Gouvernement du Canada
Projet de recherche sur les politiques

Government of Canada
Policy Research Initiative

Adaptation au changement climatique : liens avec la politique sociale

Document de recherche

Canada

Adaptation au changement climatique : liens avec la politique sociale

Auteurs :
Deborah Harford, directrice exécutive, ACT, Université Simon Fraser
Nancy Olewiler, directrice et professeure, Programme de politique publique, Université Simon Fraser
John Richards, professeur, Programme de politique publique, Université Simon Fraser

Adjointes de recherche :
Linsay Martens, candidate à la MPP, Université Simon Fraser
ChristineVanDerwill, MA

Rapport présenté par l'Équipe d'adaptation au changement climatique (ACT) de l'Université Simon Fraser (SFU) au Projet de recherche sur les politiques

Document de recherche

Septembre 2010

Projet du PRP
Développement durable

La présente publication est disponible en version électronique sur le site Web du PRP à l'adresse suivante :
<PRP >

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans la présente publication, veuillez envoyer un courriel à l'adresse :
<copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca>

PH4-65/2010F-PDF
978-1-100-95153-9

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010.

Table des matières

Sommaire **1**
Notre climat en changement 1
La politique sociale dans le contexte du changement climatique 1
La politique sociale qui améliore la capacité d'adaptation 1
La politique sociale qui répond aux événements néfastes 2
Mandat du rapport 2
L'équipe 3
Méthodologie 3
Guide du rapport 3

Section Un : Menaces et occasions découlant du changement climatique **5**

Section Deux : La politique sociale dans le contexte du changement climatique **8**

Section Trois : Les populations les plus vulnérables **10**

Section Quatre : Les politiques sociales actuelles et les changements climatiques **12**
4.1 Le renforcement de la capacité d'adaptation 12
4.1.1 Évaluation des dangers et de la vulnérabilité 12
4.1.2 Outils d'information, de transfert des connaissances et d'aide à la décision 15
4.1.3 Atténuation des risques 18
4.1.4 Aménagement du territoire 19
4.1.5 Normes, codes et pratiques 21
4.1.6 Formation 23
4.1.7 Systèmes d'alerte 24
4.2 Réaction aux événements indésirables 25
4.2.1 Aide en cas de catastrophe et interventions d'urgence 25
4.2.2 Programmes de protection du revenu 27
4.2.3 Recyclage professionnel 29
4.2.4 Atténuation des répercussions sur les collectivités les plus touchées 29

Section Cinq : Maillage des politiques sociales à la santé et à la sécurité **32**
5.1 Politiques et programmes de santé et sécurité existants 32
5.2 Lacunes des politiques canadiennes et recommandations 35

Section Six : Liens entre la politique sociale et les épisodes de chaleur **38**
6.1 Les épisodes de chaleur : Principaux problèmes qui restreignent la capacité d'adaptation 38
6.1.1 Les personnes âgées 40
6.1.2 Les enfants 40
6.1.3 Les personnes qui souffrent d'une maladie chronique 41
6.1.4 La faiblesse du statut socio-économique 41
6.1.5 Les quartiers densément peuplés et la criminalité 41
6.1.6 Conditions de travail et productivité 42
6.2 Principaux secteurs touchés par une chaleur extrême 42
6.2.1 Santé 42
6.2.2 Le secteur de l'électricité 43
6.2.3 Transports 43
6.2.4 L'agriculture et le bétail 43
6.3 Adaptation canadienne aux épisodes de chaleur extrême : Principales politiques et réponses à ce jour 44
6.3.1 Politiques et programmes fédéraux et provinciaux 44

6.3.2 Recherche 45
6.3.3 Systèmes d'alerte de chaleur et plans de réaction aux températures élevées 46
6.4 Exemples choisis d'interventions internationales 49
6.4.1 Systèmes d'alerte à la chaleur et plans d'intervention aux températures chaudes 49
6.4.2 Interventions ciblées et outils d'aide à la prise de décision 50
6.4.3 Refroidissement passif, codes du bâtiment et politiques en matière d'environnement bâti 53
6.4.4 Améliorer les réseaux sociaux et l'esprit communautaire 55
6.5 Recommandations et manques dans la politique canadienne 55
6.5.1 Recommandations propres au Canada 55
6.5.2 Recommandations internationales 56
6.5.3 Options politiques à étudier 57

Références 60

Annexe A : Capacité d'adaptation 77

Notes 80

Sommaire

Notre climat en changement

Notre climat change et les répercussions se font déjà sentir dans l'ensemble du Canada. Ces effets, qui vont de changements dans la configuration des précipitations à des événements de chaleur extrême, *menacent* le bien-être des Canadiens et continueront de le faire à un rythme croissant, même si la communauté internationale commence, nous l'espérons, à mettre en œuvre le travail crucial de réduction des émissions de gaz à effet de serre, un processus appelé « atténuation ». Les projections climatiques indiquent que tous les Canadiens ressentiront les effets du changement climatique, à tout le moins à un certain degré, et presque tous les secteurs de notre économie seront touchés par le changement climatique; en fait, certains ressentent déjà les effets de pressions qui ne feront qu'augmenter avec le temps. En raison de ces vastes répercussions sur les Canadiens, le changement climatique aura une incidence sur plusieurs domaines de la politique sociale; il est donc crucial que nous préparions le secteur des politiques aux problèmes que le changement climatique causera, que des mesures d'atténuation soient imposées ou non. Cette approche est appelée « adaptation ».

La politique sociale dans le contexte du changement climatique

Pour les fins de ce rapport, nous définissons largement la politique sociale comme l'ensemble des mesures gouvernementales visant les difficultés et les pertes de revenus frappant les populations vulnérables au changement climatique. Nous donnons plusieurs exemples, provenant du Canada et d'ailleurs dans le monde, de programmes environnementaux qui sont en fait des programmes sociaux. Certaines approches que nous abordons sont des « adaptations ex-post » – des réponses postérieures aux événements et visant à minimiser les répercussions des événements climatiques néfastes. Nous mentionnons également des adaptations « ex-ante » – des mesures visant à réorienter les comportements avant que ne surviennent les événements néfastes. Les auteurs reconnaissent cependant que s'il est intéressant de faire la distinction entre les politiques antérieures à l'événement (adaptations ex-ante) et celles qui agissent après l'événement (adaptations ex-post), les deux approches peuvent permettre d'augmenter la capacité d'adaptation.

La politique sociale qui améliore la capacité d'adaptation

Puisque le changement climatique aura de vastes effets sur les Canadiens, il y a un besoin clair et urgent d'adopter des mesures qui aideront les collectivités et les structures sociales canadiennes à s'adapter à ces pressions nouvelles souvent sans précédent. L'élaboration de la « capacité d'adaptation » – la capacité d'un système à répondre avec succès à la variabilité du climat – comprend des changements dans les mécanismes comme les transferts gouvernementaux (en argent ou en services), dans les incitatifs financiers implicites aux politiques sociales et aux autres politiques fiscales et dans la réglementation (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2007).

L'accès à la richesse économique, les technologies modernes, des infrastructures en bon état, l'information et les compétences et la qualité des institutions ont tous une influence sur la capacité d'adaptation. De plus en plus, les études concluent que le capital social des individus (la qualité de leurs réseaux sociaux, l'accès et la participation aux processus décisionnels) influence la capacité d'adaptation. Comme le montre ce rapport, différents secteurs et juridictions du

monde entier ont entrepris de développer leur capacité d'adaptation par différentes approches techniques, réglementaires et sociales.

La politique sociale qui répond aux événements néfastes

Lorsque les effets négatifs du changement climatique sont ressentis, il faut y réagir afin d'en minimiser les répercussions sur les personnes, les collectivités et l'industrie. Ce rapport présente différents mécanismes utilisés par des gouvernements pour réagir aux événements néfastes, comme l'aide en cas de catastrophe, les filets de sécurité sociale et les approches permettant de diminuer l'incidence négative sur les collectivités subissant un stress. La disponibilité de tels mécanismes et leur utilisation efficace contribuent à la capacité d'adaptation.

Remarque : Il est important de souligner que nous faisons un recensement de mesures prises par différentes administrations dans le but de contribuer à l'amélioration de la capacité d'adaptation ou conçues pour répondre aux événements néfastes. Nous ne proposons pas que ces mesures soient adoptées par toutes les administrations comme outils d'adaptation; par définition, l'adaptation est un exercice régional et il incombe à ceux qui conçoivent les stratégies de choisir les mesures les mieux adaptées à chaque région.

Mandat du rapport

Le présent rapport, produit par l'Équipe d'adaptation au changement climatique (ACT) de l'Université Simon Fraser (SFU) pour le Projet de recherche sur les politiques (PRP), constitue un examen général de la documentation disponible dans le monde, incluant les plans d'adaptation et les mesures en cours à tous les paliers de gouvernement. Cet examen vise à donner un aperçu des approches, des lignes directrices, des outils et des options de politiques employés en adaptation au changement climatique, dans le but de mieux comprendre les répercussions du changement climatique sur les différents aspects de la politique sociale et les liens qui en découlent. Par des références aux études sur les effets du changement climatique et les mesures d'adaptation adoptées au Canada et à celles menées sur les liens entre la politique sociale et les effets du changement climatique à l'échelle internationale, les auteurs présentent une lecture organisée des répercussions potentielles des changements climatiques sur différents domaines de la politique sociale et de la façon dont cela pourrait se produire. La *section 5* de ce rapport présente des exemples, des recommandations et des lacunes propres aux politiques de **santé et sécurité**. On trouvera à la *section 6* un examen détaillé de ces conséquences en matière de politique sociale des **événements liés à la chaleur** dans les collectivités, avec un recensement des principaux enjeux limitant la capacité d'adaptation des populations vulnérables et des suggestions d'avenues permettant d'améliorer la résilience de ces populations à l'augmentation de fréquence des températures extrêmes et des variations climatiques.

Les auteurs recommandent de poursuivre les recherches sur des aspects particuliers de la politique sociale dans le but de permettre une analyse approfondie de la situation et des lacunes et de formuler des recommandations sur le l'élaboration des politiques futures, ce qui dépassait le mandat de la présente étude. Nous avons cependant bonifié le mandat original de ce rapport en produisant une analyse préliminaire générale des lacunes actuelles de la politique sociale dans les *sections 4 et 5*; ce faisant, nous avons également formulé des suggestions sur des recherches et des développements politiques qui pourraient aider les Canadiens à mieux comprendre les menaces croissantes et les projections de dépenses des modèles actuels.

L'équipe

Les auteurs principaux de ce rapport sont **Nancy Olewiler**, directrice du Programme de politique publique de SFU, et **John Richards**, professeur au Programme de politique publique de SFU. Mme Olewiler, économiste environnementale reconnue, et M. Richards, l'un des chefs de file de la recherche en politique sociale au Canada, ont dirigé et conseillé les adjointes de recherche **Christine VanDerwill**, MA, Études internationales, SFU, et **Linsay Martens**, candidate à la maîtrise au Programme de politique sociale de SFU. **Deborah Harford**, directrice exécutive de l'ACT, a coordonné et coécrit le rapport et produit tous les documents finaux. Ce groupe possède une grande expertise de la recherche internationale et une connaissance approfondie des liens entre la politique sociale et environnementale ainsi que des enjeux et des approches d'adaptation au changement climatique dans le monde.

Méthodologie

Conformément à l'approche utilisée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) dans ses rapports et la documentation scientifique actuelle, le présent rapport s'appuie sur la théorie et la pratique de la vulnérabilité et de l'adaptation. Il examine (i) la mesure dans laquelle un système est incapable de composer avec les effets négatifs du changement climatique, et (ii) les changements dans le système, incluant les changements du comportement humain, qui sont nécessaires pour permettre à ce système de composer avec le changement climatique ou d'en prendre avantage; suivant en cela l'approche du GIEC, le rapport examine aussi « la compréhension scientifique actuelle des effets du changement climatique sur les systèmes humains » au Canada et « la vulnérabilité de ces systèmes et leur capacité d'adaptation » (GIEC, 2007). Pour plus de transparence, nous avons inclus les notions et définitions clés conceptualisées par le GIEC (adaptation, capacité d'adaptation, vulnérabilité, résilience, etc.). Nous renvoyons également à l'évaluation de la vulnérabilité tel que conceptualisée par le GIEC et aux dimensions humaines de la documentation scientifique sur le changement climatique. Les auteurs mettent l'accent sur les évaluations de vulnérabilité de deuxième génération, qui tiennent compte non seulement des moteurs non climatiques (démographiques, sociopolitiques, économiques), mais aussi de la capacité d'adaptation au changement climatique d'un système ou d'une population. Nous utilisons la documentation reconnue à l'échelle internationale pour éclairer cet examen général; le cadre théorique du rapport s'appuie également sur les articles publiés dans des revues scientifiques de renommée internationale. Enfin, les auteurs ont recensé les lacunes existantes et potentielles des politiques à partir des différents contextes recensés ci-haut afin d'offrir aux décideurs politiques une compréhension des interactions actuelles entre la politiques sociale et environnementale et de la façon dont on peut renforcer les interactions positives et diminuer les interactions négatives. Ces conclusions mettent en relief les politiques utilisées au pays et à l'étranger pour établir la résilience et la sensibilisation des populations vulnérables, augmenter la capacité d'adaptation des collectivités et développer et améliorer la capacité institutionnelle du Canada de composer avec les effets du changement climatique.

Guide du rapport

Le rapport établit le contexte en délimitant les menaces et les occasions présentées par le changement climatique (*Section Un*). Nous présentons ensuite notre interprétation de la politique sociale dans le contexte de l'adaptation au changement climatique (*Section Deux*). Nous recensons les populations particulièrement vulnérables afin de déterminer où de nouvelles politiques sont requises (*Section Trois*). Nous dressons ensuite un portrait du vaste éventail de réponses de politiques et de stratégies d'intervention au Canada et dans le monde, explorons la

documentation scientifique canadienne et internationale sur les liens entre la politique sociale et les effets du changement climatique et mettons en lumière les lacunes mêmes de la politique canadienne dans ce contexte (*Section Quatre*). La *Section Cinq* résume les répercussions du changement climatique sur les politiques et les programmes expressément reliés à la santé et à la sécurité, avec des recommandations et un recensement des lacunes des politiques. La *Section Six* présente des renseignements détaillés sur les effets des événements de chaleur extrême sur les collectivités et les populations vulnérables. Cette section présente les enjeux qui limitent la capacité d'adaptation ainsi que les politiques d'adaptation déjà en place; certaines réponses internationales choisies; et des recommandations préliminaires d'intervention ainsi que les lacunes des politiques canadiennes.

Nous avons également inclus une annexe présentant des exemples de la capacité d'adaptation.

Section Un : Menaces et occasions découlant du changement climatique

Notre climat change et les effets se font déjà sentir dans tout le Canada. Cette section présente un bref aperçu des effets actuels et prévus du changement climatique qui menacent le bien-être des Canadiens et un synopsis des menaces et des occasions qui découlent du changement climatique. Pour les fins de ce rapport, nous avons regroupé ces effets sous sept catégories ayant une pertinence pour la politique sociale :

1. gravité et fréquence accrue des événements de chaleur;
2. tempêtes fortes, incluant les vents, la pluie, la glace ou les chutes de neige extrêmes;
3. les feux de forêts;
4. la pénurie d'eau et la sécheresse;
5. les changements dans la cryosphère – fonte du pergélisol, glace de mer, glace lacustre et neige;
6. modification des territoires et des écosystèmes, incluant la maladie, les ravageurs et la migration des espèces envahissantes;
7. la hausse du niveau des mers, les ondes de tempête, l'érosion des côtes et des rivages.

