuellement, seulement deux des 14 jours entourant le 1<sup>er</sup> juillet atteignent ce seuil en moyenne. Dans les années 2020, trois à quatre jours en moyenne atteindront ce seuil (figure 11). Toutefois, le scénario de réchauffement climatique maximal prévoit que le nombre de jours ayant des températures d'au moins 30°C va tripler dans les années 2050 et quadrupler dans les années 2080. Par conséquent, la probabilité d'urgences liées à la chaleur durant les célébrations de la fête du Canada grimpe de 14% aujourd'hui à 57% durant les années 2050 et à 71% durant les années 2080, tel que le prévoit le scénario de réchauffement maximal.

Figure 10. Température maximale moyenne prévue dans la région de la capitale nationale durant les deux semaines entourant la fête du Canada

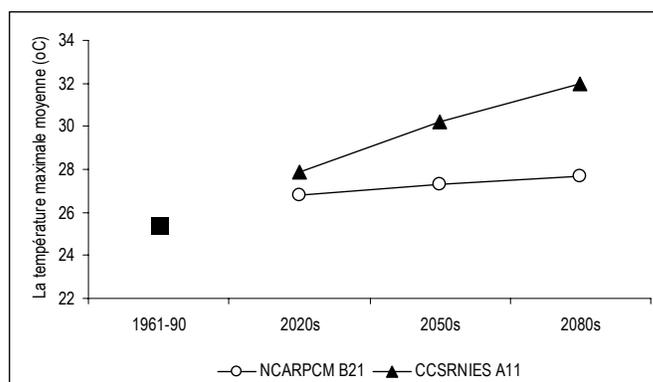
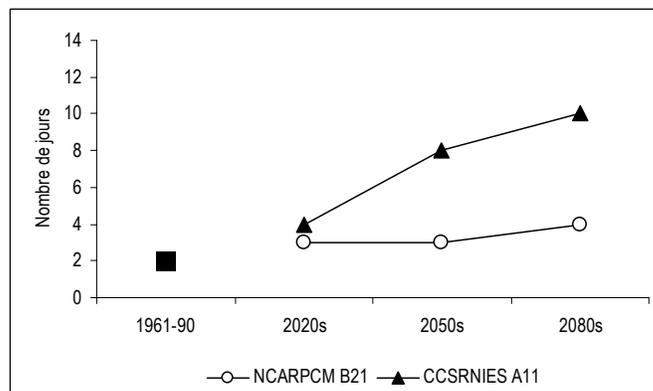


Figure 11. Nombre de jours prévu ayant une température maximale d'au moins 30°C dans la région de la capitale nationale durant les deux semaines entourant la fête du Canada





# Activités récréatives et espaces verts

*La région de la capitale nationale compte plus de 50 000 hectares de terrains protégés et d'espaces verts urbains, y compris le canal Rideau, le parc de la Gatineau et une large ceinture verte.*

*Ces attractions naturelles offrent, à la population de la région et aux visiteurs, un riche éventail d'activités récréatives en hiver et durant la saison chaude, ainsi que des possibilités touristiques.*

*Cette section examine les répercussions des changements climatiques sur les principales activités récréatives de la région. L'étude s'intéresse principalement au parc de la Gatineau, sauf indication contraire.*

*On prévoit que les changements qui influenceront le parc de la Gatineau auront aussi des répercussions sur les autres espaces verts de la région qui offrent des activités similaires.*

# Activités récréatives d'hiver



Les multiples activités récréatives accessibles en hiver font de la région de la capitale nationale une destination touristique de choix. La patinoire du canal Rideau, la plus grande patinoire extérieure du monde, est l'attraction qui attire le grand nombre de visiteurs dans la région durant l'hiver. La région offre aussi la possibilité de faire du ski alpin et du ski de fond; le vaste réseau de pistes de ski de fond du parc de la Gatineau est une destination très courue. Le réchauffement du climat créera un défi de plus en plus difficile à relever pour la pratique du patinage et du ski, surtout que l'on se dirige vers des saisons récréatives plus courtes.

## Patinoire du canal Rideau En rétrospective

La patinoire du canal Rideau est la quintessence des symboles de l'hiver dans la région de la capitale nationale. Par conséquent, les médias locaux, nationaux et internationaux en surveillent attentivement l'ouverture. Des températures au-dessus de la normale en décembre 2001 et en janvier 2002 ont repoussé l'ouverture de la patinoire jusqu'au 3 février, soit au moment même où le Bal de Neige débutait<sup>(16)</sup>.

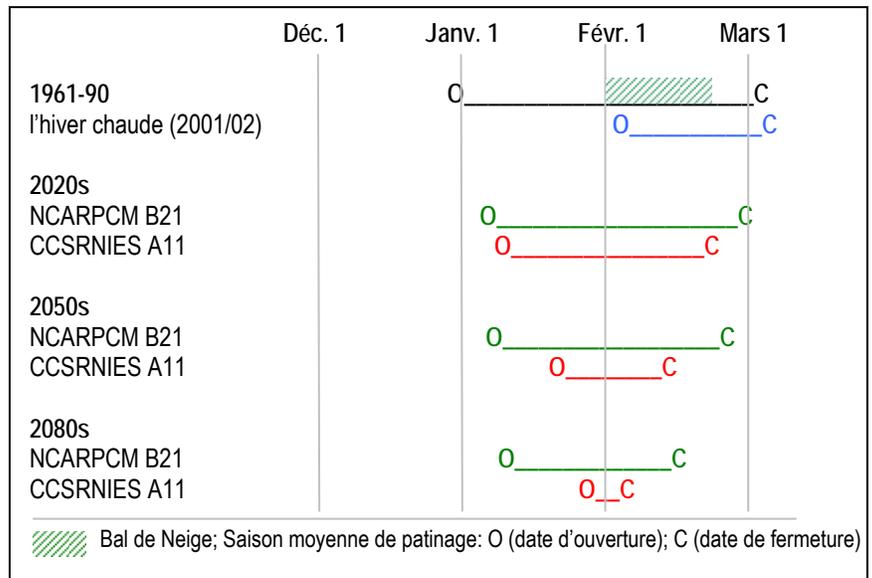
## Aujourd'hui, et dans 20 ans et plus

On prévoit que les changements climatiques viendront amputer la saison de la patinoire du canal Rideau. La patinoire ouvre, en moyenne, autour du 1<sup>er</sup> janvier et reste ouverte pendant 61 jours (figure 12). Dans les années 2020, la saison de la patinoire pourrait durer entre 43 et 52 jours. Le réchauffement progressif du climat risque, par la suite, de raccourcir davantage la saison: on prévoit, en effet, que la patinoire du canal Rideau restera ouverte entre 20 et 49 jours dans les années 2050. Or, une saison de patinage de 20 jours représente une réduction de six semaines dans les conditions actuelles. Selon le scénario de réchauffement maximal, la saison moyenne de

patinage, dans les années 2080, sera réduite à seulement une semaine, alors que le scénario du changement minimal prévoit encore une saison de 42 jours.

À mesure que les hivers se réchaufferont dans la région, la patinoire du canal Rideau aura tendance à ouvrir plus tard dans la saison. Plutôt que d'ouvrir autour du 1<sup>er</sup> janvier, la patinoire pourrait ouvrir entre les 7 et 12 janvier dans les années 2020 (figure 12). Dans les années 2050, les dates d'ouverture de la patinoire ne changent pas tellement lorsqu'on applique le scénario de changement minimal. Quant au scénario de réchauffement maximal, il laisse présager que, dans les années 2050, la patinoire du canal Rideau restera fermée jusqu'au 23 janvier. Ce même scénario suggère aussi que la patinoire ne sera ouverte au public qu'au début du Bal de Neige.