Le 4e Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, publié en 2007, présentait une analyse en profondeur du changement climatique fondée sur l'évaluation faite par les chefs de files mondiaux de la science climatique. Le groupe de travail I, dont l'analyse portait sur les preuves scientifiques physiques, rapporte que la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère a augmenté à 379 parties par million (ppm) en 2005, une valeur jamais enregistrée auparavant (GIEC, 2007). En 2008, cette valeur avait atteint 385 ppm.

Les projections actuelles, résumées dans le 3e Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), laissent entendre que la température moyenne de la Terre pourrait augmenter de 1,4°C-5,8°C entre 1990 et 2100 (Foland, Karl, Christy *et al.*, 2001). En raison de sa latitude élevée et de sa grande masse terrestre, le Canada devrait connaître un taux de réchauffement supérieur à celui de plusieurs autres régions du globe – selon certaines estimations, jusqu'au double de la moyenne mondiale (Lemmen et Warren, 2004).

La réduction des émissions de GES, bien que cruciale pour diminuer la possibilité que la planète ne devienne complètement inhabitable, ne changera pas grand-chose à plusieurs des changements climatiques déjà mis en branle par les concentrations actuelles de CO_2, qui continueront d'augmenter même si nous diminuons notre consommation de combustibles fossiles (GIEC, 2007).

Au Canada, le réchauffement le plus important se fera sentir dans l'Arctique. Une estimation selon un scénario intermédiaire montre la possibilité d'un réchauffement mondial moyen de 2,8°C d'ici 2090-2099. Le réchauffement hivernal projeté se situe à 7°C ou plus dans le Haut Arctique, 3 °C -4°C en Ontario et dans le sud du Québec et environ 2,5°C le long des côtes de la Colombie-Britannique (C.-B.). En été, le réchauffement le plus marqué est attendu dans la partie sud de l'intérieur de la C.-B. et le sud-ouest des Prairies, avec une hausse pouvant aller jusqu'à 4°C. Un réchauffement estival se situant entre 2,5 °C et 3,5°C est attendu pour la plupart du reste du Canada, à l'exception de la côte de l'Arctique (1°C). Cette tendance s'inscrit dans la continuité du

réchauffement observé, résumé dans l'Évaluation nationale du Canada (Warren et Egginton, 2008).

Les effets actuels et projetés du changement climatique comprennent les sécheresses, des problèmes de qualité et d'approvisionnement des eaux de surface et souterraines, l'augmentation du territoire des maladies vectorielles, des vagues de chaleur plus fréquentes avec un degré élevé d'inconfort dans les zones urbaines, et l'aggravation des ondes de tempêtes océaniques. Les collectivités de ressources seront vulnérables aux difficultés économiques et autres causées par le déplacement des écosystèmes tandis que l'aggravation des conditions météorologiques exceptionnelles comme les précipitations intenses causées par des changements dans le régime hydrologique, les vents forts et les tempêtes de verglas constituent la plus forte source d'inquiétude pour les structures sociales et les collectivités du Canada (Lemmen et Warren, 2004; Berry et Séguin, 2008). Les séquences de fortes précipitations sont susceptibles de devenir plus fréquentes, avec de plus fortes variations d'intensité (Walther, Post, Convey *et al.*, 2001), tandis que les variations saisonnières devraient devenir plus importantes que l'évolution des totaux annuels en termes de répercussions sur l'activité humaine et les écosystèmes (Lemmen et Warren, 2004).

La hausse de fréquence des conditions climatologiques extrêmes, comme les vagues de chaleur, les sécheresses, les inondations et les tempêtes, reste l'une des principales préoccupations. On prévoit également que la hausse des températures fera augmenter les dommages causés par des perturbations comme les incendies de forêt et les ravageurs et fera augmenter les taux de mortalité et de morbidité associés à la chaleur (Lemmen et Warren, 2004). Dans le Nord, les changements dans la couverture glacielle, la stabilité du pergélisol et la distribution de la faune nuisent déjà au mode de vie traditionnel (Berkes et Jolly, 2001). Dans d'autres régions du Canada, les changements dans l'écoulement des eaux, les populations de poisson, la distribution des arbres, les incendies de forêt, les sécheresses et les ravageurs agricoles et forestiers ont tous été associés au réchauffement récent (Lemmen et Warren, 2004). Au cours de la dernière décennie, les pertes subies à la suite de la tempête de verglas de 1998, les inondations au Manitoba et au Québec, les sécheresses et les incendies de forêt dans l'Ouest du Canada, les ondes de tempêtes dans l'Atlantique et de nombreux autres événements ont clairement montré notre vulnérabilité aux manifestations météorologiques extrêmes (Lemmen et Warren, 2004). Les profonds changements en cours ou qui surviendront dans la foulée des effets actuels ou prévus du changement climatique menacent le bien-être de tous les Canadiens et continueront de le faire.

La principale réponse au changement climatique jusqu'ici a pris la forme de mesures d'atténuation par la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Sans doute cruciale pour diminuer la probabilité que la planète ne devienne inhabitable, cette réponse reste cependant largement insuffisante; les dommages causés par les émissions actuelles et futures se produisent déjà et se poursuivront. La concentration de CO_2 dans l'atmosphère est suffisamment élevée pour faire en sorte que notre climat continuera de changer quel que soit le succès des mesures de réduction des émissions et de ralentissement de la consommation de combustible fossile (GIEC, 2007). Par conséquent, notre réaction au changement climatique doit inclure l'adaptation ou des ajustements faits pour composer avec le changement climatique ou en tirer parti. La distinction entre l'atténuation et l'adaptation est particulièrement importante dans le domaine de la politique sociale; bien que l'atténuation soit vitale pour réduire l'ampleur du changement climatique futur, l'adaptation est essentielle pour diminuer la vulnérabilité des systèmes humains en regard des effets actuels et attendus du changement climatique.

La poursuite du changement climatique selon les projections des modèles climatiques actuels touchera tous les secteurs du pays et presque tous les secteurs de l'économie canadienne. Les recherches récentes montrent qu'aucun secteur ne sera épargné, qu'il soit touché directement par les changements dans les conditions climatiques ou par les mesures d'atténuation prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (Organisation internationale du travail, 2008). Les secteurs primaires, comme l'agriculture, la foresterie et la pêche, pourraient être les plus durement touchés, tandis que les changements dans les destinations de vacances auront une incidence positive ou négative sur l'industrie touristique, selon les régions (Organisation internationale du travail, 2008).

Outre les risques, le changement climatique peut aussi offrir des avantages, comme la prolongation de la saison de récolte et des températures plus douces en hiver. Bien qu'il soit prudent – et nécessaire – de reconnaître la vulnérabilité du Canada au changement climatique, nous devons aussi reconnaître les occasions qui pourraient en découler pour le Canada. Il est possible de mettre en place une planification de l'adaptation et des mécanismes d'atténuation qui permettront de stimuler l'économie canadienne en prenant avantage de l'émergence de marchés pour les nouvelles technologies et les nouvelles sources d'énergie tout en tirant partie des vastes ressources du capital naturel du Canada.

Par ailleurs, l'expansion des activités non agricoles et non extractives dans les secteurs de la foresterie et de l'agriculture pourraient conduire à de nouvelles technologies et à une croissance de l'emploi. Selon les intrants, les conditions découlant du changement climatique pourraient avoir une incidence positive dans le secteur agricole; les conditions de cultures pourraient s'améliorer dans certaines régions ou pour certaines cultures. Cependant, la capacité d'étendre l'agriculture sera limitée par la qualité des sols et la disponibilité de l'eau (Organisation internationale du travail, 2008). Les investissements dans l'adaptation pourraient conduire à des possibilités d'emploi et de revenu par le développement des défenses côtières, le renforcement des bâtiments et des infrastructures et de la gestion de l'eau; de plus, la création d'emplois verts pourrait permettre d'atténuer les pertes d'emplois associées à la transition vers des sources d'énergie plus propres (Organisation internationale du travail, 2008). L'emploi pourrait également augmenter dans le secteur de la santé en raison de la hausse des besoins résultant du risque de maladie plus élevé et de la gestion des situations d'urgence (Organisation internationale du travail, 2008).

Section Deux : La politique sociale dans le contexte du changement climatique

Pour les fins de cette étude, nous donnons à la politique sociale la définition large suivante : ensemble des mesures gouvernementales visant à traiter les difficultés et les pertes de revenus influant sur les populations vulnérables au changement climatique. La liste des difficultés et des pertes pour lesquelles il existe de programmes sociaux est longue : handicaps physiques (justifiant des prestations d'invalidité), les enfants de familles pauvres (éducation primaire et secondaire gratuite), la perte imprévue du revenu d'emploi (prestations d'assurance-emploi), etc.

Les événements météorologiques néfastes dus au changement climatique justifient un élargissement de ce qu'on entend par difficultés/pertes en regard d'une norme sociale. Dans cet examen des politiques, nous donnons plusieurs exemples, au Canada et ailleurs, de programmes environnementaux qui sont en fait des programmes sociaux.

Plusieurs auteurs qui traitent de politique sociale résistent à la tentation de la décrire par des concepts. Barr (1998), auteur d'un texte très respecté sur la question, insiste : [traduction] « La notion d'État-providence [c.-à-d. la politique sociale] … défie toute définition précise, et je ne tenterai pas d'en offrir une ». Marshall (1965) partage ce sentiment : [traduction] « la politique sociale n'est pas un terme technique ayant une signification exacte ». Le terme « politique sociale » renvoie plutôt à un ensemble de programmes publics.

Les programmes sociaux sont souvent paternalistes, en ce sens qu'ils visent à compenser ce que les gouvernements voient comme un comportement individuel myope ou inefficace. Par exemple, les programmes de Sécurité de la vieillesse, financés à même les revenus généraux, obligent les travailleurs à fournir un certain revenu aux personnes plus âgées, de sorte que ceux qui ont été imprudents et qui n'ont pas accumulé d'épargnes personnelles durant leur vie active ne passent pas leur vieillesse dans le dénuement. Les programmes de santé universels obligent tous les citoyens à « acheter » (via les primes obligatoires et les impôts) une assurance maladie. La réglementation sur l'âge obligatoire de fréquentation de l'école oblige les parents à faire éduquer leurs enfants jusqu'à un certain âge. Certains programmes environnementaux sont similaires : par exemple, le zonage pour interdire la construction dans les zones sujettes à des feux de brousse ou des inondations substitue l'évaluation du risque par le gouvernement à ce qui serait fort probablement un comportement individuel myope dans un contexte de non-réglementation.

Les gouvernements conçoivent les programmes sociaux en tenant compte – dans une certaine mesure – des inefficacités (risques moraux) créés par ces programmes. Par exemple, certains programmes exigent un copaiement du bénéficiaire; pour diminuer le risque moral, les personnes qui quittent leur emploi doivent attendre un certain nombre de semaines avant de devenir admissibles à des prestations. La conception des programmes sociaux peut utiliser un mécanisme de prix comme incitatif pour diminuer l'utilisation du programme. L'indemnisation des accidentés du travail est un exemple de cette approche : la prime varie selon le nombre de demandes d'indemnisation faites.

Le risque moral s'applique aussi aux programmes sociaux ayant une composante environnementale. La fourniture d'eau potable est un programme social simple visant à prévenir la propagation de maladies transmises par l'eau. Le changement climatique augmentera la gravité des sécheresses dans certaines régions du Canada, ce qui obligera les municipalités à investir

dans des infrastructures plus coûteuses. L'irrigation des cultures aggravera le problème de la pénurie d'eau, et la facturation de l'eau à l'usage – en milieu rural comme en milieu urbain – est une politique qui pourrait permettre de contrebalancer le risque moral associé à la gratuité ou à un coût d'utilisation trop faible. La facturation de l'eau n'est pas un programme social comme tel, mais une politique pour contrer l'utilisation imprudente des ressources, qui pourrait avoir de graves conséquences sur la vie en face de probables changements climatiques.

Certaines des approches que nous mentionnons sont des « adaptations ex-post » – des réponses postérieures à l'événement visant à minimiser les répercussions d'événements climatiques néfastes, y compris en prévenant la détresse grave ou même la mort (par exemple, des programmes d'aide aux personnes touchées par des événements de chaleur extrême en milieu urbain). D'autres approches sont des « adaptations ex-ante » – des mesures visant à réformer les comportements, avant que ne surviennent des événements néfastes, dans le but de les rendre plus efficaces et mieux adaptés (par exemple, un zonage plus rigide fin de prévenir la construction résidentielle dans les zones propices aux incendies de forêt ou aux inondations). Une plus grande efficacité des deux approches permettrait d'améliorer la capacité d'adaptation des Canadiens. Le GIEC définit la capacité d'adaptation (voir annexe A) comme suit : « Capacité d'ajustement d'un système face aux changements climatiques (y compris à la variabilité climatique et aux extrêmes climatiques) afin d'atténuer les effets potentiels, d'exploiter les occasions ou de faire face aux conséquences » (GIEC, 2001).

Globalement, les programmes sociaux ont pour effet d'égaliser les revenus; souvent, ils améliorent l'efficacité économique; ils génèrent souvent des risques moraux significatifs. Ils suscitent souvent un débat entre le degré approprié de générosité et la gravité des effets pervers non souhaités – dans le contexte du changement climatique comme ailleurs. Puisque, par exemple, l'un des effets du changement climatique sera probablement d'augmenter la fréquence des sécheresses dans la plus grande partie de la région des Prairies, dans quelle mesure la politique sociale devrait-elle soutenir le revenu rural dans la région ou fournir des incitatifs au relogement? Des débats analogues seront soulevés dans la région de l'Atlantique, où certaines villes côtières pourrait, au cours du prochain siècle, être inondées en raison de la hausse du niveau des mers ou perdre leur base économique avec la disparition du poisson consécutive au réchauffement de l'océan.

Dans ce document, nous offrons un examen général des liens potentiels entre ce qui est connu à propos des changements actuels et prévus dans le climat et différentes politiques sociales qui permettront d'améliorer la capacité d'adaptation ou de réagir aux effets néfastes. Nous présentons également un examen détaillé des conséquences sur la politique sociale des événements de chaleur extrême dans les collectivités.

Section Trois : Les populations les plus vulnérables

Le changement climatique présente une menace croissante pour le bien-être des Canadiens. Tous les Canadiens ressentiront les effets du changement climatique et seront touchés à des degrés divers. Cependant, les documents recensent des groupes qui sont particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique. Ces groupes vulnérables servent d'indicateurs pour les pires aspects des effets du changement climatique et pour les effets sur la population générale, à des degrés divers.