Figure 12. Durée prévue de la saison de patinage sur le canal Rideau



Au cours de la dernière décennie (1994–1995 à 2004–2005), on a noté une variabilité substantielle de la longueur de la saison du patinage sur le canal Rideau d'année en année. À l'hiver 2002–2003, par exemple, la patinoire a été ouverte pendant 72 jours. Par contre, l'hiver exceptionnellement chaud de 2001–2002 a limité à seulement 34 jours la saison de patinage sur le canal Rideau.

Comme pour la saison des tulipes, l'information saisonnière illustrée dans la figure 12 représente la moyenne prévue des conditions permettant l'ouverture de la patinoire du canal Rideau, compte tenu des changements climatiques. On peut s'attendre, toutefois, à ce que la date d'ouverture de la patinoire du canal Rideau continue de varier d'année en année, à mesure que les conditions climatiques changeront dans la région de la capitale nationale. Par exemple, le scénario de changement minimal prévoit des saisons de patinage sur le canal d'une durée moyenne de 52 jours dans les années 2020 (figure 12), mais que les saisons les plus longues et les plus courtes pourraient être de 68 et 39 jours, respectivement (figure 13). D'après le même scénario de changement climatique, l'ouverture de la patinoire du canal Rideau survient, en moyenne, le 7 janvier, mais pourrait aussi se produire aussi tôt que le 17 décembre et aussi tard que le 18 janvier.

Figure 13. Variabilité de la saison active de la patinoire du canal Rideau

		Modèle (1961–1990)		2020	2050	2080
Durée de la saison	La plus courte	49 jours	NCARPCM B21	39 jours	36 jours	29 jours
			CCSRNIES A11	30 jours	7 jours	--
	La plus longue	70 jours	NCARPCM B21	68 jours	65 jours	58 jours
			CCSRNIES A11	59 jours	36 jours	24 jours
Jour d'ouverture	précoce	17 déc.	NCARPCM B21	17 déc.	15 déc.	21 déc.
			CCSRNIES A11	18 déc.	31 déc.	5 janv.
	tardif	17 janv.	NCARPCM B21	18 janv.	18 janv.	23 janv.
			CCSRNIES A11	23 janv.	5 févr.	9 févr.
Possibilité que la patinoire du canal Rideau soit ouverte pour le Bal de Neige		100%	NCARPCM B21 CCSRNIES A11	100% 100%	100% 87%	100% 53%

La patinoire du canal Rideau se révèle l'attraction principale des personnes attirées par le Bal de Neige. Il est important pour la CCN de savoir si la patinoire continuera d'être ouverte à l'ouverture du Bal de Neige. Le scénario de changement climatique minimal prévoit que la patinoire sera vraisemblablement ouverte à l'ouverture du Bal de neige de chaque année jusqu'à la fin du siècle. Par contre, le scénario de réchauffement maximal indique que, d'ici la fin du siècle, la patinoire du canal Rideau pourrait voir une diminution (jusqu'à 53%) de ses chances d'être ouverte au début du Bal de neige.

## Ski

### Ski alpin

Comme tous les centres de ski alpin de l'Ontario, l'industrie du ski alpin de la région de la capitale nationale s'est adaptée aux variations climatiques en investissant dans la technologie de la fabrication de neige, ce qui permet aux centres de ski de prolonger leurs saisons et de garantir de bonnes conditions d'enneigement et de neige année après année. En fabriquant de la neige, la saison du ski alpin de la région est d'environ 146 jours (~21 semaines) par année. Des conditions climatiques plus chaudes raccourcissent la saison moyenne de ski d'entre 122 et 140 jours dans les années 2020, et d'entre 86 et 135 jours dans les années 2050 (figure 14). Même si l'on maintient le volume actuel de neige fabriquée, la saison de ski alpin risque d'être limitée à seulement 63 jours dans les années 2080, selon le scénario de réchauffement climatique maximal.

La fabrication de neige aide à réduire l'incidence négative du changement climatique sur le ski alpin; il faudra néanmoins se préparer à fabriquer plus de neige à l'avenir pour minimiser la possibilité de saisons de ski plus courtes. En tenant pour acquis que la technologie actuelle de fabrication de neige ne changera pas, on prévoit que, pour maintenir les saisons de ski illustrées dans la figure 14, il faudra augmenter le volume de neige fabriquée de 15% à 35% dans les années 2020 (figure 15). Dans les années 2050, il faudra fabriquer entre 20% et 103% de plus de neige. Selon les prévisions du scénario de réchauffement maximal, le volume de neige fabriquée dans les années 2080 grimpera à 129% de plus que celui d'aujourd'hui.

La fabrication de neige représente une proportion importante des dépenses annuelles de n'importe quel centre de ski de la région de la capitale nationale. Il sera toujours possible de fabriquer de la neige dans le futur, mais on prévoit de moins en moins de jours regroupant les conditions favorables pour la fabrication de neige au fur et à mesure que les hivers de la région de la capitale nationale se réchaufferont. La fabrication de neige supplémentaire dans des conditions climatiques plus chaudes augmentera sensiblement le coût de l'enneigement artificiel selon le scénario de réchauffement maximal. L'incidence éventuelle d'une utilisation accrue d'eau pour la fabrication de neige devra aussi être étudiée lors de la planification future du parc de la Gatineau.

Figure 14. Saisons de ski alpin prévues

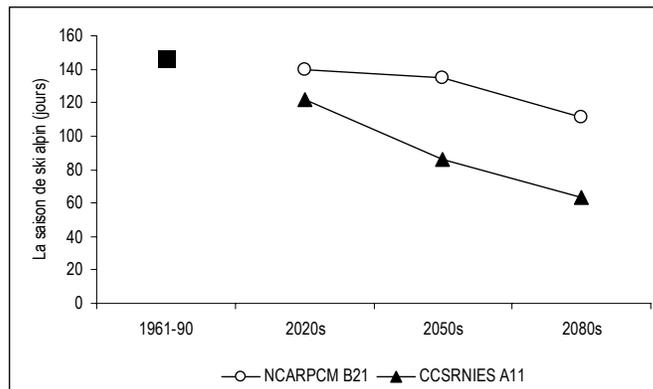
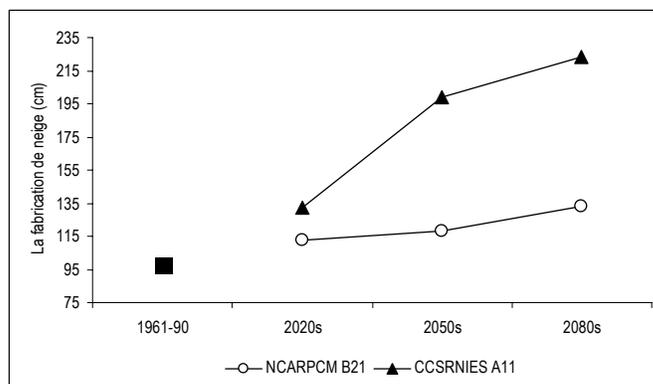


Figure 15. Besoins prévus en fabrication de neige pour le ski alpin



## Ski de fond

Le ski de fond dans la région de la capitale nationale est tributaire de l'enneigement naturel, car le caractère linéaire et la longueur des pistes rendent une plus large utilisation d'équipement à fabriquer de la neige techniquement difficile et extrêmement onéreuse. Par conséquent, les analyses démontrent que les changements climatiques risquent d'avoir plus d'effets négatifs sur le ski de fond que sur le ski alpin.