Menace	**Populations les plus vulnérables**	
1. Gravité et fréquence croissantes des vagues de chaleur	- Enfants (parce qu'ils doivent compter sur les autres et que leur métabolisme est immature) (Lemmen, Warren, Lacroix, 2008; Berry, McBean, Séguin, 2008). - Aînés (capacité de thermorégulation réduite, médications qui intensifient les effets de la chaleur et contraintes financières) (Séguin et Clarke, 2008; Berry *et al.*, 2008)	- Malades chroniques (Berry, McBean, Séguin, 2008) - Personnes qui travaillent à l'extérieur (Berry *et al.*, 2008). - Personnes n'ayant pas d'abri adéquat (Berry *et al.*,*)*. - Personnes n'ayant pas accès à des mécanismes de refroidissement (Berry) - Personnes vivant dans des endroits où la qualité de l'air est médiocre (Berry)
2. Fortes tempêtes, incluant les forts vents, les fortes pluies, le verglas ou la neige	- Personnes n'ayant pas d'abri adéquat (Lemmen *et al.*, 2008; Berry) - Malades chroniques et aînés (principalement en raison des contraintes de mobilité durant et après les tempêtes) (Séguin et Clarke; Berry)	- Personnes vivant sur des côtes basses et des zones propices aux inondations (Séguin et Clarke; Berry) - Collectivités dépendantes de l'agriculture ou de la foresterie (Sauchyn et Kulshreshtha, 2008; Walker et Sydneysmith, 2008)
3. Feux de broussailles	- Collectivités dépendantes de l'agriculture, de la foresterie ou des ressources (Lemmen et Warren, 2004; Séguin et Clarke; Sauchyn; Walker)	- Malades chroniques, aînés et enfants (préoccupations respiratoires) (Séguin et Clarke; Berry)
4. Pénurie d'eau et sécheresse	- Collectivités dépendantes de l'agriculture, de la foresterie ou des ressources (Lemmen, 2004; Séguin et Clarke; Sauchyn; Walker)	
5. Changements dans la cryosphère – fonte du pergélisol, glace de mer, glace lacustre et neige	- Collectivités dépendantes des ressources (Furgal et Prowse, 2008). - Collectivités côtières (Furgal; Berry)	- Collectivités autochtones, notamment celles qui pratiquent la chasse et la trappe traditionnelles (Furgal)

6. Modification des territoires et des écosystèmes, incluant la maladie, les ravageurs et la migration des espèces envahissantes	- Collectivités dépendantes de l'agriculture, de la foresterie ou des ressources (Lemmen, 2004; Séguin et Clarke; Sauchyn; Walker)	- Malades chroniques et aînés (Berry)
7. Hausse du niveau des mers, ondes de tempête, érosion des côtes et des berges	- Personnes vivant le long des côtes ou des cours d'eau (Berry)	- Travailleurs de l'industrie de la pêche (Vasseur et Catto, 2008)

Le GIEC définit ainsi la vulnérabilité : « Degré par lequel un système risque de subir ou d'être touché négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation » (GIEC, 2007). Dans ce rapport, nous utilisons les populations vulnérables définies ci-dessus pour recenser les lacunes présentes dans les politiques actuelles au Canada visant à composer avec les effets les plus communs du changement climatique, tant en termes d'adaptation à ces effets (mesures « ex-post ») qu'en termes de développement de la capacité d'adaptation (mesures « ex-ante »).

Remarque : les auteurs conviennent que l'amélioration de l'efficacité des deux approches contribuera à la capacité d'adaptation.

Section Quatre : Les politiques sociales actuelles et les changements climatiques

La *Section Quatre* est une analyse d'exemples clés illustrant les politiques sociales au Canada et dans le monde au regard des changements climatiques. Nous avons organisé la section en deux grands domaines : 1) **le renforcement de la capacité d'adaptation**, qui consiste en interventions ayant pour but de réorienter les comportements d'une manière plus efficiente et adaptative avant que les effets des changements climatiques se fassent véritablement sentir; 2) **la réponse aux événements indésirables**, soit la réaction aux effets des changements climatiques dans le but d'atténuer ceux qui sont indésirables, notamment en évitant les dommages importants, voire les décès. Cette section contient des exemples clés qui illustrent une gamme de réponses apportées par divers pays et organismes afin de protéger ou d'améliorer le bien-être des personnes au regard d'un climat en évolution.

La *Section Quatre* comporte aussi un résumé concis des domaines où les administrations canadiennes pourraient améliorer leur préparation aux changements climatiques et se concentrer sur les secteurs stratégiques qui seront davantage sollicités à mesure que s'intensifieront les effets des changements climatiques. À cet égard, nous soulignons les lacunes des politiques canadiennes et proposons des recommandations et des pratiques exemplaires internationales susceptibles d'éclairer ces politiques.

4.1 Le renforcement de la capacité d'adaptation

Dans la section 4.1, nous recensons les politiques sociales – des mesures gouvernementales visant la protection et l'amélioration du bien-être des citoyens – qui renforcent la capacité d'adaptation et aident à réduire la vulnérabilité des établissements humains et industriels aux effets des changements climatiques *avant* que ces effets se fassent véritablement sentir.

4.1.1 Évaluation des dangers et de la vulnérabilité

L'évaluation exhaustive des dangers et de la vulnérabilité procure aux responsables des orientations politiques les renseignements nécessaires pour déterminer les choix possibles sur le plan de la réduction des risques et des dangers associés aux changements climatiques. Cette évaluation est essentielle à la conception et à la mise en œuvre de stratégies propres à protéger et rehausser le bien-être des Canadiens, ainsi qu'au renforcement de notre capacité d'adaptation collective.

- **Évaluation obligatoire du danger :** Certains gouvernements provinciaux ont adopté des lois qui obligent les administrations locales à intégrer une évaluation des dangers à leur planification d'urgence. Par exemple, la *Loi sur la sécurité civile* du Québec oblige les collectivités à informer les citoyens des dangers potentiels et à intégrer une évaluation des dangers à leur plan d'urgence. La *Loi sur l'état de préparation aux situations d'urgence* de l'Ontario en est un autre exemple. Cette loi oblige chaque municipalité à créer un programme de gestion des urgences comprenant une évaluation des dangers, un plan d'urgence, de la formation et des exercices (McBean et Henstra, 2003).

- **Évaluation des risques d'incendie échappé :** Pour contrer une menace précise, comme le risque d'incendie en milieu périurbain, plusieurs collectivités ont incorporé à leurs

- **Processus d'évaluation intégrée participative :** Dans le cadre d'un projet pilote mené dans la région du bassin de l'Okanagan, en Colombie-Britannique, on emploie un processus d'évaluation intégrée participative pour faire l'examen des questions relatives à la gestion de l'eau, notamment les plans d'urbanisme axés sur l'utilisation intelligente de l'eau et les politiques de consommation en milieu agricole. Cette évaluation intégrée participative a servi à « élargir le dialogue sur les incidences des choix en matière d'adaptation pour la gestion de l'eau afin d'y inclure les utilisations résidentielles et agricoles et les débits de conservation des cours d'eau » (Cohen et Neale, 2006).

- **Évaluation de la vulnérabilité des infrastructures des collectivités :** La Division de la recherche en santé environnementale de la Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits de Santé Canada gère un programme de recherche communautaire destiné à permettre aux communautés Inuits et des Premières Nations du Nord d'identifier et évaluer leurs principales vulnérabilités et les impacts potentiels sur la santé induits par les changements climatiques.

- **Évaluation de la vulnérabilité des services gouvernementaux :** Le Department for Works and Pensions (DWP) du Royaume-Uni a donné au service national de météorologie (Meteorological Office) le mandat d'évaluer l'incidence des changements climatiques sur les politiques et les opérations du Ministère. En collaboration avec le Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) et le Department of Health, le DWP s'emploie activement à étudier les répercussions des changements climatiques sur les groupes vulnérables (p. ex. les groupes à faible revenu, les enfants, les personnes handicapées et les retraités) et l'influence possible des températures extrêmes sur les besoins en prêts d'urgence. Le DWP s'emploie également à évaluer l'incidence éventuelle des changements climatiques sur ses activités (p. ex. la possibilité pour le Job Centre Plus de garantir le service et de continuer à servir la clientèle lors d'un événement météorologique extrême). Les champs d'évaluation prioritaires du DWP s'énoncent comme suit : l'influence des événements météorologiques extrêmes passés sur les besoins en prêts d'urgence; les besoins des groupes les plus vulnérables; les services dont le Ministère pourrait avoir à se doter; l'obtention de l'assurance que le Contingency and Resilience Plan du DWP peut faire face aux risques à court et long termes associés aux changements climatiques, notamment par la prestation continue des services essentiels

auprès de la clientèle (Department for Environment, Food and Rural Affairs du Royaume-Uni, 2009a).

L'évaluation des dangers et de la vulnérabilité procure aux responsables des politiques des renseignements qui les aident à déterminer les mécanismes de réduction des risques et des dangers associés aux changements climatiques. Une analyse de l'évaluation des dangers et de la vulnérabilité fait ressortir plusieurs lacunes dans les politiques canadiennes.

- **Absence d'obligation d'évaluer les dangers dans plusieurs provinces :** Le Québec et l'Ontario ont adopté des lois qui obligent les administrations locales à intégrer l'évaluation des dangers à leur planification d'urgence, mais aucune autre province ne dispose d'une loi de ce genre.

- **Rareté des outils d'évaluation des dangers :** Dans le cadre de l'Initiative des collectivités résilientes aux catastrophes du Provincial Emergency Program (PEP) de la Colombie-Britannique, on a produit un outil d'analyse du danger, du risque et de la vulnérabilité (*Hazard, Risk and Vulnerability Analysis Toolkit*) pour aider les collectivités locales à renforcer leur résilience (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2002; McBean et Henstra, 2003). En l'occurrence, les outils d'évaluation des dangers sont rares et les municipalités ont souvent trop peu de ressources pour entreprendre une évaluation approfondie des dangers. L'offre d'outils supplémentaires aidera les collectivités locales à déterminer leurs risques particuliers et à réduire leur vulnérabilité aux effets des changements climatiques.

- **L'évaluation des risques est un processus complexe** : bien que l'on puisse trouver sur le web des instruments permettant l'évaluation des risques (p. ex. la Fédération canadienne des municipalités propose une liste d'instruments), la pratique d'évaluation des risques est un processus complexe, qui requiert une formation appropriée, des ressources humaines et de la collaboration entre les organisations.

- **Importance de l'évaluation des organismes, services publics et infrastructures vulnérables :** Il est également recommandé de favoriser l'évaluation des organismes, services publics et infrastructures vulnérables, selon les modalités décrites dans l'étude précédemment citée du Department for Work and Pensions (DWP) du Royaume-Uni. La garantie que tous les organismes et services publics vitaux disposent de plans pour faire face aux conséquences des changements climatiques dans le cadre de leurs activités pourrait contribuer dans une large mesure à sauvegarder le bien-être de la population canadienne.

- **Manque d'information sur les pratiques exemplaires en matière de systèmes d'alerte de canicule dans les municipalités :** Selon notre analyse, les municipalités manquent souvent de renseignements sur les pratiques exemplaires en matière de systèmes d'alerte de canicule. Les auteurs d'une étude réalisée pour le Centre national de collaboration de l'hygiène du milieu se prononcent contre un système d'alerte national, laissant entendre que le Canada pourrait plutôt profiter de la mise sur pied d'un « centre national d'information » qui fournirait aux collectivités des lignes directrices générales pour les aider : a) à formuler une définition de « vague de chaleur »; b) à établir un système d'alerte canicule et santé; c) à déterminer les interventions sanitaires possibles; d) à concevoir en collaboration un cadre d'évaluation pour améliorer les systèmes locaux

au fil du temps (Bassil, Cole, Smoyer-Tomic *et al.*, 2007). Même si plusieurs municipalités canadiennes ont élaboré des plans d'intervention complets en cas de canicule (voir la S*ection Six* : Liens entre les politiques sociales et les épisodes de chaleur), la plupart d'entre elles n'ont ni un plan d'alerte canicule, ni les ressources et connaissances nécessaires pour en élaborer un efficacement.

4.1.2 Outils d'information, de transfert des connaissances et d'aide à la décision

L'amélioration de l'accès à l'information et la multiplication des outils de transfert des connaissances et d'aide à la décision aident les établissements humains et industriels à réduire leur vulnérabilité aux risques associés à l'évolution du climat. On considère depuis longtemps l'éducation comme une politique sociale.

- **Information sur une menace précise :** Reconnaissant que l'étalement urbain dans des secteurs naturels et forestiers accroît le risque d'incendie en milieu périurbain, les Partners in Protection, une coalition albertaine de professionnels représentant des organisations fédérales, provinciales et municipales, a conçu le guide *Intelli-feu : Protégez votre localité contre les incendies forestiers*. Le guide *Intelli-feu* vise à faciliter la planification en milieu périurbain et à offrir aux collectivités et aux particuliers des outils adéquats pour prévenir et atténuer les risques d'incendie en secteur périurbain.

- **Services d'assistance téléphonique et guides offerts au public :** Plusieurs provinces offrent des services d'assistance téléphonique aux victimes d'inondation ou d'incendie. L'agence environnementale nationale du Royaume-Uni a établi un service d'assistance téléphonique en cas d'inondation pour les résidants et, en collaboration avec la Health Protection Agency, a conçu des guides fournissant des conseils généraux sur la protection contre les infections et des conseils particuliers sur le retour dans une résidence touchée par une inondation, la préparation et le stockage d'aliments et l'eau potable (Agence environnementale du Royaume-Uni, 2007).

La diffusion publique de l'information, c'est-à-dire les programmes et outils propres à informer le grand public des moyens adéquats de se protéger soi-même et de protéger les autres contre les effets des changements climatiques, de même que les renseignements ciblés à l'intention des groupes et secteurs particulièrement vulnérables, constitue un élément essentiel du renforcement de la capacité d'adaptation des Canadiens. Notre analyse révèle que les collectivités et les particuliers manquent fréquemment d'information critique sur les effets potentiels, sur le niveau de risque associé à chacun des effets, et sur les mesures susceptibles d'atténuer ces risques et d'accroître sa résilience. Nous présentons ci-après des mesures d'intervention dans des secteurs particuliers où l'amélioration et l'accroissement de la diffusion de renseignements au public pourraient réduire de façon bénéfique la vulnérabilité des Canadiens.

- **Portails de communication sur le Web :** Le projet EALÁT *Studying How Indigenous People Adapt to Climate Change in the Arctic* [Étude de l'adaptation des populations indigènes aux changements climatiques dans l'Arctique], mené dans le cadre de l'Année polaire internationale (API), consiste à établir un portail sur le Web pour la communication de renseignements pertinents sur l'élevage du caribou en région circumpolaire. L'élevage du caribou est pratiqué par des peuples indigènes dans toute

l'Eurasie et l'Alaska, et le projet EALÁT de l'API sert à documenter le savoir des Autochtones sur l'état de la neige ainsi que leurs perceptions sur la façon de s'adapter à l'évolution du climat. Ce genre de portail Web peut être un moyen efficace de communiquer l'information et d'appuyer la prise de décisions (International Polar Foundation, 2008).

- **Documents d'orientation et manuels sectoriels :** *Intelli-feu : Protégez votre localité contre les incendies forestiers* de l'Alberta mentionnés ci-dessus et référencés dans le manuel cible les planificateurs communautaires. Le ministère de la Santé du Royaume-Uni, la Public Health Association (UKPHA), la Faculty of Public Health, le Chartered Institute of Environmental Health (CIEH) ont produit en collaboration un document d'orientation intitulé *The Health Impact of Climate Change : Promoting Sustainable Communities* [Les répercussions des changements climatiques sur la santé : la promotion de collectivités durables]. Ce document renferme des conseils à l'intention des professionnels de la santé publique sur les mesures possibles d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques et de promotion des collectivités durables (Ministère de la Santé du Royaume-Uni, 2008).

- **Projets de démonstration :** Le Fonds européen de développement régional vient en appui au projet Clim-ATIC (Climate Change – Adapting to the Impacts, by Communities in Northern Peripheral Regions – Adaptation des collectivités des régions périphériques nordiques aux effets des changements climatiques) afin de mettre en œuvre des projets de démonstration et d'établir des mécanismes de communication et de diffusion du savoir pour favoriser l'adaptation des collectivités. Axé sur des activités transnationales, le projet met à contribution des intervenants communautaires travaillant en partenariat avec le secteur public et des établissements d'enseignement de cinq régions d'Europe du Nord (Clim-ATIC, 2007).

- **Interventions ciblées et outils d'aide à la décision :** L'incertitude persiste à savoir si les plans d'intervention servent aux groupes les plus vulnérables, en particulier aux personnes âgées, aux personnes socialement isolées et aux sans-abri. Les moyens d'information passifs comme les dépliants et brochures s'avérant insuffisants, et plusieurs pays conçoivent et mettent à l'essai des méthodes plus actives : les systèmes de surveillance mutuelle, les visites à domicile, les contacts quotidiens par appel téléphonique (Basil *et al.*, 2007).

- **Systèmes géospatiaux d'aide à la décision :** En connaissant mieux la répartition des localités vulnérables et l'identité des plus vulnérables, les intervenants en santé pourraient fournir des ressources plus ciblées. Dans un rapport produit en 2008 (Mersereau et Penney), le Clean Air Partnership (CAP) décrit en détail la possibilité d'utiliser un système géospatial d'aide à la décision (SGAD) pour aider les décisionnaires des administrations locales à faire face aux périodes de canicule dans la région du Grand Toronto (RGT). Les chercheurs indiquent qu'un SGAD basé sur la technologie cartographique du Système d'information géographique (SIG) pourrait aider les municipalités et les planificateurs urbains :
    - à évaluer la vulnérabilité des populations et des localités de la RGT à la canicule;
    - à étudier la relation entre les « zones chaudes » (localités où les températures sont plus chaudes en permanence) et d'autres variables;

- à produire des documents d'information sur les canicules pour divers publics cibles (Mersereau et Penney, 2008).

Les moyens de communication actifs et la mutualisation des savoirs permettent d'améliorer l'accessibilité à l'information et la sensibilisation. Bon nombre de pays s'emploient à concevoir des approches afin de hausser le niveau d'engagement des intervenants et de favoriser la coopération à l'échelon local.

- **Les ateliers et les projets pilotes** sont des outils particulièrement efficaces pour diffuser les connaissances et mobiliser les intervenants. À cet égard, notre analyse révèle des pratiques exemplaires à l'échelle internationale dans bon nombre de projets. Le ministère fédéral allemand responsable du projet pilote de recherches et d'éducation « Agir dans le cadre des changements climatiques : la communication des risques orientée sur les intervenants dans le contexte d'un savoir insuffisant » travaille en partenariat avec des chercheurs en sciences sociales pour mobiliser les intervenants en agriculture et en tourisme de même que les urbanistes et les responsables régionaux de l'aménagement. Des instruments pour la conception de stratégies d'adaptation sont présentés dans le cadre d'ateliers, et les chercheurs explorent des méthodes de communication des risques. Les résultats de ce projet pilote serviront de base à des recherches sur l'effet d'apprentissage et feront également l'objet de discussions avec une équipe interrégionale d'experts au moyen d'un outil de communication en ligne (Cologne Institute for Economic Research, 2007).

- Placé sous le patronage des États-Unis et de l'Union européenne, le projet Arctic TRANSFORM (Transatlantic Policy Options for Supporting Adaptations in the Marine Arctic – Recherches transatlantiques favorisant l'adaptation dans le milieu marin arctique) regroupe des experts qui organisent des ateliers à l'intention des parties intéressées, dans le but d'étudier les conséquences potentielles et la viabilité de diverses options stratégiques. L'équipe du projet apporte une vaste expertise et des réseaux étendus en sciences naturelles de l'Arctique, en droit international et en politiques de la mer et de l'Arctique. Elle présentera des recommandations de politiques lors d'une conférence internationale à Bruxelles, en Belgique, et publiera des rapports sur le sujet qui seront diffusés sur le site Web du projet et seront distribués aux décisionnaires des deux côtés de l'Atlantique (Institute for International and European Environmental Policy, 2007).

- **Mise sur pied de groupes de travail interinstitutionnels et interdisciplinaires :** La mise sur pied de groupes de travail interdisciplinaires pour faire face aux conséquences des changements climatiques est un moyen important de renforcer la résilience grâce à une mutualisation accrue des savoirs. La Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) [Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth], un organisme australien, en est un exemple. La CSIRO a chargé un groupe de travail sur les industries primaires, les entreprises et les collectivités adaptatives de mener des recherches et des travaux auprès d'intervenants de collectivités, de gouvernements et de l'industrie afin d'aider les secteurs agricole, halieutique et forestier et d'autres industries primaires à se préparer et s'adapter aux conséquences des changements climatiques et de la variabilité constante du climat. Ces intervenants et d'autres scientifiques de la CSIRO s'emploient à établir et publier des stratégies d'adaptation permettant d'atténuer les effets des changements climatiques sur le secteur agricole (CSIRO. 2009c).

- **Réseaux sociaux et cohésion au niveau communautaire :** Les réseaux sociaux sont essentiels au maintien de la santé et du bien-être et à l'atténuation de l'isolement social. Un rapport de l'Institut environnemental de Stockholm recommande aux autorités d'améliorer « la cohésion sociale et la capacité communautaire » par un partenariat stratégique local « réunissant des organismes bénévoles et constitués en vertu d'une loi dans le but précis de renforcer les collectivités locales, de contribuer au développement économique et social et de faire face aux problèmes environnementaux, dont les changements climatiques » (Haq, Whitelegg, Kohler, 2008).

En janvier 2009, le Department for Environnement, Food and Rural Affairs (DEFRA) du Royaume-Uni a annoncé la mise sur pied de son nouveau centre national de prévision des inondations (National Flood Forecasting Centre) afin d'améliorer la réponse aux inondations. Cette réponse comporte trois volets : 1) une aide financière consentie aux autorités locales pour diriger et coordonner la gestion des inondations, dans le but de favoriser les communications avec leurs résidants; 2) un appui financier aux propriétaires locaux pour imperméabiliser leur résidence; 3) l'affectation de fonds à l'amélioration du sauvetage nautique et à la formation du personnel. Les mesures décrites par le DEFRA se répartissent comme suit : 1) 15 millions de livres pour aider les autorités locales à gérer et coordonner la gestion locale des inondations et permettre aux résidents de savoir qui sont les personnes responsables dans de tels cas; 2) le financement, jusqu'à concurrence de 1,25 million de livres, de forums de résilience locaux en vue de préparer des plans d'urgence en cas de rupture de digue.

4.1.3 Atténuation des risques

L'atténuation de risques précis est essentielle à l'amélioration de la capacité d'adaptation des industries et des établissements humains. Dans les exemples ci-après, l'évaluation du risque gouvernementale remplace ce qui serait probablement un comportement individuel à courte vue si le gouvernement n'intervenait pas.

- **Protection des propriétaires contre les inondations :** Après les graves inondations causées par trois fortes tempêtes de pluie à l'été 2007, la ville de Saskatoon a élaboré un programme de protection contre les inondations. Ce programme offre une somme pouvant atteindre 2 500 $ aux propriétaires des résidences touchées afin de moderniser leur plomberie pour qu'elle satisfasse aux normes les plus récentes (celles de janvier 2004), dans le but de réduire les risques d'inondation et les dommages qui en résultent. Il n'est pas nécessaire de remplir une demande : tous les propriétaires qui ont avisé la ville d'un refoulement d'égout occasionné par les tempêtes de 2007 sont admissibles au programme (ville de Saskatoon, 2007).

- **Plan de gestion des inondations :** La localité de Delta, située dans le delta du fleuve Fraser et dans le district régional du Grand Vancouver, s'est dotée d'une initiative sur les changements climatiques qui comprend un plan de gestion des inondations axé sur la réduction des risques associés aux inondations produites par les conditions climatiques. Le plan de gestion des inondations de Delta comprend l'aménagement de talus, l'inspection des ouvrages de protection et des digues de sécurité et la conception d'un modèle d'onde de tempête sur mesure pour Delta. L'initiative comprend également un règlement sur les plaines inondables qui guide les futurs aménagements urbains.

L'initiative de Delta sur les changements climatiques comprend également un plan d'amélioration des infrastructures axé en partie sur le recours à des surfaces plus perméables et à des baissières d'infiltration (Corporation of Delta, 2008a).

- **Incorporation d'une analyse du risque aux nouveaux projets de développement :** Les municipalités qui demandent une aide financière dans le cadre du Fonds canadien sur l'infrastructure stratégique sont tenues de démontrer en quoi leur projet a trait aux effets des changements climatiques et à leur adaptation à ceux-ci; la plupart des projets requièrent une évaluation environnementale. Par exemple, les promoteurs du projet d'expansion du canal de dérivation de la rivière Rouge, au Manitoba, devaient démontrer non seulement qu'il fournirait à la ville de Winnipeg une protection contre la crue printanière la plus forte en 700 ans, mais aussi qu'il tiendrait compte des projections relatives à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des tempêtes. Dans le cas du Pont de la Confédération à l'Île-du-Prince-Édouard et de l'agrandissement du Centre des congrès de Vancouver, l'évaluation environnementale de chacun de ces projets a dû tenir compte des effets éventuels de l'élévation du niveau de la mer (Infrastructure Canada, 2006).

- **Démarche de renforcement des capacités d'adaptation sectorielles** : Dans le cadre de son initiative sur l'avenir de l'agriculture (Farming Future), le gouvernement australien a défini les défis à relever pour ses industries agroalimentaires et institué un train de mesures d'adaptation aux changements climatiques. Ces mesures comprennent une aide financière pour accroître les perspectives de formation et des programmes permettant aux groupes industriels, agricoles et de gestion des ressources naturelles de concevoir des stratégies d'adaptation aux changements climatiques. En premier lieu, le programme d'adaptation aux changements climatiques (Climate Change Adjustment Program) offre de l'assistance sous forme de formations ciblées sur la planification globale de l'exploitation agricole, la gestion des risques de l'entreprise et les pratiques durables. Par ailleurs, le programme de recherche sur les changements climatiques (Climate Change Research Program), doté d'un fonds de 46,2 M$, finance des projets pilotes à la ferme permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre, d'améliorer la gestion des sols et de concevoir de nouvelles technologies et techniques d'adaptation. Le gouvernement offre aussi une aide d'urgence aux victimes de sécheresse sous forme de soutien provisoire du revenu afin d'aider à court terme les familles agricoles aux prises avec une situation financière difficile (Australian Department of Climate Change, 2008).

L'atténuation des risques particuliers est essentielle pour améliorer la capacité d'adaptation des établissements humains et industriels. Ce secteur vital nécessite une analyse approfondie des lacunes. Notre analyse initiale a démontré que toutes les sphères de compétence ne disposent pas d'évaluations du risque et de programmes ou politiques de réduction du risque pour chacun des dangers recensés dans la *Section Un* et la *Section Trois*.

4.1.4 Aménagement du territoire

L'aménagement du territoire est essentiel à la réduction de la vulnérabilité des établissements humains et industriels et au renforcement de leur capacité d'adaptation. Des facteurs comme l'invalidité, le niveau de revenu, le manque de connaissance ou de sensibilisation empêchent parfois les gens de se prémunir contre les effets des changements climatiques (p. ex. des personnes ignorant qu'elles résident sur une terre inondable ou incapables de s'offrir une

résidence ailleurs). Un aménagement efficace du territoire vise à sauvegarder et améliorer le bien-être des Canadiens.

- **Prise en compte des effets des changements climatiques dans les décisions d'aménagement** : L'Institut canadien des urbanistes a conçu une politique pour s'assurer que ses membres prennent en compte les effets des changements climatiques dans leurs décisions d'aménagement, réduisent les risques, protègent les ressources naturelles, préviennent les conséquences néfastes sur la santé publique, renforcent la résilience au sein des collectivités et utilisent des techniques d'adaptation (Cunningham, 2008). Le Manitoba a incorporé à ses Politiques provinciales d'occupation des sols des dispositions sur l'adaptation aux changements climatiques (Institut canadien des urbanistes, 2008). Dans l'optique d'une évaluation des effets cumulatifs, le cadre d'utilisation du sol (Land-Use Framework) de l'Alberta adopte l'approche des effets cumulatifs pour la gestion des conséquences du développement sur la qualité de l'eau et détermine des seuils appropriés pour chaque région et sous-région. L'aménagement du territoire et la prise de décision doivent se faire en tenant compte des seuils définis (Gouvernement de l'Alberta, 2009).

- **Restriction des activités d'aménagement dans les secteurs à haut risque** : Des collectivités comme Langford, en Colombie-Britannique, ont adopté des règlements qui restreignent les activités d'aménagement dans les secteurs à haut risque. Dans le cas de Langford, le développement est réglementé dans les zones où le risque d'incendie échappé est élevé ou très élevé, afin de maintenir au minimum le risque associé aux dangers en milieu périurbain. La municipalité impose aussi des taux d'impôt foncier spéciaux aux propriétaires résidants des secteurs nécessitant une maintenance considérable pour réduire le risque d'incendie échappé en périphérie urbaine (ville de Langford, 1996; McFadden, 2005).

- **Exigences rigoureuses pour les nouveaux aménagements** : Le plan d'urbanisme de Canmore, en Alberta, exige que toute demande relative à un nouvel aménagement en milieu périurbain s'accompagne de plans d'évaluation et de gestion du risque d'incendie échappé. À Canmore, le promoteur d'un plan de nouvel aménagement périurbain fait approuver son plan de gestion des risques par le chef des pompiers (McFadden, 2005).

- **Plans de protection des zones côtières** : Afin de limiter l'exposition aux dangers associés à l'élévation du niveau de la mer, la Politique de protection des zones côtières du Nouveau-Brunswick offre un cadre de mesures d'adaptation et de gestion des zones côtières, en limitant le nombre de nouveaux aménagements et de nouvelles constructions.

- **Déménagement de collectivités côtières** : En Alaska, un groupe d'intervention immédiate (Immediate Action Workgroup) formé de représentants des administrations fédérale et étatique a été mis sur pied en 2007 dans le cadre de l'Alaska Climate Change Sub-Cabinet. Ce groupe a été chargé de définir les mesures d'urgence à court terme pour éviter des pertes humaines et matérielles dues aux changements climatiques dans les collectivités à déménager. Des stratégies à long terme ont également été définies pour soutenir les collectivités côtières alaskiennes. Le groupe d'intervention a présenté des recommandations comprenant le contrôle de l'érosion des sols, des plans d'évacuation des collectivités et la création d'une agence gouvernementale unique pour assurer la direction des activités de déménagement. Cette agence doit servir d'organisme de coordination ayant la responsabilité d'entretenir des partenariats aux échelons fédéral, tribal et

étatique. La première mesure prise consiste à financer et coordonner le transfert de six collectivités côtières (Bronen, 2008).

L'aménagement du territoire est essentiel à la réduction de la vulnérabilité des Canadiens et au renforcement de la capacité d'adaptation des établissements humains et industriels. Au cours de notre étude, nous avons relevé quelques lacunes dans ce domaine.