La CCN utilise deux traceurs de pistes pour l'entretien des 200+ km de pistes de ski de fond dans le parc de la Gatineau. Elle se sert d'un traceur réglementaire de piste (5 cm de profondeur), qui exige un sol neigeux d'au moins 15 cm, lorsque les conditions le permettent. Un traceur de pistes non réglementaire (2,5 cm de profondeur) qui n'exige que 8 cm de neige au sol est utilisé tôt dans la saison de ski ou lorsque la couche de neige est insuffisante.

La diminution des chutes de neige attribuable aux changements climatiques entraînera une réduction du nombre de jours affichant un sol neigeux de 15 cm dans la région de la capitale nationale. En présence d'un sol neigeux de 15 cm, la saison moyenne de ski de fond est actuellement de 94 jours (figure 16). On prévoit que, dans les années 2020, la saison de ski ne sera qu'entre 48 et 81 jours. Le scénario de changement minimal indique une saison de ski de fond réduite de moitié dans les années 2050. Quant au scénario de réchauffement maximal, il prévoit qu'une saison de ski de fond sur un sol neigeux de 15 cm ne sera plus possible dès les années 2050.

Les changements climatiques exigeront probablement une utilisation plus fréquente des traceurs de pistes non réglementaires tant qu'il sera possible de faire du ski de fond dans le parc de la Gatineau. L'ampleur du changement de la durée de la saison de ski de fond se rétrécit de façon substantielle lorsqu'on s'appuie sur un sol neigeux de 8 cm plutôt que de 15 cm. On prévoit que la saison de ski de fond, dont la moyenne actuelle est de 115 jours, ne comprendra qu'entre 90 et 109 jours dans les années 2020 (figure 17). Selon le scénario de changement climatique minimal, les années 2050 et 2080 continueraient d'afficher des saisons de ski de fond d'environ 90 jours. Par contre, les projections du scénario de réchauffement maximal révèlent la disparition complète du ski de fond dans le parc de la Gatineau dès les années 2050. Les saisons dans les autres régions de la capitale nationale qui entretiennent des pistes de ski de fond (telle la Ceinture de verdure) indiqueront fort probablement les mêmes réductions.

Figure 16. Saison de ski de fond prévue avec un traceur de pistes réglementaire (sol neigeux de 15 cm)

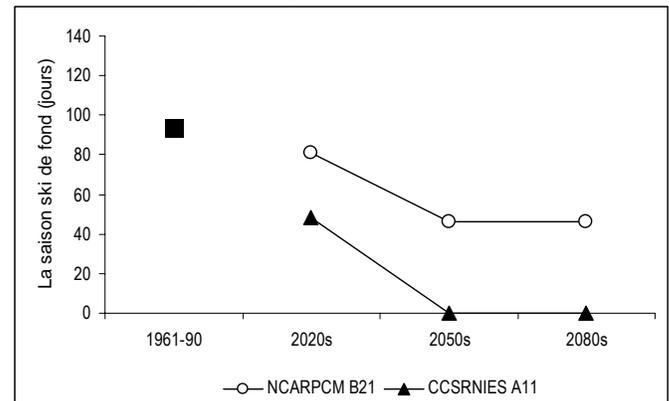
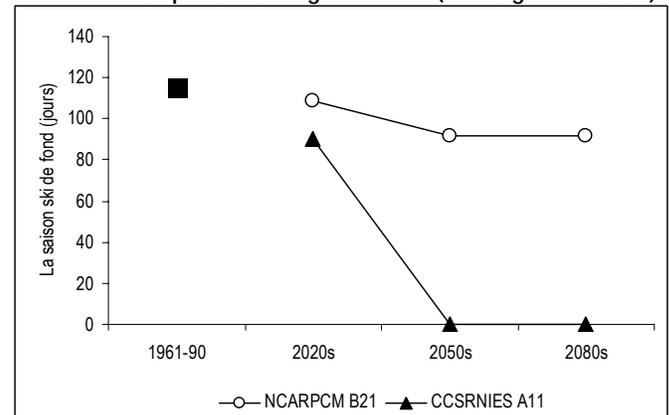


Figure 17. Saison de ski de fond prévue avec un traceur de pistes non réglementaire (sol neigeux de 8 cm)



À mesure que les conditions d'enneigement marginales pour le ski de fond s'accroîtront, il est fort probable qu'on intensifiera les pressions en faveur de l'utilisation des certaines pistes de ski de fond pour d'autres activités récréatives (randonnées pédestres et vélos tout-terrain par ex.) ainsi que pour un usage restreint de la fabrication de neige sur des pistes très populaires afin de prolonger la saison.

Si le parc de la Gatineau adopte un système de droits d'utilisation des pistes semblable à celui utilisé par les parcs nationaux et provinciaux du Canada, il est fort probable que les pressions pour que le Parc assure de bonnes conditions de neige au moyen de fabrication de neige et de services d'entretien supplémentaires s'intensifieront davantage. Comme la saison de ski de fond est déjà plus courte sur d'autres terrains gérés par la CCN (par ex. la majorité des centres de la Ceinture de verdure), les répercussions prévues des changements climatiques risquent de se faire sentir plus tôt et plus durement dans ces endroits.

# Activités récréatives de la saison chaude



**L**e vaste réseau de parcs et d'espaces verts dans la région de la capitale nationale regorge de possibilités récréatives pendant la saison chaude d'Ottawa

Un climat plus chaud pourrait être avantageux pour les activités récréatives de la saison chaude dans la région de la capitale nationale, et ce de deux façons. Tout d'abord, certaines activités seraient probablement plus en demande. Ensuite, la saison des activités récréatives pourrait être prolongée, ce qui signifie que les résidents et les touristes pourraient se livrer à leurs activités récréatives préférées plus longtemps chaque année.

## Camping

Si le camping peut se pratiquer pendant toute l'année dans plusieurs parties de la région de la capitale nationale, y compris dans le parc de la Gatineau, on note toutefois une utilisation très saisonnière des terrains de camping. C'est durant la saison estivale, par exemple, que la demande de terrains de camping dans le parc de la Gatineau atteint son apogée. Ainsi, le camping du lac Philippe affiche habituellement un taux d'occupation de 65% (~170 emplacements de camping par jour)<sup>(20)</sup> pendant les mois de juillet et août.

Un climat plus chaud pourrait amener le taux d'occupation du camping du lac Philippe à 100% de sa capacité (~262 emplacements) durant les mois de juillet et août. On prévoit que cette période de pointe enregistrera une hausse du taux d'occupation d'entre 67% et 71% dans les années 2020, et d'entre 69% et 77% dans les années 2050 (figure 18). Le scénario de réchauffement maximal suggère que le taux d'occupation du camping du lac Philippe s'élèvera à 83 % durant les étés des années 2080. Compte tenu aussi de la croissance démographique prévue, il est fort probable que le camping fonctionne à pleine capacité en juillet et août dès les années 2050

L'évolution du climat pourrait aussi faire grimper les taux d'occupation durant la saison intermédiaire (de septembre à juin). Les demandes en matière de camping sont actuellement faibles durant cette saison, la moyenne d'occupation se situant seulement à 5% (~12 emplacements par jour). Dans les