- Lignes directrices en matière d'aménagement du territoire face aux changements climatiques actuels et projetés :
    - **Protection des zones côtières :** Actuellement, l'Île-du-Prince-Édouard, Terre-Neuve-et-Labrador et la Nouvelle-Écosse n'ont pas de politiques de protection des zones côtières (exception faite de la *Beaches Act* de la Nouvelle-Écosse) (Hassol, 2004; Lemmen, Warren, Lacroix, 2008).
    - **Incendies en milieu périurbain :** La plupart des collectivités exposées au risque d'incendie échappé en milieu périurbain sont moins bien préparées que Canmore, en Alberta, où un plan de gestion du risque est intégré au processus de demande d'aménagement et des analyses rigoureuses sont effectuées par des experts en incendie (McFadden, 2005).

- **Programmes de démantèlement complets :** Dans certaines localités, l'érosion côtière et la fonte du pergélisol nécessitent le déménagement d'établissements humains et industriels. En réaction directe contre l'élévation du niveau de la mer et l'érosion des côtes, des collectivités comme Tuktoyaktuk, dans les Territoires du Nord-Ouest, ont démantelé des habitations qui étaient situées près des côtes (Northwest Territories Environment and Natural Resources, 2008). Au Royaume-Uni, on est en voie d'élaborer un programme complet de démantèlement qui s'ajoute à celui qui est déjà établi pour le démantèlement des infrastructures. La politique de gestion côtière (Coastal Management Policy) du Royaume-Uni a fait l'objet de révisions au cours de la dernière décennie, et son application repose sur deux programmes clés : *Foresight* [Prévoir l'avenir] et *Making Space for Water* [Aménager l'espace pour l'eau]. Entre autres éléments, ces programmes prévoient l'étude du retrait et de la restauration des écosystèmes côtiers comme solution de rechange au renforcement des côtes au moyen d'ouvrages de défense ou de digues supplémentaires (O'Riordan, Watkinson, Milligan, 2006; U.K. DEFRA, 2009c). En Amérique du Nord, le groupe d'intervention immédiate de l'Alaska offre un exemple des défis que doivent relever les responsables des orientations politiques devant ces enjeux complexes et les réponses possibles telles que le financement et la coordination du transfert des collectivités côtières (Bronen, 2008).

4.1.5 Normes, codes et pratiques

Les normes, codes et pratiques sont d'importants mécanismes pour renforcer la capacité d'adaptation des établissements humains et industriels.

- **Redéfinition des normes de conception :** Les Territoires du Nord-Ouest reconnaissent qu'« il faut établir des directives de conception des normes industrielles pour les édifices et les fondations afin d'anticiper l'évolution du climat, au moins pour les 50 prochaines années. Ces nouvelles normes vont probablement faire augmenter les coûts de construction; par exemple, des fondations plus performantes, convenant à des sols

relativement peu stables, pourraient ajouter 20 000 $ aux coûts d'une nouvelle habitation. » La Société d'habitation des Territoires du Nord-Ouest a procédé à la réparation ou au remplacement de fondations sur pieux touchées par des mouvements de terrain ou des accumulations d'eau. Maintenant, les fondations qui répartissent le poids et absorbent les contraintes imposées par les mouvements du sol sont monnaie courante dans les nouveaux projets de construction des Territoires du Nord-Ouest. Ces fondations comportent un enfoncement plus profond de pieux d'un diamètre plus grand et l'application d'un enduit antiadhésif amélioré à la portion du pieu enfoncée dans la couche de pergélisol, afin d'éviter que le sol gelé n'adhère au pieu et ne le fasse remonter (Northwest Territories Environment and Natural Resources, 2008).

- **Code du bâtiment imposant l'économie d'eau :** Le nouveau code du bâtiment de la Colombie-Britannique comporte des exigences en matière d'économie d'eau dans le but de réduire l'empreinte écologique des édifices. En vigueur depuis le 5 septembre 2008, le nouveau code exige en particulier l'installation de cuvettes de toilettes à très faible débit (six litres) et d'autres accessoires et raccords de plomberie économiseurs d'eau dans toutes les constructions nouvelles et les rénovations. Les nouvelles exigences s'appliquent à toutes les demandes de permis de construction de la province (British Colombia Office of Housing and Construction Standards, 2007).

- **Règlements imposant l'économie d'eau :** Des collectivités comme Cochrane, en Alberta, ou Lumby, Keremeos et Kelowna en Colombie-Britannique, et les districts régionaux de North Okanagan et de la Sunshine Coast (C.-B.) ont adopté des règlements exigeant l'installation de dispositifs à faible débit dans les nouvelles constructions (Association canadienne des eaux potables et usées, 2008).

- **Solutions de conception complètes :** La ville de Chicago explore des « solutions décentralisées » et réduit les « surfaces imperméables » là où c'est possible grâce à des projets pilotes en complément à son programme Green Urban Design (GUD – Conception urbaine durable). Entre autres solutions décentralisées, citons les débranchements de descentes, les barils pluviaux, les revêtements perméables, l'obligation de ménager un espace ouvert dans la cour arrière de l'immeuble, l'autorisation d'utiliser de tuyaux perforés en plastique pour le drainage souterrain et l'élaboration de caractéristiques de conception écologiques pour les toitures (Parzen, 2008).

Les normes de conception et les codes et pratiques du bâtiment sont d'importants mécanismes permettant de renforcer la capacité d'adaptation et d'améliorer le bien-être des Canadiens. À cet égard, notre analyse fait ressortir de nombreuses lacunes, en particulier l'absence de codes du bâtiment et de directives de conception des normes industrielles visant à faire face à l'évolution actuelle et anticipée du climat.

- **Directives de conception tenant compte de la fonte du pergélisol :** Même si de nouvelles normes sont susceptibles d'entraîner une hausse des coûts de construction, il faut établir des directives pour la conception des normes industrielles pour les édifices et les fondations permettant de tenir compte de l'évolution anticipée du climat, au moins pour les 50 prochaines années (Northwest Territories Environment and Natural Resources, 2008).

- **Codes et normes de refroidissement passif :** Des villes comme Toronto appliquent des codes et des normes et ont mis en service des programmes innovateurs comportant des incitatifs pour accroître l'adoption, par le public, des technologies de refroidissement passif; en revanche, peu d'administrations possèdent des politiques de ce genre, qui font la promotion du refroidissement passif (voir la *Section Six*).

- **Codes du bâtiment :** Certaines municipalités ont intégré des critères de conservation de l'énergie et de l'eau à leur code du bâtiment, mais elles sont une minorité. Une meilleure isolation des édifices peut réduire les coûts de chauffage et de climatisation à moins de la moitié des normes en vigueur (avec l'avantage supplémentaire de diminuer les émissions de GES). Même sans climatisation, ces bâtiments offrent une certaine protection contre les canicules. Le nouveau code du bâtiment de la Colombie-Britannique est un exemple à suivre pour accroître l'économie d'eau dans les constructions résidentielles et les édifices à bureaux. Dans beaucoup de provinces, les municipalités n'ont qu'une capacité restreinte de réglementer le développement urbain. Par exemple, en Alberta, les municipalités peuvent exiger, dans leurs règlements d'urbanisme, l'utilisation de matériaux de construction particuliers, mais pas bannir l'utilisation de certains matériaux de construction (p. ex. les toits en bardeaux de bois, qui constituent un risque d'incendie échappé) si le constructeur respecte le code provincial de sécurité de la construction (McFadden, 2005).

- **Règlements sur l'économie d'eau :** Les règlements municipaux qui exigent l'installation de dispositifs économiseurs d'eau sont utiles pour lutter contre les problèmes anticipés de rareté de l'eau induits par les changements climatiques; il faudra peut-être remettre en question la notion traditionnelle de la gratuité de l'eau et envisager une tarification en fonction du volume, en imposant par exemple des tarifs bas au début, mais appelés à augmenter (Doberstein, 2007).

- **Réutilisation et recyclage de l'eau :** La réutilisation et le recyclage de l'eau représentent une importante stratégie de lutte contre l'insuffisance des approvisionnements en eau. Cependant, cette approche n'est pas très répandue au Canada, faute de règlements et de lignes directrices. De fait, actuellement, bon nombre de codes du bâtiment locaux découragent ou interdisent la réutilisation des eaux ménagères (Thirlwell *et al.*, 2007).

4.1.6 Formation

Le développement de la formation aux emplois les moins vulnérables aux changements climatiques est un élément essentiel du renforcement de la capacité d'adaptation.

- **Formation et promotion des emplois :** Le ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche a lancé sa stratégie de haute technologie pour la protection du climat, un programme de recherche concertée qui vise à amorcer le développement de technologies et de stratégies d'adaptation et de protection du climat. Le programme lie la protection du climat aux innovations qui créent des emplois, qui assurent la prospérité et qui invitent au soutien et à d'autres investissements de la part des intervenants du monde des affaires et de l'industrie (Climate Impact Research Coordination for a Larger Europe, 2008).

- **Formation et promotion des emplois verts :** Le gouvernement fédéral des États-Unis a adopté une loi octroyant des fonds aux États pour recycler les travailleurs délocalisés des industries en déclin et les préparer à tirer parti du secteur vert en émergence. L'État du Washington a aussi adopté une disposition sur l'emploi des « cols verts », qui cible la formation aux emplois verts dans les populations vulnérables. Les clientèles cibles sont : les adultes et les jeunes à faible revenu dont le revenu familial est inférieur à 200 % du seuil de pauvreté établi par les lignes directrices fédérales sur la pauvreté ou par une norme indépendante définie localement; les travailleurs débutants ou titulaires d'un poste dans les industries vertes à forte de demande qui occupent ou se préparent à occuper des postes bien rétribués; les travailleurs délocalisés des industries en déclin, aptes à se recycler en vue d'occuper des postes bien rétribués dans les industries vertes à forte demande (Mijin Cha, 2006).

Dans notre étude, nous avons relevé les lacunes suivantes sur le plan de la formation :

- **Stratégies de formation aux emplois les moins sensibles aux effets des changements climatiques :** La promotion d'industries et de technologies qui permettront aux travailleurs de gagner leur vie dans un climat changeant est un aspect important du recyclage professionnel. Par exemple, la stratégie concertée de haute technologie pour la protection du climat adoptée en Allemagne porte explicitement sur les technologies d'adaptation aux changements climatiques et lie la protection du climat aux innovations qui créent des emplois et assurent la prospérité; elle invite les intervenants du monde des affaires et de l'industrie à investir dans ce domaine. Le Canada pourrait certainement tirer avantage d'une initiative de ce genre.

4.1.7 Systèmes d'alerte

La diffusion rapide de renseignements essentiels aux personnes dont le bien-être est menacé par les effets du climat aide à réduire les effets indésirables de certains types d'épisodes extrêmes.

- **Systèmes d'alerte destinés au public :** Après la tornade de 1987 à Edmonton, qui a tué 27 personnes et en a blessé des centaines d'autres, le gouvernement de l'Alberta a mis sur pied un système d'alerte destiné au public afin de fournir des renseignements critiques et de protéger la vie et la sécurité des personnes. L'Emergency Public Warning System permet aux autorités du gouvernement albertain et des administrations locales d'interrompre une émission de télé ou de radio pour diffuser une alerte aux citoyens en cas de menace imminente, notamment un épisode météorologique grave, une inondation, un incendie échappé, une émission d'émanations dangereuses, une menace terroriste ou d'autres menaces à la vie humaine et à la sécurité (Alberta Emergency Management Agency, 2008; McBean et Henstra, 2003; Institute for Catastrophic Loss Reduction, 2009).

- **Surveillance accrue et systèmes d'alerte rapide :** Les scientifiques ont documenté les dommages causés aux troupeaux de l'Arctique et à la température du pergélisol par les épisodes de neige se changeant en pluie. La recherche indique que les changements climatiques font augmenter la fréquence des épisodes de neige et pluie abondantes et que les données par imagerie satellite pourraient fournir de précieuses observations sur la fréquence et la répartition spatiale réelles de ces épisodes. En 2003, des chercheurs de l'Université du Washington ont analysé à l'aide de l'imagerie satellite des épisodes de neige

sur pluie particulièrement destructeurs dans l'île Banks, l'une des îles canadiennes de l'Arctique, qui ont entraîné la mort de près de 20 000 bœufs musqués. L'imagerie satellite est un outil en devenir pour aider les populations locales à s'adapter et à concevoir des systèmes d'alerte rapide au regard des sources d'alimentation essentielles comme le bœuf musqué et le caribou (Grenfell et Putkonen, 2008).

- **Outils de prévision et systèmes d'alerte rapide :** L'Union européenne finance la conception d'un « outil de prévision » permettant aux urbanistes d'analyser les dangers présents dans les régions côtières basses et densément peuplées, vulnérables aux effets de l'élévation du niveau de la mer telle l'amplification des ondes de tempête, des inondations et de l'érosion. Cet outil, résultat du projet de recherche CLASH, assure la surveillance des débordements de vagues aux ouvrages côtiers et fournit des données sur les « déversements tolérables dus aux débordements » afin d'estimer les risques que courent la population et les infrastructures à proximité de ces ouvrages (Bouma, 2006).

L'assurance que les renseignements critiques sont diffusés efficacement aux personnes dont le bien-être est menacé est essentielle à la protection de la santé et de la sécurité des Canadiens ainsi qu'à la réduction des effets indésirables de l'évolution du climat. Notre analyse fait ressortir une lacune dans ce domaine.

- **Systèmes d'alerte destinés au public et systèmes de surveillance à long terme intégrant les nouvelles menaces associées aux changements climatiques** : L'évolution du climat met au premier plan la nécessité d'intégrer les nouvelles menaces aux systèmes d'alerte destinés au public. Certaines administrations déploient des systèmes d'alerte qui parent à la menace croissante des vagues de chaleur, aux problèmes de la qualité de l'air et aux maladies infectieuses. Au Québec, par exemple, le ministère de la Santé et des Services sociaux a amorcé la conception d'un système d'alerte et de surveillance pour faire face à l'augmentation des maladies infectieuses liées à la variabilité climatique qui seront induites par une gamme étendue de vecteurs de maladies (moustiques, tiques et rongeurs) et, partant, accroîtront l'exposition humaine. Le système québécois devrait être en service d'ici 2013 (Walker et Sydneysmith, 2008; Bourque et Simonet, 2008; Chiotti et Lavender, 2008; Développement durable, Environnement et Parcs Québec, 2008a). Des initiatives de ce genre s'avéreront utiles partout au Canada, en particulier dans le sud, car les maladies se propagent vers le nord en provenance de régions plus chaudes.

4.2 Réaction aux événements indésirables

Dans cette section, nous mettons en relief des exemples clés de programmes qui répondent aux événements indésirables en intervenant sur les conséquences des changements climatiques *après* que celles-ci se sont déjà produites – plutôt que dans le cadre de stratégies adaptatives à long terme.

4.2.1 Aide en cas de catastrophe et interventions d'urgence

Les changements climatiques sont appelés à multiplier le nombre de personnes qui subiront des pertes dramatiques occasionnées par le climat. Une fois que le désastre a frappé, l'aide en cas de catastrophe et l'intervention d'urgence entrent en action.

- **Aide financière et services sociaux d'urgence en cas de catastrophe :** Les provinces et territoires – sauf le Nunavut – offrent tous une aide financière en cas de catastrophe afin d'aider les victimes à faire face aux coûts de réparation et de rétablissement qu'entraînent les dommages matériels découlant d'un désastre non assurable.

  Certaines provinces, comme la Saskatchewan, fournissent des services sociaux essentiels pour venir en aide aux personnes frappées par une catastrophe. Lorsque le service des opérations de gestion des urgences (Emergency Management Operations) de la Saskatchewan déclare une situation de crise au titre de l'*Emergency Planning Act* [Loi sur la planification des urgences], le Ministry of Social Services est tenu d'assurer les services sociaux essentiels, notamment le transport, l'habillement, la nourriture, le logement et le soutien psychosocial.

  D'autres provinces, la Colombie-Britannique par exemple, chargent les municipalités de fournir les services sociaux d'urgence aux personnes touchées par une catastrophe. Les municipalités et districts régionaux de la Colombie-Britannique sont censés « coordonner la fourniture d'aliments, de vêtements, d'abris, de transports et de services médicaux aux victimes en situation d'urgence et de catastrophe » (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 1995).

  Enfin, des provinces comme l'Ontario s'associent à des organismes telles la Croix-Rouge et l'Armée du Salut pour fournir des services sociaux d'urgence aux personnes touchées par une catastrophe (B.C. Provincial Emergency Program, 2007; B.C. Emergency Social Services, 2007; Gouvernement de la Colombie-Britannique, 1995; Alberta Emergency Management Agency, 2008; Saskatchewan Corrections, Public Safety and Policing, 2007; Saskatchewan Social Services, 2007; Manitoba Emergency Measures Organization, 2009; Manitoba Family Services and Housing, 2009; Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario, 2008; Ontario Community and Social Services; 2008; Sécurité publique Québec, 2007; Newfoundland and Labrador Emergency Measures Organization, 2008; Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick, 2009; Nova Scotia Emergency Management Office, 2008; Prince Edward Island Communities, Cultural Affairs and Labour, 2007; Nunavut Community and Government Services, 2008; Legislative Assembly of Nunavut, 2008; Northwest Territories Municipal and Community Affairs, 2008; Yukon Community Services, 2008).

- **Systèmes de gestion des interventions d'urgence :** Le système de gestion des interventions d'urgence de la Colombie-Britannique (BCERMS) fournit le cadre d'interventions normalisées en cas d'urgence dans la province (notamment en normalisant les processus d'intervention conjoints de diverses administrations et agences et en guidant la conception des plans d'urgence) et soutient les demandes de dédommagement des collectivités, entreprises et propriétaires (Walker et Sydneysmith, 2008).

Lorsqu'il se produit des répercussions indésirables qui touchent les Canadiens, l'aide et les services d'urgence en cas de catastrophe sont indispensables pour sauvegarder et améliorer le bien-être des Canadiens. Notre analyse fait ressortir les lacunes suivantes dans ce domaine.

- **Élargissement et amélioration des systèmes de gestion des interventions d'urgence** : Partout au Canada, les administrations se sont dotées de systèmes de gestion des interventions d'urgence, mais plusieurs systèmes actuels ne parent pas adéquatement

à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des événements météorologiques extrêmes et des dangers naturels (incendies échappés, inondations, sécheresses) anticipés dans les scénarios de l'évolution du climat.

- **Prise en compte de la fréquence et de la gravité croissantes des événements météorologiques extrêmes dans l'aide en cas de catastrophe** : Les provinces et les territoires (sauf le Nunavut) offrent tous une aide financière en cas de catastrophe pour faire face aux coûts de réparation et de rétablissement qu'entraînent les dommages matériels découlant d'un désastre non assurable. Or, aucune administration n'a encore pris en compte la fréquence et la gravité croissantes des événements météorologiques extrêmes qui vont vraisemblablement résulter des changements climatiques.

- **Amélioration des services sociaux d'urgence garantissant la satisfaction des besoins immédiats des personnes touchées par les effets du climat :** Les événements météorologiques extrêmes peuvent obliger des personnes à quitter leur foyer et leur collectivité. Celles qui sont délocalisées sont souvent forcées de résider temporairement dans un abri surpeuplé, ce qui accroît le risque de propagation des maladies. Le stress associé à un tel événement peut avoir une série de conséquences sur la santé mentale, notamment la dépression.

  Certaines provinces, la Saskatchewan par exemple, fournissent des services sociaux essentiels pour venir en aide aux personnes frappées par des catastrophes. D'autres provinces, la Colombie-Britannique par exemple, chargent les municipalités de fournir les services sociaux d'urgence aux personnes touchées par une catastrophe. Enfin, des provinces comme l'Ontario s'associent à des organismes telles la Croix-Rouge et l'Armée du Salut pour fournir des services sociaux d'urgence aux personnes touchées par une catastrophe, mais ne disposent pas de leur propre plan complet.

  Ce ne sont donc pas toutes les provinces qui ont des procédures et politiques de services sociaux d'urgence coordonnées pour faire face aux conséquences des changements climatiques (voir la section B.2.2 de l'annexe B) (B.C. Provincial Emergency Program, 2007; B.C. Emergency Social Services, 2007; Gouvernement de la Colombie-Britannique, 1995; Alta. Emergency Management Agency, 2008; Sask. Corrections, Public Safety and Policing, 2007; Sask. Social Services, 2007; Man. Emergency Measures Organization, 2009; Man. Family Services and Housing, 2009; Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario, 2008; Ont. Community and Social Services, 2008; Sécurité publique Québec, 2007; Nfld. and Lbdr. Emergency Measures Organization, 2008; N.B. Emergency Measures Organization, 2009; N.S. Emergency Management Office, 2008; P.E.I. Communities, Cultural Affairs and Labour, 2007; Nunavut Community and Government Services, 2008; Legislative Assembly of Nunavut, 2008; N.W.T. Municipal and Community Affairs, 2008; Yukon Community Services, 2008).
  .

4.2.2 Programmes de protection du revenu

Les programmes sociaux existants peuvent contribuer à amortir les pertes causées par l'évolution du climat.

- **Assurance-emploi** : L'assurance-emploi du Canada fournit une aide financière provisoire aux Canadiens en chômage pendant qu'ils sont en recherche d'emploi ou à parfaire leurs compétences (Service Canada, 2008).

- **Programme de protection du revenu en cas de sécheresse** : Des programmes comme l'Assurance-récolte, le Programme de l'aménagement hydraulique rural, le Programme national d'approvisionnement en eau, le Compte de stabilisation du revenu net, le Programme canadien de stabilisation du revenu agricole, le Programme canadien du revenu agricole, le Programme d'aide en cas de catastrophe liée au revenu agricole et le Programme de report de l'impôt visent tous à compenser les effets socioéconomiques négatifs des faibles revenus agricoles, qu'ils découlent des termes de l'échange de marchandises, d'une sécheresse ou d'autres causes (Sauchyn et Kulshreshtha, 2008).

Certains programmes de protection du revenu existants aident à amortir les contrecoups des changements climatiques. Cependant, à notre connaissance, aucun programme canadien ne prend en compte l'écart de ces contrecoups selon la région, la profession, l'âge et ainsi de suite. Certains, comme l'assurance-emploi, sont dans les faits des politiques sociales à court terme en cas de perte d'emploi attribuable aux changements climatiques. L'assurance-emploi peut donc être considérée comme une protection à court terme du revenu en cas de perte d'emploi découlant des changements climatiques. Toutefois, les répercussions à long terme des changements climatiques sont appelées à créer des pressions qui devront aussi être prises en considération.

Comme on l'a vu plus tôt, l'évaluation de la vulnérabilité des organismes qui offrent un soutien du revenu par l'intermédiaire de programmes d'aide sociale, tel le Department for Work and Pension du Royaume-Uni (DWP), est une pratique à recommander. Le DWP a donc entrepris d'évaluer les effets environnementaux potentiels sur ses activités. Il offre des services aux enfants, à la population active, aux retraités actuels et futurs, aux personnes handicapées et à leur cheminement de carrière, ainsi qu'aux membres désavantagés et vulnérables de la société. Les effets des changements climatiques relevés dans l'évaluation du DWP couvrent un large éventail :

- la nécessité ou non de réexaminer les seuils établis pour le versement de prestations pour temps froid et d'envisager un versement de prestations pour temps chaud associées à la climatisation;
- l'effet des conditions climatiques extrêmes et de l'augmentation éventuelle du nombre de particuliers qui omettent de souscrire à une couverture d'assurance adéquate sur la demande de prêts en période de crise;
- les répercussions disproportionnées des changements climatiques sur les personnes vulnérables qui constituent la majeure partie de la clientèle du DWP;
- l'incidence à long terme sur la démographie qui se répercute sur l'aide à offrir aux futurs retraités;
- l'inefficacité possible de l'administration durant une canicule ou d'autres conditions climatiques extrêmes;
- le niveau de solidité des plans de continuité des opérations locaux et nationaux face aux conséquences d'une fréquence accrue des événements météorologiques extrêmes;
- l'interruption possible des services de technologie de l'information et d'autres services administratifs si les fournisseurs d'énergie n'arrivent pas à répondre à la demande de pointe pour la climatisation (Department for Work and Pension du Royaume-Uni, 2008).

4.2.3 Recyclage professionnel

Le recyclage professionnel peut aider à compenser les pertes d'emploi causées par les changements climatiques. C'est un facteur crucial pour faciliter la transition entre des secteurs d'emploi lorsqu'un choc externe comme les répercussions des changements climatiques occasionne un repli de l'emploi. Le recyclage professionnel est un élément important des politiques sociales visant à sauvegarder et améliorer le bien-être des Canadiens.

- **Recyclage et perfectionnement des compétences :** Service Canada assure la prestation des programmes Développement des compétences, Prestations d'emploi et Mesures de soutien à Terre-Neuve-et-Labrador, en Nouvelle-Écosse, à l'Île-du-Prince-Édouard, en Colombie-Britannique et au Yukon. Le Nouveau-Brunswick, le Québec, l'Ontario, le Manitoba, la Saskatchewan, l'Alberta, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut offrent des programmes d'emploi similaires. À titre d'exemple, le Programme Deuxième carrière de l'Ontario s'adresse aux Ontariens mis à pied, tandis qu'en Colombie-Britannique, le Transitional Assistance Program (aide provisoire), le Tuition Assistance Program (programme d'aide au titre des frais de scolarité) et le Job Opportunities Program (programme de perspectives d'emploi) sont tous destinés au secteur forestier (Ressources humaines et Développement des compétences Canada, 2008a; Ontario Ministry of Training, Colleges and Universities, 2008; B.C. Community Trust, 2007a; B.C. Community Trust, 2007b).

Le recyclage professionnel aide à réduire les pertes d'emploi attribuables aux effets des changements climatiques, ce qui en fait un élément important de la sauvegarde et de l'amélioration du bien-être des Canadiens. Notre analyse nous a permis de relever une lacune dans ce domaine.

- **Amélioration des programmes de formation et de requalification à toutes les étapes de l'adaptation :** Les programmes canadiens existants, dont il a été question ci-dessus, offrent déjà des initiatives de formation et pourraient servir de plateforme à d'autres programmes de recyclage rendus nécessaires pour contrer les pertes d'emploi dans les industries touchées par les changements climatiques.

4.2.4 Atténuation des répercussions sur les collectivités les plus touchées

Afin de sauvegarder et d'améliorer le bien-être des Canadiens, certains efforts ont déjà été consentis pour atténuer les répercussions sur les collectivités particulièrement touchées en raison des changements climatiques.

- **Gestion des ressources pour atténuer les répercussions :** L'Alberta et la Saskatchewan se sont engagées dans une lutte énergique contre le dendroctone du pin ponderosa comportant des relevés aériens, des patrouilles au sol et des équipes d'intervention rapide qui abattent et brûlent immédiatement les arbres infestés et les secteurs situés dans un rayon de 75 mètres (Hume, 2005).

Le plan d'action sur le dendroctone du pin ponderosa 2006-2011 de la Colombie-Britannique vise à réduire les effets de l'épidémie de dendroctone sur les collectivités et l'économie, et à assurer leur viabilité à long terme. Les principaux objectifs du plan sont le soutien de la viabilité à court et long termes des collectivités, la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs, la récupération de la valeur des arbres morts et la conservation à long terme de la valeur de la forêt (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2006).

Le plan Forests for Tomorrow de la Colombie-Britannique, placé sous la direction du Ministry of Forests and Range avec la participation du Ministry of Environment et du Ministry of Agriculture and Lands, est un programme de reforestation qui vise à améliorer l'approvisionnement forestier futur et à traiter les risques que courent les autres forêts précieuses, notamment les incendies échappés catastrophiques et l'épidémie de dendroctone du pin ponderosa (B.C. Ministry of Forest and Range, 2007).

- **Adaptation des infrastructures de transport :** L'abrègement de la saison d'activité sur les routes d'hiver empêche la livraison de biens et services essentiels aux régions éloignées des Territoires du Nord-Ouest. Des organismes comme la Société d'habitation des Territoires du Nord-Ouest ont donc accéléré le processus de passation des marchés pour donner aux fournisseurs plus de temps pour rassembler le matériel, modifier les horaires des déplacements et se préparer à la réduction éventuelle des limites de poids sur les routes. Parmi les autres mesures, citons le recours aux technologies de radar et aux pulvérisateurs à glace. En l'occurrence, le ministère des Transports des Territoires du Nord-Ouest fait construire, aux traversées, des ponts de glace le long de la route d'hiver de la vallée du Mackenzie pour réduire les délais de mise en état de la route et atténuer les effets négatifs de la fonte printanière précoce aux traversées (Northwest Territories Environment and Natural Resources, 2008).

- **Administration du rétablissement agricole des Prairies :** L'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP) a été instituée dans les années 1930 pour pallier les effets dévastateurs de la Crise de 1929. L'ARAP vise « à développer et à favoriser (au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta) des systèmes d'économie rurale, d'arboriculture, d'approvisionnement d'eau, d'exploitation du sol et de colonisation rurale qui procureront une plus grande sécurité économique ». Depuis quelque temps, l'ARAP utilise de nouvelles technologies comme le Système d'information géographique (SIG), la planification intégrée des ressources et l'information sur l'agroclimat pour réagir aux sécheresses (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2009).

À notre connaissance, beaucoup de collectivités et de régions n'ont pas d'approche exhaustive visant à réduire les effets des changements climatiques sur les collectivités touchées ou à tirer parti des perspectives nouvelles qui pourraient s'ouvrir en raison des changements climatiques. L'ARAP et, en Colombie-Britannique, le plan d'action sur le dendroctone du pin ponderosa et le programme Forests for Tomorrow sont des exemples de mesures gouvernementales qui atténuent les effets sur les collectivités touchées, mais nous avons constaté une lacune importante dans ce domaine.

- **Positionnement pour la croissance et l'avantage concurrentiel à long terme :** En Nouvelle-Zélande, le Sustainable Land Management and Climate Change Plan of Action [plan d'action sur la gestion durable du territoire et les changements climatiques s'appuie

sur trois piliers : l'adaptation; la réduction des émissions et l'amélioration des puits de carbone; les perspectives commerciales. En consultation avec l'industrie, le gouvernement a élaboré des politiques portant particulièrement sur les changements climatiques afin de placer les secteurs forestiers et agricoles en position d'assurer leur croissance économique et leur avantage concurrentiel à long terme. Un système d'échange de droits d'émissions couvrira tous les gaz à effet de serre d'ici 2013. Dans l'intervalle, un programme d'adaptation quinquennal aidera l'industrie à développer des compétences et infrastructures nouvelles pour répondre aux effets des changements climatiques (New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry, 2007).