Figure 18. Taux d'occupation prévu des terrains de camping en juillet et août

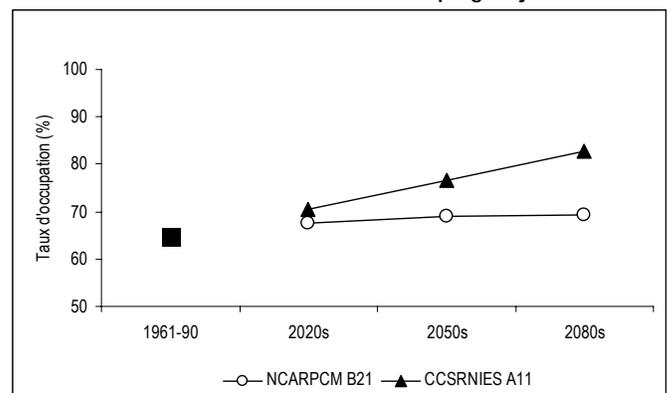
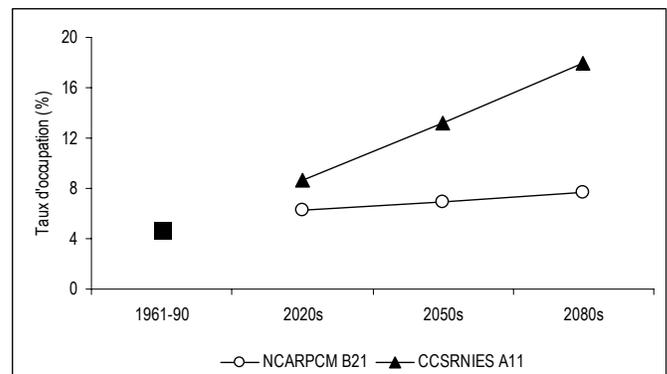


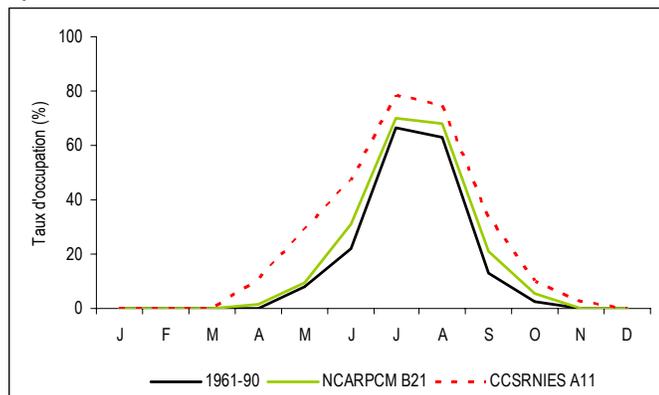
Figure 19. Taux d'occupation prévu des terrains de camping durant la saison intermédiaire (de septembre à juin)



années 2020, l'augmentation prévue de cette moyenne devrait se situer entre 6% et 9%, et entre 7% et 13% dans les années 2050 (figure 19). On prévoit que la plus forte augmentation de la demande se fera entre les mois d'avril et juin (figure 20). Le scénario de réchauffement global indique que la moyenne des taux d'occupation pendant la saison intermédiaire pourrait s'élever jusqu'à 18% dans les années 2080. L'augmentation de la demande durant les saisons intermédiaires pourrait créer

le besoin d'étendre la saison de camping et les services afférents. Les autres terrains de camping de la région de la capitale nationale vont vraisemblablement vivre des changements similaires.

Figure 20. Taux d'occupation mensuel prévu dans le parc de la Gatineau dans les années 2050



### Plages et lacs pouvant être utilisés par le public

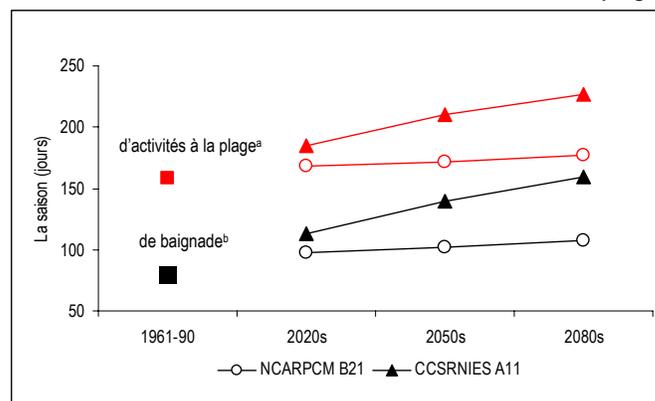
Les changements climatiques vont aussi augmenter la popularité des plages publiques dans la région de la capitale nationale. Les six plages publiques dans le parc de la Gatineau sont gérées par la CCN et offrent les services de surveillants de plage pendant l'été. La moyenne actuelle des périodes de baignade dans le parc de la Gatineau est de 80 jours<sup>(13)</sup>, s'étendant habituellement de la mi-juin à la fin de semaine de la fête du Travail. Un climat plus chaud pourrait allonger cette période de 17 à 26 jours dès les années 2020, et de 22 à 60 jours dans les années 2050 (figure 21). Les deux scénarios d'évolution climatique prévoient des périodes de baignade de plus de 100 jours, le scénario de réchauffement maximal prévoyant le double de la période actuelle (de 80 à 159 jours).

Les plages publiques offrent aussi l'occasion de pratiquer d'autres activités récréatives (bain de soleil, sport, marche pique-nique, etc.). Le réchauffement climatique de la région de la capitale nationale augmentera les périodes de conditions favorables aux activités récréatives sur la plage et allongera la saison. À l'heure actuelle, la fréquentation des plages du parc de la Gatineau s'étend sur une période de 158 jours<sup>(13)</sup>, habituellement de la mi-mai à la mi-octobre. On prévoit que, dans les années 2020, cette période comptera de 10 à 21 jours de plus, et de 14 à 52 jours de plus dans les années 2050 (figure 21). Le scénario de réchauffement maximal indique que, dans les années 2080, la période pourrait compter 69 jours de plus (six semaines additionnelles), ce qui se traduirait par une période d'activités récréatives à la plage

de 200 jours dans le parc de la Gatineau. Les autres plages publiques de la région de la capitale nationale (par ex. le long de la rivière des Outaouais) vivront sensiblement la même évolution.

En plus d'étendre les périodes de baignade et de plage dans la région de la capitale nationale, les changements climatiques pourraient, dès les années 2020, avoir une incidence négative sur la qualité de l'eau en favorisant le développement d'algues<sup>(21)</sup>. Reste à savoir dans quelle mesure et comment l'évolution du climat peut influencer la fréquence des interdictions de nager et de fréquenter des plages. Une chose est certaine : les analyses de l'eau et les communications avec le public s'intensifieront dans le futur.

Figure 21. Périodes prévues de baignade et d'activités à la plage



<sup>a</sup> Température maximale  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  ; <sup>b</sup> Température maximale  $\geq 23^{\circ}\text{C}$

### Golf

Le golf est une activité très populaire dans la région de la capitale nationale, qui compte plus de 20 terrains de golf, y compris un golf situé à l'extérieur de la frontière est du parc de la Gatineau. De nombreux autres parcours de golf se trouvent sur des terrains que loue la CCN.

Avec le réchauffement climatique, la saison de golf dans la région de la capitale nationale devrait se prolonger. Selon le scénario de changement minimal, l'extension de la saison de golf reste à peine perceptible. Le scénario de réchauffement maximal prévoit que dans les années 2020, la saison de golf durera trois semaines de plus qu'actuellement, et six semaines de plus dans les années 2050. Dans les années 2080, la saison de golf pourrait s'étendre jusqu'en décembre dans la région de la capitale nationale (figure 22).

Les deux scénarios de changements climatiques suggèrent également qu'un climat plus chaud accroîtra le nombre de

parties de golf jouées dans la région de la capitale nationale. En effet, on prévoit qu'il y aura entre 7 % et 18 % de plus de parties jouées sur un parcours de 18 trous dès les années 2020 (figure 23). Dans les années 2050, l'augmentation moyenne des parties se situera entre 10 % et 35 %. Cette hausse représente de 3 000 à 9 000 parties supplémentaires jouées sur un parcours de 18 trous, et entre 60 000 et 190 000 parties additionnelles jouées dans la région de la capitale nationale. La demande accrue se manifestera en grande partie durant la saison intermédiaire, en particulier en avril-mai et octobre-novembre (figure 24). Dans les années 2080, les terrains de golf d'Ottawa pourraient enregistrer entre 14 % et 43 % de plus de parties jouées par année.

Figure 22. Saison de golf prévue dans la région de la capitale nationale

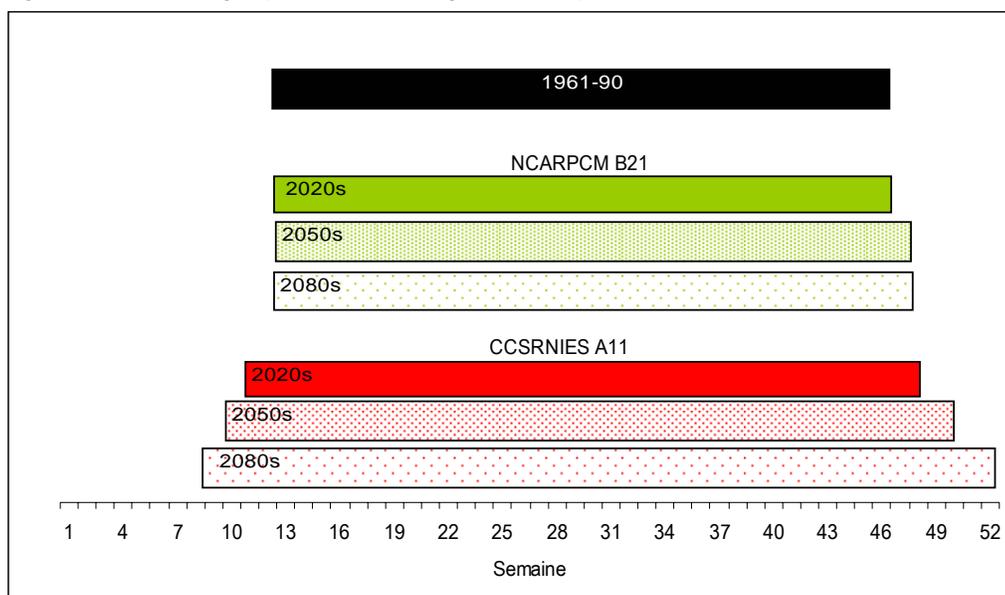


Figure 23. Parties prévues durant la saison de golf

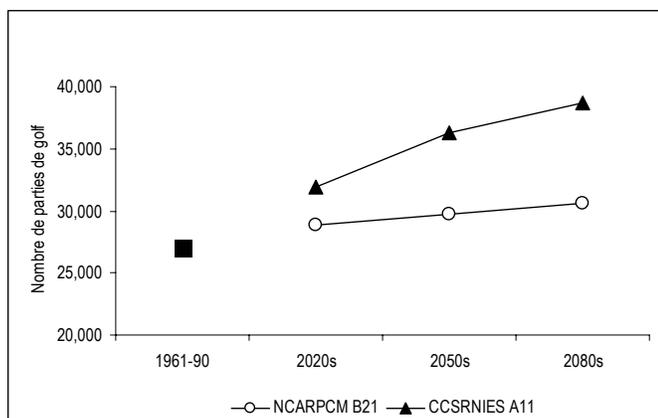
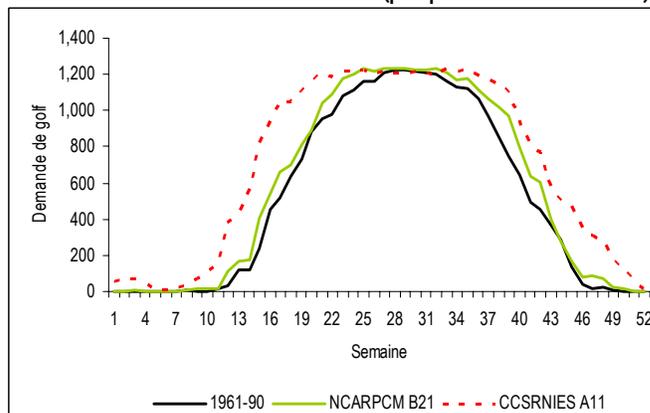


Figure 24. Demande de golf prévue dans les années 2050 (par parcours de 18 trous)

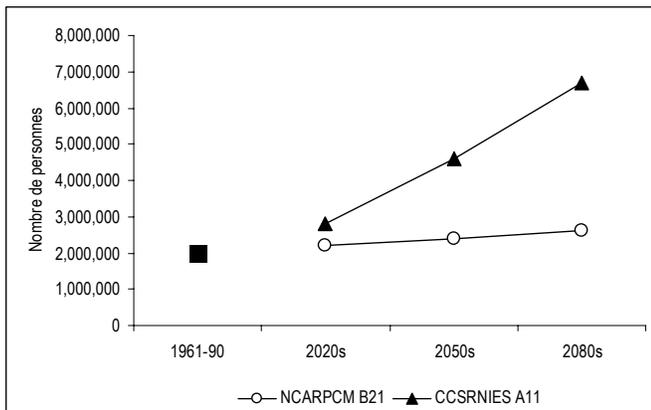


## Conservation écologique

**L**e parc de la Gatineau, le plus grand espace de verdure urbain de la région de la capitale nationale, demeure une importante destination récréative et touristique de la région, toutes saisons confondues, et une ressource écologique cruciale.

On évalue actuellement à deux millions le nombre de personnes qui visitent le parc de la Gatineau chaque année. Bon nombre d'entre elles y pratiquent une activité récréative<sup>(22)</sup>. Comme les changements climatiques prolongeront la période des activités récréatives de la saison chaude, on peut s'attendre à une augmentation du nombre moyen de visiteurs pour atteindre entre 2,2 millions et 2,8 millions dans les années 2020, et entre 2,4 millions et 4,6 millions dans les années 2050 (figure 25). À cause du réchauffement du climat prévu jusqu'à la fin du siècle, le parc de la Gatineau pourrait bien recevoir entre 2,6 millions et 6,7 millions de visiteurs dans les années 2080. Si l'on tient compte également de la croissance démographique, l'augmentation du nombre de visiteurs s'avère encore plus vraisemblable

Figure 25. Visites annuelles prévues au parc de la Gatineau



Le parc de la Gatineau est aussi une importante ressource écologique en soi et la hausse prévue du nombre de visiteurs pourrait avoir des répercussions sur les pratiques de conservation. Plus de 200 espèces d'oiseaux vivent dans le parc, de même que des animaux en danger de disparition comme le loup et le lynx du Canada. On y retrouve aussi d'immenses peuplements d'érables noirs et de chênes blancs aucunement touchés par l'activité humaine<sup>(23)</sup>.



Les changements climatiques viendront sûrement perturber les ressources écologiques du parc de la Gatineau. Toutefois, l'évaluation de l'incidence des changements climatiques réalisée par l'Université de Waterloo n'incluait pas toutefois l'évaluation écologique du parc de la Gatineau. Aucune évaluation des incidences des changements climatiques sur l'écologie du parc de la Gatineau n'a de fait été réalisée. Cela explique l'utilisation d'études scientifiques canadiennes et américaines sur les réactions des espèces végétales et animales aux changements climatiques pour examiner les répercussions de l'évolution du climat sur les ressources écologiques du parc de la Gatineau.