Section Cinq : Maillage des politiques sociales à la santé et à la sécurité

5.1 Politiques et programmes de santé et sécurité existants

Les changements climatiques auront des effets directs sur la santé et la sécurité des particuliers et des collectivités. Voici des exemples de politiques et programmes propres à atténuer ces effets et à renforcer la capacité d'adaptation des particuliers et des collectivités.

- **Renforcement de la résilience à la chaleur des particuliers et des collectivités :** En 2007, Santé Canada a lancé l'initiative Résilience à la chaleur pour les particuliers et les collectivités du Canada, un projet concerté pluriannuel visant à réduire les risques pour la santé de certaines populations vulnérables au Canada. Santé Canada, en collaboration avec ses partenaires provinciaux et municipaux, met au point des lignes directrices pour les systèmes d'intervention en période de chaleur accablante, quant aux façons de prévoir au mieux les risques, de formuler des avis aux clientèles ou aux patients et de reconnaître, diagnostiquer et traiter les symptômes qui se manifestent suite à des épisodes de chaleur extrême. Les lignes directrices proposent aussi des directives aux travailleurs de la santé à l'égard des épisodes météorologiques exceptionnels (voir la *Section Six* pour plus de détails) (Séguin, 2008).

- **Coordination des structures décisionnelles pour faciliter les activités de planification et d'intervention :** Santé Canada estime que « la création de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC), du Cadre national de gestion des interventions d'urgence et du Cadre d'action en cas de situations d'urgence sanitaire a renforcé la capacité d'adaptation, en fournissant les structures de coordination nécessaires pour faciliter la planification des urgences et des activités de réponse à l'intérieur et à l'extérieur du gouvernement » (voir la *Section Six* pour d'autres détails) (Séguin, 2008).

- **Conception de plans d'action en cas de chaleur accablante :** Le plan d'intervention en cas de chaleur accablante de la ville de Toronto, cité comme un exemple remarquable d'adaptation municipale à l'évolution du climat, est considéré comme l'une des réponses les plus élaborées et les plus efficaces au monde à ce chapitre. Ce plan, qui met à contribution plus de 800 organismes partenaires, décrit dans leurs grandes lignes les considérations stratégiques, les communications et les procédures de notification, de même que les rôles et responsabilités des services, agences et organisations de soutien de la Ville (voir la *Section Six* pour plus de détails) (Lemmen et Warren, 2004; Chiotti et Lavender, 2008).

- **Standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone** : En 2000, le gouvernement fédéral et les gouvernements des provinces et des territoires (sauf le Québec) ont conclu une entente sur des standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone (voir la Section Six pour plus de détails) (Séguin, 2008).

- En 2007, le gouvernement du Canada annonçait son Plan d'action *Prendre le virage, mesures concrètes pour lutter contre les changements climatiques*, visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20 % d'ici 2020 et de 60 à 70 % d'ici 2050. Pour compléter ce plan, le gouvernement a aussi investi 85,9 millions de dollars en initiatives

sur l'adaptation pour améliorer les connaissances scientifiques et bonifier les outils requis afin de soutenir l'action contre les changements climatiques et minimiser les risques auxquels les Canadiens sont exposés.

- **Cote air santé** : En 2007, Environnement Canada et Santé Canada ont introduit dans diverses localités canadiennes une nouvelle mesure, la Cote air santé (CAS) (Mersereau, 2007), qui permet de lancer des messages de santé publique s'adressant directement aux populations à haut risque de même qu'au grand public. Le gouvernement fédéral s'est engagé à déployer des efforts de marketing social, notamment par la diffusion de la CAS auprès du public dans divers médias et par la conception d'une trousse pour les professionnels de la santé qui décrit en détail les effets de la pollution de l'air sur la santé, la façon d'interpréter la CAS et de l'expliquer aux patients et les gestes à poser pour réduire l'exposition à la pollution de l'air (voir la *Section Six* pour plus de détails).

- **Santé et sécurité au travail dans l'industrie de la pêche :** L'élévation des niveaux marins et l'augmentation de l'activité cyclonique menacent la sécurité des pêcheurs. Dans le cadre de la Stratégie globale de renouvellement de la pêche, le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador a investi 750 000 $ sur trois ans dans des initiatives de santé et sécurité au travail pour l'industrie de la pêche et entend poursuivre la constitution d'un conseil de sécurité de l'industrie de la pêche (Fishing Industry Safety Council) voué à la recherche, à l'éducation et à la formation (Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2007a).

- **Systèmes de surveillance des maladies induites par le climat :** Le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec a entamé la conception d'un système d'alerte et de surveillance pour faire face à l'augmentation des maladies infectieuses liées à la variabilité climatique. Le système québécois devrait être mis en service d'ici 2013 (Développement durable, Environnement et Parcs Québec, 2008).

- **Systèmes de surveillance des maladies induites par le climat :** Le projet Emerging Diseases in a Changing European Environment (EDEN) (Maladies émergentes dans un environnement européen changeant) de l'Union européenne s'attache à cartographier les écosystèmes et les conditions environnementales qui influent sur la dynamique et sur la répartition temporelle et spatiale des agents pathogènes humains et à coordonner la conception d'outils de surveillance, de modèles de prévision et de systèmes d'alerte rapide. Ces outils et capacités visent à éclairer les politiques sanitaires et à appuyer les décisionnaires qui mènent des activités d'évaluation du risque et d'intervention (Commission européenne, 2007b).

- **Technologies de surveillance des maladies émergentes :** La CSIRO, une agence scientifique nationale d'Australie dont il a été question plus haut, s'emploie à concevoir de nouvelles technologies de surveillance et d'alerte rapide pour fournir des alertes et des renseignements en temps réel aux travailleurs de la santé. Les outils et technologies de surveillance et d'alerte sanitaires utilisent des modélisations statistiques perfectionnées, des techniques de prévision, l'exploration de données, la modélisation ainsi que des méthodes de contrôle par diagramme pour analyser des données sanitaires complexes en temps quasi réel (CSIRO, 2009b).

- **Surveillance, contrôle et communication pour les groupes vulnérables**
    - En Italie, l'Autorité sanitaire du ministère de l'Épidémiologie et les autorités locales recensent les sous-groupes vulnérables de la population au moyen des systèmes de surveillance tenant compte de facteurs de risque comme les caractéristiques sociodémographiques et l'état de santé (Matthies *et al.*, 2007).
    - La France a mis en œuvre diverses mesures, dont un système de surveillance en temps réel des données sanitaires, le recensement à l'échelle municipale des personnes isolées et vulnérables, les visites à domicile au besoin, la climatisation des hôpitaux et des maisons de retraite et la conception de plans d'urgence pour les maisons de retraite (Tan, 2008).
    - En Catalogne (Espagne), les autorités municipales, à l'aide d'un programme informatique, préparent un recensement des groupes à risque durant les épisodes de canicule, dressent la liste des lieux d'accueil climatisés et organisent le transport des personnes à risque vers ces endroits (Matthies *et al.*, 2007).
    - Le plan national en cas de vague de chaleur du Royaume-Uni s'accompagne de renseignements s'adressant aux professionnels de la santé et de la garde d'enfants. Il comporte un guide offrant des conseils sur les soins aux personnes les plus à risque lors d'une canicule et sur l'organisation du personnel de soins, notamment les travailleurs sociaux et les aidants à domicile (Ministère de la Santé du Royaume-Uni, 2008). Un autre document propose des conseils aux enseignants, aux infirmières et infirmiers des écoles, aux parents, aux aidants et aux autres personnes ayant charge d'enfants dans les écoles, les pouponnières et les garderies. Le plan d'urgence récemment révisé du Royaume-Uni invite les résidences et les établissements de soins infirmiers à aménager des « pièces d'accueil climatisées » propres à maintenir la température en deçà de 26 °C (Ministère de la Santé du Royaume-Uni, 2008).
    - À Philadelphie, un plan complet d'intervention en cas de chaleur accablante met à contribution plus de 6 000 groupes et personnes bénévoles recensés avant l'été et à qui on fournit de l'information sur les signes avertisseurs de stress thermique, sur les personnes les plus vulnérables et sur les traitements recommandés en fonction de la gravité de leur état (voir la *Section Six* pour plus de détails) (Sheridan, 2006).

- **Détecteurs satellisés pour prévoir les épidémies :** Les universitaires de l'Oceans and Human Health Initiative (OHHI) de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis sont des pionniers dans l'utilisation de détecteurs satellisés servant à prévoir les épidémies de choléra. Ces scientifiques mesurent les teneurs en chlorophylle, les températures à la surface de la mer et les températures au sol au moyen de détecteurs d'observation océanique, ce qui leur permet de prévoir où et quand le choléra va frapper et d'offrir des réponses pour atténuer la propagation de la maladie (US NOAA, 2009).

5.2 Lacunes des politiques canadiennes et recommandations

Notre analyse nous a permis de constater les lacunes suivantes en matière de politiques sur la santé et la sécurité :

- **Règles de santé et sécurité au travail assurant la sécurité des travailleurs en cas d'épisode de chaleur extrême :** Conséquence des changements climatiques, le Canada s'attend à connaître une augmentation constante du nombre de jours où la température dépasse 30°C, et la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur devraient augmenter au fil du réchauffement. Bien que la plupart des provinces aient introduit certaines mesures pour protéger les travailleurs contre les chaleurs extrêmes liées à un travail précis, comme la soudure ou l'extraction minière, elles n'ont pas toutes pris des mesures pour protéger leurs travailleurs. Seuls la Colombie-Britannique, la Saskatchewan, le Québec, le Nouveau-Brunswick et l'Île-du-Prince-Édouard ont inclus à leur règlement sur la santé et la sécurité au travail des dispositions fondées sur les limites maximales d'exposition de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists pour protéger les travailleurs du stress de la chaleur (Séguin, 2008; gouvernement de la Colombie-Britannique, 2009b; gouvernement de l'Île-du-Prince-Édouard, 1987; gouvernement de la Saskatchewan, 1996).

- **Règles en matière de santé et de sécurité au travail, dans les ressorts compétents, portant sur la sécurité des travailleurs de l'industrie de la pêche face à l'élévation du niveau de la mer et à l'augmentation de l'activité cyclonique et des ondes de tempête :** L'augmentation du nombre de cyclones et d'ondes de tempête et l'élévation du niveau de la mer ont avivé les inquiétudes sur la santé et la sécurité au travail dans le secteur des pêcheries. Les bateaux de pêche devront aussi naviguer plus au large pour trouver les ressources recherchées en raison des déplacements des espèces. La combinaison de ces facteurs a pour effet d'exposer le bateau et l'équipage à un risque accru si les tempêtes sont plus fréquentes, de sorte que les services de recherche et de sauvetage seront davantage sollicités. Ce problème se trouve aggravé par la réglementation fédérale, qui prescrit la longueur des bateaux sans en restreindre la largeur et la hauteur maximales, ce qui produit des bateaux trop lourds du haut et donc plus susceptibles de se renverser lors d'une tempête violente. Terre-Neuve-et-Labrador a pris des mesures en réaction à ces nouvelles manifestations du climat, en instituant le Fishing Industry Safety Council dans le cadre de sa stratégie globale de renouvellement de l'industrie de la pêche (Vasseur et Catto, 2008; gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2007).

- **Révision des facteurs de risque associés à diverses professions :** Conséquence des changements climatiques, le Canada connaitra une augmentation de la fréquence des tempêtes de vent, des incendies de forêt, des ondes de tempête, des glissements de terrain, des tempêtes de neige, des épisodes de grêle et des inondations menaçant la sécurité des travailleurs dans un large éventail de secteurs, notamment les installations électriques et énergétiques, les transports, la foresterie, les services d'urgence, les soins de santé, le tourisme et les loisirs. Cette augmentation nécessitera une révision complète des connaissances historiques ainsi qu'une évaluation des facteurs de risque professionnels et de la réponse à apporter (Walker et Sydneysmith, 2008).

- **Plans de gestion des urgences tenant compte des conditions de travail :** Le rapport préliminaire sur la stratégie d'adaptation de Londres aux changements climatiques reconnaît que les chaleurs extrêmes peuvent atteindre les personnes qui travaillent dans les services sociaux et sanitaires lorsque ces services sont très sollicités. Il peut s'agir par exemple de travailleurs accablés physiquement par la chaleur ou par l'augmentation du nombre d'interventions qu'elle provoque, obligés de rester à la maison pour régler des problèmes domestiques ou incapables de se rendre au travail parce que les réseaux de transport sont immobilisés, ou encore de conditions de travail compromises (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2002; Greater London Authority, 2008).

En 2008, la ville de Prince George, en Colombie-Britannique, a connu une inondation importante. Durant l'inondation, les travailleurs municipaux surveillaient la rivière, le déplacement de la glace, la crue des eaux et les niveaux d'inondation, et ce, jour et nuit, à des températures sous le point de congélation. Réagissant aux conséquences de cet épisode sur les travailleurs municipaux et d'urgence, la collectivité de Prince George intègre maintenant les soins aux travailleurs à son plan d'interventions d'urgence. Par sa portée générale, cette approche serait la première du genre au monde.

- **Amélioration des règlements sur les soins aux enfants par l'ajout de dispositions sur le stress causé par la canicule :** Les nourrissons et les jeunes enfants sont particulièrement à risque durant les épisodes de canicule en raison de facteurs métaboliques particuliers, d'une faible perception du danger et du manque de capacités ou de ressources pour réduire leur exposition à la chaleur. Les enfants des familles à faible revenu sont encore plus à risque si leur résidence est dépourvue de climatisation ou d'autres moyens de réduire les effets de la chaleur extrême (piscine, gicleurs). Santé Canada indique aussi que les enfants souffrent davantage de traumatismes psychiques résultant des dangers naturels, en raison de leur faible capacité à y faire face. Il peut s'ensuivre la perte de capacités récemment acquises, un manque d'appétit, des troubles du sommeil et des problèmes de comportement.

  Aucune province n'a inclus d'exigence réglementaire particulière sur les soins à apporter aux enfants pour les protéger du stress thermique qu'ils endurent dans un service de garde, en prescrivant des mesures comme la climatisation ou d'autres formes de rafraîchissement. Seule la Colombie-Britannique a inclus à ses *Child Care Licensing Regulations* [Règlement sur la délivrance de permis aux établissements de garde d'enfants] l'obligation pour les établissements de maintenir une température confortable (Séguin, 2008; Gouvernement de la Saskatchewan, 2001; gouvernement de l'Alberta, 2008a; 2000; gouvernement du Manitoba, 1999; 1986; gouvernement du Québec, 2006; gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2005, gouvernement de la Nouvelle-Écosse, 2007; gouvernement du Nouveau-Brunswick, 1983; gouvernment de l'Île-du-Prince-Édouard., 2004; gouvernement de la Colombie-Britannique, 2001).