### Rôle de la CCN

La CCN a l'obligation de protéger les ressources écologiques du parc de la Gatineau. Dans le *Plan directeur du parc de la Gatineau* (2004 to 2014)<sup>(23)</sup> qu'elle vient d'adopter, la CCN met l'accent sur la conservation des milieux naturels et culturels. Le plan précise que, dans les prochaines décennies,

- Le parc de la Gatineau deviendra une aire de patrimoine naturel protégée et gérée d'abord pour la conservation écologique et ensuite pour des fins récréatives.
- La planification et la gestion du parc de la Gatineau respecteront les zones protégées-type 2 définies par l'Union internationale pour la conservation de la nature. Ces zones protégées sont comparables aux parcs nationaux du Canada, où le maintien de l'intégrité écologique s'avère le principal objectif de gestion.

L'adoption d'un solide mandat de conservation signifie que les répercussions biophysiques des changements climatiques sont un aspect crucial de la gestion future à long terme du parc de la Gatineau. Il faudra donc que la CCN prenne en considération les répercussions des changements climatiques dans les plans de conservation et de gestion du parc de la Gatineau.

## Répercussions écologiques des changements climatiques

Les changements climatiques survenus au cours de la dernière décennie menacent sérieusement les efforts continus de sauvegarde de plusieurs espèces et écosystèmes encore vivants<sup>(24-30)</sup>. Un certain nombre d'études scientifiques et d'éco-organismes reconnus internationalement en sont venus à la conclusion que l'évolution du climat est un enjeu majeur à considérer pour les zones protégées. Le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, par exemple, conclut que le réchauffement climatique se place parmi les autres facteurs reconnus qui menacent la biodiversité mondiale<sup>(25)</sup>.

Au Canada, on a créé des systèmes pour les parcs et les zones protégées dans le but de protéger certains éléments naturels et certaines espèces et communautés in situ. Un plan de conservation in situ s'appuie sur l'hypothèse de la stabilité climatique et biogéographique actuelle, c'est-à-dire sur le fait que ce qui est actuellement protégé le restera pour que les générations de demain puissent en profiter. Les plans directeurs pour le parc de la Gatineau se fondent sur des hypothèses similaires. Toutefois, les changements climatiques viennent invalider ces hypothèses.

Il existe suffisamment de preuves pour suggérer que les changements climatiques modifieront de façon significative l'étendue spatiale et la composition des communautés écologiques actuelles. Comme l'indiquent de nombreuses études de modélisation des végétaux, les types de végétation au Canada connaîtront des modifications majeures. Dans les parcs nationaux du Canada, des biomes subiront des transformations importantes. Par biome, on entend une vaste communauté ou unité écologique (par ex. une formation végétale ou animale particulière) qui s'étend sur des surfaces importantes où dominent les mêmes conditions climatiques. On prévoit que les changements climatiques créeront un nouveau type de biome dans la moitié des 39 parcs nationaux du Canada<sup>(31)</sup>. Par ailleurs, les biomes dans plus de deux-tiers des parcs provinciaux de l'Ontario pourraient aussi subir des changements<sup>(32)</sup>.

Les biomes en soi ne se transforment pas complètement, puisque les changements se manifestent plutôt dans la réaction d'espèces particulières. Ainsi, une étude de 80 espèces d'arbres relativement communes dans l'Est des États-Unis a permis de découvrir que les changements climatiques causeront le déplacement de 36 espèces à plus de 100 km vers le nord, et de sept autres à plus de 250 km<sup>(33)</sup>. On prévoit la disparition des forêts d'épinettes et de sapins en Nouvelle-Angleterre et la quasi-disparition des forêts composées de bouleaux, de hêtres et d'érables dans cette même région. En

Ontario, la distribution et la densité des espèces dominantes retrouvées plus au sud (par ex. l'érable rouge) pourraient augmenter dans toute la province, alors que des espèces retrouvées plus souvent dans le nord (par ex. l'épinette noire) pourraient diminuer. Les changements climatiques prévus expliqueraient aussi l'apparition de jusqu'à 30 espèces d'arbres qui ne poussent pas actuellement à l'intérieur des frontières politiques de l'Ontario<sup>(34)</sup>. Si les scénarios de réchauffement maximal se réalisent, les forêts de l'Ontario se démarqueront par la transition que subiront les communautés écologiques d'ici la fin du 21<sup>e</sup> siècle.

Ces constats ont des répercussions sur la planification et les politiques de conservation en Ontario et les aires protégées éventuelles de la région de la capitale nationale, tel le parc de la Gatineau. Par exemple, les espèces américaines qui ne peuplent pas actuellement les forêts du Canada, mais dont on prévoit l'apparition en sol canadien, répondraient à la définition « d'espèces étrangères » et risqueraient de faire l'objet d'interventions d'aménagement. La planification de conservation axée sur la protection d'échantillons représentatifs d'écosystèmes devrait donc relever le défi de « tirer sur une cible mobile » de représentativité écologique? À quoi donc correspond exactement une « aire naturelle représentative » dans une période caractérisée par des écosystèmes transitoires? Les modifications subies par les écosystèmes devront être étudiées dans le contexte de la formulation des objectifs pour le parc, des stratégies de lutte contre les incendies de forêt, des plans d'aménagement de chaque espèce et mesures d'urgence pour les espèces en péril, des programmes d'aménagement des espèces non indigènes, des plans de la gestion des services aux visiteurs et enfin, des programmes de réintroduction d'espèces.

### Conservation dans le parc de la Gatineau et changements climatiques

Les changements climatiques auront à peu près les mêmes répercussions sur le parc de la Gatineau que sur les parcs nationaux et provinciaux du Canada. Des quatre principales inquiétudes au sujet de l'environnement mentionnées dans le *Plan directeur du parc de la Gatineau*, trois seront directement touchés par l'évolution du climat.

- **Risque de perte d'habitat:** Plus les conditions climatiques se détérioreront, plus le risque de perte d'habitat pour certaines espèces sera élevé. Différentes espèces végétales et animales se transformeront pour s'adapter aux changements climatiques.
- **Risque de perturbation des processus naturels:** L'évolution du climat modifiera certains des processus naturels dans le parc de la Gatineau, y compris d'importants

régimes de perturbation comme le feu et les cycles insectes-maladies. Les aires de répartition de plusieurs espèces se transformeront également, menant à une augmentation du nombre de « nouvelles » espèces.

- **Risque de perte de la biodiversité:** Les changements climatiques modifieront la biodiversité dans le parc de la Gatineau. Certaines espèces rares qui se sont adaptées au froid et qu'on retrouve dans le parc pourraient être menacées par le réchauffement du climat, alors que d'autres espèces rares provenant du sud (par ex. celles qu'on retrouve dans l'escarpement d'Eardley) pourraient tirer avantage d'un climat plus chaud.

# Sommaire des constats

L'atténuation des changements climatiques s'avère une importante priorité de la communauté internationale. Le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat et le Gouvernement du Canada ont tous deux indiqué que, malgré les efforts pour réduire les gaz à effet de serre, il faudra un certain niveau de changements réalisés par les humains au cours du 21<sup>e</sup> siècle. En soi, l'adaptation aux changements climatiques se révèle une stratégie politique nécessaire. L'adaptation aux changements climatiques peut se comparer à n'importe quelle adaptation planifiée dans les processus, pratiques et structures socio-économiques pour atténuer certains risques éventuels ou pour tirer profit des retombées positives associées au réchauffement climatique<sup>(35)</sup>.

Le sommaire des constats inclus dans ce rapport sommaire a été présenté aux directeurs et administrateurs de la CCN comme un document de base pour lancer une discussion sur l'adaptation aux changements climatiques (août 2005). L'atelier a attiré beaucoup de monde. Les personnes qui n'ont pu y assister ont fait parvenir leurs commentaires par écrit. Il est ressorti plusieurs thèmes importants de l'atelier, lesquels sont présentés brièvement plus loin. Les participants ont également examiné un grand nombre de stratégies possibles en matière d'adaptation aux changements climatiques, mais il faudra les analyser plus en profondeur avant d'en considérer la mise en œuvre.

- **Incertitude scientifique:** La grande marge d'incertitude dans les scénarios de changements climatiques est ressortie comme un obstacle de taille — mais non insurmontable — à la planification de stratégies d'adaptation. Les participants ont convenu de l'importance pour la CCN de surveiller les progrès accomplis par la recherche scientifique sur les changements climatiques au cours des années. On a aussi noté le besoin de mieux comprendre les vulnérabilités aux changements du climat et de préciser les seuils climatiques critiques ou les points de décision. (c'est-à-dire les conditions qui inciteraient la mise en œuvre des stratégies d'adaptation indiquées dans la figure 26).
- **Examen approfondi:** Les participants ont reconnu la complexité ainsi que la rapide et constante évolution du

secteur des politiques et de la science sur les changements climatiques. Selon eux, il faudra examiner plus profondément et en détail les vulnérabilités de certaines activités touristiques et récréatives de la CCN. Tous ont saisi l'importance des répercussions qu'aura l'évolution du climat sur les méthodes d'entretien, sur le genre de commodités et de services offerts au public et sur les dates de certaines activités ou programmes. Il faudrait faire des recherches pour étudier l'efficacité des adaptations possibles et pour faire en sorte que ces adaptations sont compatibles avec d'autres politiques ou directives de planification de la CCN. On a mentionné que des scénarios existent déjà pour certaines activités ou certains programmes pour faciliter l'adaptation aux changements climatiques saisonniers.

- **Autres secteurs d'activités:** L'atelier a aussi fait ressortir le fait que d'autres secteurs d'activités de la CCN pourraient être touchés par l'évolution du climat. Il faudrait donc examiner les conséquences des changements climatiques pour les pratiques agricoles sur les terrains de la CCN, l'aménagement forestier (forêts urbaines, Ceinture de verdure, parc de la Gatineau), les coûts d'énergie et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, ainsi que l'entretien de l'infrastructure (bâtiments, routes, canaux). Les participants ont aussi indiqué d'autres secteurs qui devront prendre en considération les changements climatiques dans leur planification à long terme, soit les terrains urbains, la Ceinture de verdure et le parc de la Gatineau de même que la flotte de véhicules de la CCN.
- **Discussions sur l'adaptation:** Les participants ont jugé important que la CCN invite ses nombreux partenaires et intervenants (dont le gouvernement les entreprises et les organismes non gouvernementaux) à participer à des discussions sur les stratégies d'adaptation aux changements climatiques. La CCN devra aussi continuer d'entretenir des liens avec d'autres ministères fédéraux pour s'informer sur les innovations et partager son expertise unique en matière d'adaptation au climat.

## En guise de conclusion

Dans un sondage d'opinion publique en 2005<sup>(36)</sup>, la population canadienne a été invitée à faire part de leurs perceptions à l'égard des changements climatiques. Une personne sur deux

a avoué être très inquiète à ce sujet. Environ 83% des répondants ont indiqué que les gestionnaires municipaux (c.-à-d. les planificateurs, les ingénieurs et les responsables des ressources naturelles) devraient tenir compte de l'importance des changements climatiques dans leurs projets de planification.

Grâce à sa richesse d'emplacements d'intérêt naturel et culturel, la région de la capitale nationale attire des millions de touristes chaque année et peut se targuer d'être une des régions touristiques les plus courues du Canada. Le rapport sommaire a démontré l'importance du climat pour l'industrie touristique et récréative de la région de la capitale nationale. Il a aussi souligné les nouvelles possibilités que les changements climatiques prévus au cours du 21<sup>e</sup> siècle créeront de nouvelles possibilités et contraintes que devra affronter la CCN dans sa gestion de ses ressources et ses programmes récréatifs et touristiques.

Par cette étude, la CCN amorce une initiative essentielle : celle d'intégrer les changements climatiques dans sa planification stratégique.

Compte tenu de l'étendue de ses secteurs d'activités et du nombre de répercussions que peuvent avoir les changements climatiques, il n'est pas surprenant de constater l'intérêt manifesté par la CCN de continuer sur sa lancée à ce sujet. Comme l'a démontré le rapport, la CCN a conçu un grand nombre d'excellentes stratégies d'adaptation. Elle a fait preuve de leadership proactif en participant à cette étude. Elle a aussi démontré la qualité de son leadership en acceptant récemment de prendre une part active dans une initiative triennale de Ressources naturelles Canada pour recueillir et enregistrer des données relatives à l'incidence des fluctuations climatologiques sur la floraison des tulipes dans l'Est de l'Ontario, y compris dans la région de la capitale. Il faut aussi souligner l'étendue des compétences des membres de son comité consultatif, notamment dans le domaine de la conception de bâtiments durables. En soi, la CCN est bien placée pour suivre l'évolution de cet enjeu et continuer à améliorer ses solutions.

Figure 26. Exemples de stratégies à étudier plus en profondeur (formulées lors de l'atelier sur l'adaptation)

Le Bal de Neige	<p>Intégrer, à cette fête hivernale, un plus grand nombre d'activités moins tributaires des conditions climatiques (par ex. des activités se déroulant à l'intérieur).</p> <p>Moins insister sur l'importance de la patinoire du canal Rideau comme attraction du Bal de Neige.</p> <p>Recourir davantage à la réfrigération pour la réalisation des sculptures de glace et à la fabrication de neige pour les installations du Domaine des flocons, et ce pour maintenir ces attractions.</p>
La saison des tulipes	<p>Tenter des expériences dans l'utilisation de variétés de tulipes hybrides plus tolérantes aux températures plus élevées.</p> <p>Modifier certaines activités publiques du Festival (par ex. la régates du Festival) pour réduire la dépendance à l'égard de l'exploitation saisonnière du canal Rideau par Parcs Canada.</p> <p>Étudier la possibilité de reprendre le thème du « festival du printemps ».</p> <p>Revoir les notions actuelles concernant la plantation et la croissance des tulipes.</p> <p>Changer les dates du Festival canadien des tulipes.</p>
La fête du Canada	<p>Modifier l'horaire pour les cérémonies officielles de mi-journée et pour d'autres activités publiques, afin d'éviter les moments les plus chauds de la journée (soit entre midi et 15 h).</p> <p>Revoir le genre d'activités et leur emplacement (dans des endroits plus ombragés) pour réduire les problèmes liés à la chaleur.</p>
Les activités récréatives d'hiver	<p>Diversifier les activités proposées aux pentes de ski alpin, afin de diminuer l'effet des réductions des chutes de neige (par ex. le vélo tout terrain).</p> <p>Envisager la possibilité de fabriquer de la neige sur les sentiers de ski de fond là où un microclimat est favorable et où les ressources en eau sont suffisantes.</p> <p>Transformer certains sentiers de ski de fond en sentiers de randonnée.</p>
Les activités récréatives de la saison chaude	<p>Prolonger les périodes de camping et d'utilisation des plages.</p> <p>Trouver de nouveaux emplacements pour le camping et l'utilisation de lacs et de plages à l'intérieur et à l'extérieur du parc de la Gatineau, pour réduire le problème d'engorgement aux emplacements actuels.</p> <p>Renégocier les baux des terrains de golf exploités sur des propriétés de la Commission de la capitale nationale.</p> <p>Contrôler le nombre de visiteurs et d'activités récréatives pratiquées dans le parc de la Gatineau.</p>
La conservation écologique	<p>Intégrer les questions relatives aux changements climatiques dans le plan de conservation du parc de la Gatineau (par ex. les espèces en péril), dans la stratégie de recherche du Parc (par ex les indicateurs d'intégrité écologique dans la surveillance à long terme) et dans les plans de rétablissement écologique (par ex. la pérennité des espèces réintégrées).</p>

## Notes en fin de texte

1. COMMISSION DE LA CAPITALE NATIONALE. Capitaliser sur la recherche: résultats des études sur la région de la capitale du Canada 2002, Ottawa (Ont.), Commission de la capitale nationale, 2002.
2. CROWE, R, McKAY, O, et BAKER, W. *The Tourist and Outdoor Recreation Climate of Ontario: Volume 3: The Winter Season*, Downsview, (Ont.), Environnement Canada, 1977.
3. MECZKOWSKI, Z. «The tourism climate index: a method of evaluating world climates for tourism», *The Canadian Geographer*, vol 29(3), p. 220–233, 1985
4. SCOTT, D, JONES, B, LEMIEUX, C, McBOYLE, G, MILLS, B, SVENSON, S et WALL, G. *The Vulnerability of Winter Recreation to Climate Change in Ontario's Lakelands Tourism Region*, Department of Geography Publication Series Occasional Paper 18. Waterloo (Ont), Université de Waterloo, 2002.
5. SCOTT, D, McBOYLE, G, MILLS, B, et MINOGUE. «Climate change and the sustainability of ski-based tourism in eastern North America», *Journal of Sustainable Tourism*, Août 2006 (sous presse).
6. ENVIRONNEMENT CANADA. *Climate Trends and Variations Bulletin for Canada*, Service météorologique du Canada, Direction de la recherche climatologique, Downsview (Ont.), 2003.
7. CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. *Climate, Nature, People: Indicators of Canada's Changing Climate*, Conseil canadien des ministres de l'environnement, Winnipeg (Man.), 2003.
8. CANADIAN CLIMATE IMPACTS AND SCENARIOS. *Climate Change Scenario Scatter Plots*, Victoria (C.-B), Institut canadien d'études climatologiques, Université de Victoria, 2004.
9. FANG, X, et STEFAN, H. «Potential climate warming effects on ice covers of small lakes in the contiguous United States», *Cold Regions Science and Technology*, vol. 27, p. 119–140, 1998.
10. SCOTT, D, JONES, B, et ABI KHALED, H. *The Vulnerability of Tourism in the National Capital Region to Climate Change*, Rapport technique présenté au Fonds d'action sur le changement climatique du gouvernement du Canada (Projet sur les incidences et d'adaptation), Ressources naturelles Canada, Waterloo (Ont.), Université de Waterloo, 2005.
11. COMMISSION DE LA CAPITALE NATIONALE. *Les courses de ski de fond*, Communication personnelle, 2004.
12. PAUL, A. *Relationships of Weather to Summer Attendance at Outdoor Recreation Facilities in Canada*, thèse de doctorat, Faculté de géographie, Université de l'Alberta, 1971.
13. UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS. *Landscape Message*, bi-weekly newsletter, Amherst (MA), programme Nursery and Urban Forestry, 2004.
14. PENN STATE. *Growing Degree Days and Pest Management*, Erie (PA), Penn State, College of Agricultural Sciences, Co-operative Extension of Erie County, 2004.
15. COMMISSION DE LA CAPITALE NATIONALE. *Winterlude 2002, Internal Evaluation*. Ottawa (Ont.), Commission de la capitale nationale, 2002.
16. DECIMA RESEARCH INC. *Final Report — 2004 Winterlude Study*, Ottawa (Ont.), Decima Research Inc., 2004.
17. COOPERS & LYBRAND CONSULTING GROUP. *Evaluation of the Festival of the Spring. NCR 1988 Festivals Study*, Ottawa (Ont.), Ottawa-Carleton Board of Trade, 1988.
18. WOOD, M. «Hunting for blooming tulips», *Ottawa Sun*, 2 mai 2003.
19. ADMINISTRATION DU TOURISME ET DES CONGRÈS D'OTTAWA. *Canada Day 2003: Visitor Impact Study*. Ottawa (Ont.) Ottawa Tourism and Convention Authority, Research and Information Section, 2003.
20. LA FLEUR DE LA CAPITALE. *Gatineau Park Campground Statistics, 2002 to 2004*, Ottawa (Ont.), La Fleur de la Capitale, 2004.
21. COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE. *Climate Change and Water Quality in the Great Lakes Basin*, Ann Arbor (MI), Conseil de la qualité de l'eau des Grands Lacs, Commission mixte internationale, 2003.
22. DEL DEGAN, MASSÉ ET ASSOCIÉS. *Révision du plan directeur du parc de la Gatineau*, Ottawa (Ont.), Commission de la capitale nationale, 2002.
23. DEL DEGAN, MASSÉ ET ASSOCIÉS. *Master Plan Review — Gatineau Park: Phase 3 — Preliminary Master Plan (Révision du Plan directeur du parc de la Gatineau : phase 3 — Plan directeur préliminaire)*, Ottawa (Ont.), Commission de la capitale nationale, 2004.
24. UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE (UICN). *Parks for Life*. dans J. MCNEELY (éd) *Report of the IV<sup>th</sup> World Congress on National Parks and Protected Areas*. Gland (CH), Union internationale pour la conservation de la nature, 1993.
25. GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL D'EXPERTS SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (GIEC) *Climate Change and Biodiversity (Changement climatique et biodiversité)*, CIEC, Rapport technique de V. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press, 2002.

26. HUGHES, L. « Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? », *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 15, p. 56–61, 2000.
27. MCCARTY, J. « Ecological consequences of recent climate change », *Conservation Biology*, vol. 15, p. 320–331, 2001.
28. ROOT, T., J. PRICE, K. HALL, S. SCHNEIDER, C. ROSENZWEIG, et J. POUNDS. « Fingerprints of global warming on wild animals and plants », *Nature*, vol. 421, p. 57–60, 2003.
29. PARMESAN, C. et G. YOHE. « A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems », *Nature*, vol. 421, p. 37–42, 2003.
30. SCOTT, D. et R. SUFFLING. *Climate change and Canada's National Parks*. Downsview (Ont.) Environnement Canada, 2000.
31. SCOTT, D., J. MALCOLM et C. LEMIEUX. « Climate change and modeled biome representation in Canada's national park system: implications for system planning and park mandates », *Global Ecology and Biogeography*, vol. 11(6), p. 475–485, 2002.
32. LEMIEUX, C., D. SCOTT, R. DAVIDSON, et P. GRAY. *Climate Change and Ontario Parks*. Peterborough (Ont.), ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 2004.
33. IVERSON, L. et A. PRASAD. « Predicting abundance of 80 tree species following climate change in the eastern United States », *Ecological Monographs*, vol. 68, p. 465–485, 1998.
34. MALCOLM, J., D. PURIC-MLADENOVIC et H. SHI. *A Climate Change Atlas for 134 Forest Tree Species of Ontario, Canada*. Toronto (Ont.), University of Toronto, Faculty of Forestry, 2004. [http://www.forestry.utoronto.ca/treetlas/mainpage/main\\_page.htm](http://www.forestry.utoronto.ca/treetlas/mainpage/main_page.htm)
35. SMIT, B., I. BURTON, R. KLEIN et J. WANDEL. « An anatomy of adaptation to climate change and variability », *Climatic Change*, vol. 45, p. 223–251, 2000.
36. EKOS RESEARCH ASSOCIATES. *Public Perceptions of Climate Change: Annual Tracking*, rapport soumis au ministère des Ressources naturelles du Canada, Ottawa (Ont.), Ekos Research Associates, 2005.