- **Amélioration de la réglementation des établissements de soins de longue durée par l'ajout de dispositions relatives au stress causé par la chaleur** : Les personnes âgées ont tendance à être physiquement, financièrement et émotionnellement moins résilientes que la moyenne aux effets de l'évolution du climat. Les médicaments d'usage courant chez les aînés risquent d'exacerber les effets de la chaleur extrême (Haq, Whitelegg, Kohler, 2008, 2008; Seguin, 2008), et les dépenses médicales qui en résultent peuvent également avoir des conséquences économiques chez les aînés non assurés et à

faible revenu (Séguin, 2008). Les établissements de soins de santé fournissent des services de santé et de soins en résidence à bon nombre d'aînés partout au Canada. Toutefois, aucune disposition des lois et règlements qui régissent de tels établissements – notamment la *Social Care Facilities Licensing Act* de l'Alberta, les *Health Facilities Licensing Regulations* de la Saskatchewan et le *Règlement sur la délivrance de permis aux établissements de soins en résidence* du Manitoba – ne protège les aînés des effets de la chaleur extrême par l'établissement de seuils ou d'exigences obligatoires dans ce genre d'établissement. Le plan d'urgence récemment révisé du Royaume-Uni invite les résidences et les établissements de soins infirmiers à aménager des « pièces d'accueil climatisées » propres à maintenir la température en deçà de 26 °C (Séguin, 2008; Haq *et al.*, 2008; gouvernement de l'Alberta, 2008c; gouvernement de la Saskatchewan, 2008; gouvernement du Manitoba, 1988; U.K. Department of Health, 2008).

- **Amélioration de la surveillance et de l'état de préparation de la santé publique, compte tenu de l'incidence des changements climatiques, en particulier chez les groupes les plus vulnérables comme les communautés autochtones et les collectivités rurales et éloignées** : L'Organisation mondiale de la santé (OMS) déclare que « la restauration et l'amélioration de l'infrastructure de santé publique générale réduiront la vulnérabilité de la population à l'incidence des changements climatiques » (OMS, 2009). Dans le même ordre d'idées, les auteurs d'une étude menée en Colombie-Britannique recommandent de « renforcer la surveillance de la santé publique, l'état de préparation aux urgences et les fonctions de recherche, afin d'assumer un rôle de leadership plus ferme pour la conception et la mise en œuvre de politiques sanitaires d'adaptation aux changements climatiques » (Ostroy, Ogborn, Takaro *et al.*, 2008). La même étude indique que les changements climatiques aggraveront les disparités en santé et que la réaction de la santé publique aux effets des changements climatiques doit s'axer sur les collectivités rurales et éloignées, tributaires des ressources naturelles. En l'occurrence, les collectivités autochtones des régions rurales et des quartiers urbains vulnérables présentent les pires profils socioéconomiques et sanitaires. L'idéal serait donc que la planification de la santé publique porte une attention particulière à ces collectivités (OMS, 2009; Ostroy *et al.*, 2008).

Section Six : Liens entre la politique sociale et les épisodes de chaleur

Cette section présente une revue détaillée des publications sur les épisodes de chaleur extrême et les réactions reliées au bien-être de la société au Canada et de par le monde.

Nous commençons en 6.1 par souligner les principales menaces d'épisodes de chaleur et les populations qui y sont les plus vulnérables. En 6.2, nous étudierons certains défis sectoriels causés par la chaleur extrême. La section 6.3 décrit les réactions du Canada à ces défis jusqu'à ce jour; la section 6.4 illustre les gestes et les politiques en voie d'élaboration par la communauté internationale. Enfin, en 6.5, nous présentons un bref résumé des recommandations du Canada et des recommandations internationales de recherche supplémentaire, et nous notons les domaines de politiques qui mériteraient d'être étudiés davantage.

6.1 Les épisodes de chaleur : Principaux problèmes qui restreignent la capacité d'adaptation

Conséquence des changements climatiques, le Canada devrait constater une augmentation soutenue du nombre de jours où la température dépasse les 30°C et l'intensité des vagues de chaleur devrait augmenter (Séguin et Clarke, 2008). Par exemple, les chercheurs considèrent que le nombre de jours où, dans le centre-sud du Canada, il fait 30°C à 15 h pourrait doubler ou augmenter encore davantage d'ici 2050 et tripler ou quadrupler d'ici 2080; des augmentations encore plus importantes ont été prévues pour d'autres villes canadiennes d'ici 2050 (Séguin, 2008). Les vagues de chaleur sont, par définition, des périodes de chaleur anormale et inconfortable qui peuvent durer quelques jours ou quelques semaines (Séguin et Clarke, 2008); cependant, les chercheurs sont enclins à croire que des épisodes de chaleur courts ou moyens peuvent affecter la santé humaine (Koppe, Kovats, Jendritzky *et al.*, 2003; Smoyer-Tomic, Kuln et Hudson, 2003).

Les épisodes de chaleur peuvent entraîner une augmentation :

- du nombre de maladies et de décès;
- de pressions sur la santé et les services d'urgence;
- de la demande de refroidissement énergivore (p. ex., l'air climatisé) et du risque de panne d'électricité;
- de l'inégalité sociale envers ceux qui vivent dans un immeuble mal conçu ou surpeuplé et qui disposent de moyens limités pour réduire la chaleur ou y échapper;
- de la demande de ressources en eau limitées, ce qui entraîne une augmentation du déficit et de perturbation des écosystèmes locaux;
- des dommages à l'infrastructure sensible à la température (Greater London Authority, 2008).

Voici un résumé des principales vulnérabilités :

Agglomérations urbaines : Les épisodes de chaleur sont associés à différents impacts sur les établissements humains, particulièrement dans les grandes agglomérations urbaines à forte densité de population qui produisent l'îlot de chaleur urbain (ICU). Grosso modo, un ICU représente l'augmentation de température dans les régions urbaines par rapport à la température des zones non urbaines avoisinantes (Koppe *et al.*, 2003). La documentation indique que « la

production de chaleur anthropique, l'écoulement de l'air et le bâti » sont les principaux facteurs qui contribuent à l'ICU et indique qu'en général, plus une ville est vaste, plus la population est dense, plus important sera l'îlot de chaleur urbain (Koppe *et al.*, 2003). De plus, les propriétés associées aux matériaux de construction et de pavage conventionnels contribuent à augmenter le facteur d'absorption de la chaleur irradiée, ce qui entraîne des températures nocturnes estivales plus élevées, et restreint la récupération nocturne des températures diurnes élevées (Smoyer-Tomic, 2002). Dans les discussions au sujet des ICU, il faut tenir compte du fait que les villes sont touchées par différents microclimats et, dans certains cas, la différence thermique à l'intérieur des différents microclimats urbains peut être plus importante que la différence entre les climats urbains et ruraux (Koppe *et al.*, 2003).

En plus de l'effet d'ICU constaté par tous les citadins, les problèmes sont aggravés par l'importance de la densité de la population urbaine, une population élevée de personnes à risque et les personnes qui vivent dans des habitations plus vieilles à densité élevée sans climatisation.

Conséquences sur la santé : Les gens sont particulièrement vulnérables pendant les épisodes de chaleur qui se déroulent en début de saison, étant donné qu'ils ne sont pas habitués au stress thermique, tout comme les collectivités qui vivent dans des climats normalement plus frais (Séguin, 2008). Par exemple, il peut être anormal d'observer une température de 30^0C à Vancouver qui affecte la santé; attendu que la même température observée à Winnipeg peut entraîner des conséquences moindres sur la santé, étant donné qu'une température estivale élevée y est plus fréquente (Smoyer-Tomic, 2002). Une concentration élevée d'ozone et de smog sont des facteurs concomitants importants pendant les épisodes de chaleur. Leurs effets principaux sur la santé humaine sont, entre autres, des dommages aigus et chroniques au système respiratoire et les conséquences négatives sur le système cardiovasculaire (Séguin, 2008). L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a présenté des preuves d'un effet interactif de températures élevées et de concentrations d'ozone sur la mortalité, un effet plus grave que le simple ajout d'un impact imprévu attribuable à chaque phénomène pris séparément (Matthies, Bickler, Cardenosa *et al.*, 2007). L'âge, l'état de santé, les conditions socio-économiques, la nature du travail (à l'extérieur, à l'intérieur, etc.) influent tous sur la capacité des gens à endurer un épisode de chaleur (Séguin, 2008)(Remarque : L'évaluation de Santé Canada n'a permis de trouver aucune telle preuve).

Principaux groupes de population vulnérables :

- les personnes âgées
- les enfants
- les personnes aux prises avec une maladie chronique, y compris :
    - les maladies cardiovasculaires et respiratoires
    - les maladies rénales
    - le diabète
    - l'obésité
    - les personnes qui consomment certains médicaments
    - les personnes qui reçoivent des soins de longue durée, surtout les personnes immunosupprimées
- les personnes qui sont au bas de l'échelle socio-économique, surtout celles qui vivent dans une région urbaine à forte densité de population
- les personnes qui occupent certains emplois et qui travaillent dans certaines conditions, comme dans le secteur de la santé, ou ceux qui doivent travailler à l'extérieur pendant une longue période (p. ex., les travailleurs de la construction, les travailleurs forestiers, les

monteurs de ligne, la police de la route) (Matthies, Bickler, Cardenosa *et al.*, 2007; Séguin, 2008).

Selon une définition élargie du International Journal of Epidemiology, la vulnérabilité aux épisodes de chaleur est attribuable à une combinaison de facteurs : « La vulnérabilité des personnes à la chaleur dépend de facteurs climatiques et de facteurs de risque individuels, y compris des facteurs médicaux, comportementaux et environnementaux, comme l'âge, le sexe, une pathologie préexistante, la consommation de certains médicaments, le taux d'hydratation, la solitude, le logement (le type d'immeuble, l'étage); et la présence et l'emploi de la climatisation au domicile. Nous pourrions également dire que la vulnérabilité aux vagues de chaleur est une fonction de la sensibilité, de l'exposition aux vagues de chaleur et des mesures et gestes d'adaptation mis en place pour réduire le nombre de décès » (Tan, 2008).

6.1.1 Les personnes âgées

Les aînés ont tendance à être moins endurants physiquement, financièrement, émotivement, que les personnes plus jeunes. Les médicaments que consomment habituellement les aînés peuvent exacerber les effets de la chaleur extrême (Haq, Whitelegg, Kohler, 2008; Berry, McBean, Séguin, 2008), et les dépenses de nature médicale découlant des épisodes de chaleur peuvent également avoir une conséquence économique importante sur les aînés à faible revenu (Haq, Whitelegg, Kohler, 2008). Parmi les personnes âgées fragiles (âgées d'au moins 75 ans), les femmes risquent davantage d'être touchées par un épisode de chaleur car elles sont plus susceptibles de vivre seules que les hommes (Berry *et al.*, 2008). Un taux élevé d'isolement social fait en sorte que les aînés sont plus à risque pendant les épisodes de chaleur. Lorsqu'ils vivent seuls, les aînés peuvent ne pas recevoir de soins en situation d'épisode de chaleur et ils sont moins susceptibles de demander des soins médicaux (Tan, 2008).

En 2008, un rapport du *US Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research* reconnaissait que les réseaux sociaux jouent un rôle important dans la gestion des épisodes de chaleur extrême et il indiquait que les personnes en isolement social sont plus susceptibles de décéder à cause d'une chaleur extrême, tout comme les personnes qui vivent dans des quartiers dépourvus de lieux de rassemblement public ou de rues animées (Ebi, Sussman et Wilbanks, 2008).

6.1.2 Les enfants

Les nourrissons et les enfants sont plus vulnérables à cause de facteurs métaboliques particulier, d'une perception faible du danger et du manque de capacité ou de ressources pour réduire leur propre exposition à la chaleur. Les enfants de familles à faible revenu sont plus vulnérables si leur foyer n'a pas de climatisation. Santé Canada indique également que les enfants souffrent davantage du traumatisme psychologique relié aux dangers naturels parce qu'ils ne disposent pas d'une grande capacité d'adaptation; les effets peuvent comprendre la perte d'habiletés récemment développées, des problèmes d'alimentation et de sommeil, ainsi que des problèmes de comportement (Berry, McBean et Séguin, 2008).

6.1.3 Les personnes qui souffrent d'une maladie chronique

Presque toutes les maladies chroniques comportent un risque plus élevé de décès ou de maladie en contexte d'épisode de chaleur. Les troubles psychiatriques, la dépression, le diabète, les pathologies pulmonaires, cardiovasculaires et cérébrovasculaires en sont des exemples probants (Matthies, Bickler, Cardenosa *et al.*, 2007). Les personnes qui consomment certains médicaments ou les toxicomanes sont moins capables de se thermorégler pendant une vague de chaleur (Berry *et al.*, 2008), et toute condition qui restreint la mobilité et qui réduit la capacité de s'occuper de soi-même augmente le risque de décès ou de maladie associée à la chaleur (Matthies *et al.*, 2007). Les hôpitaux et les cliniques peuvent être surchargés pendant une vague de chaleur et la dégradation des soins qui en découle peut entraîner un risque supplémentaire pour les patients atteints d'une maladie chronique (Berry *et al.*, 2008). La morbidité rénale (soit le stress sur les reins et le fonctionnement réduit du système rénal) découlant de la déshydratation et de l'hyperthermie peut augmenter chez les personnes à risque, surtout chez les aînés (Hansen, Bi, Ryan *et al.*, 2008).

6.1.4 La faiblesse du statut socio-économique

Les changements climatiques sont susceptibles d'exacerber les inégalités en matière de santé en raison d'une faiblesse du statut socio-économique et de la scolarité (Greater London Authority, 2008; Berry *et al.*, 2008) . En général, les personnes au revenu plus élevé et dont le niveau d'éducation est le plus élevé ont un meilleur accès à l'information et aux ressources nécessaires pour résister aux épisodes de température extrême (Berry *et al.*, 2008). Les sans-abri sont vulnérables aux températures extrêmes car ils ne sont pas protégés (Berry *et al.* 2008). De plus, plusieurs sans-abri vivent en isolement social et n'ont pas accès à un téléviseur, à une radio, ou à un téléphone; ils peuvent donc ignorer l'existence d'avertissements d'urgence. En 2008, un rapport du *US Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research* reconnaît que les réseaux sociaux peuvent jouer un rôle important pour affronter et se remettre d'un épisode de climat extrême et réfère à des études qui indiquent que les personnes qui vivent en isolement social sont plus à risque de décéder d'une chaleur extrême, tout comme les personnes vivant dans un quartier sans lieu de rassemblement et sans vie de quartier (Ebi, Sussman et Wilbanks, 2008).

6.1.5 Les quartiers densément peuplés et la criminalité

Les facteurs associés à la surpopulation peuvent réduire la capacité des personnes à surmonter la chaleur. Il peut s'agir de la crainte de sortir à l'extérieur en raison d'une hausse de la criminalité; ou encore de la mauvaise qualité de l'air à l'intérieur. Ces facteurs sont aggravés par des infrastructures déficientes (comme des infrastructures routières, d'habitation, d'aqueduc et d'eaux usées mal entretenues). Le taux de criminalité augmente puisqu'il y a davantage d'occasions de commettre un crime lorsqu'on est en situation de température élevée; les personnes qui passent plus de temps hors de la maison risquent davantage d'être victime d'un crime et les longues périodes d'absence de leur propriété augmente leur vulnérabilité au cambriolage; une fenêtre ouverte favorise la ventilation et l'évacuation de la chaleur mais constitue aussi un attrait pour un criminel (Greater London Authority, 2008).

6.1.6 Conditions de travail et productivité

Même chez les adultes en santé, un effort excessif peut entraîner la déshydratation, un épuisement attribuable à la chaleur, une insuffisance rénale, des dommages au foie, un coup de chaleur ou le décès (Séguin, 2008). Les épisodes de chaleur peuvent exacerber les différences de santé dans l'environnement de travail, surtout chez ceux qui travaillent à l'extérieur, ceux qui effectuent de gros travaux manuels ou une activité physique intense; et chez les personnes qui travaillent dans un immeuble mal ventilé ou mal thermoréglé. Les vêtements de protection, qui sont souvent obligatoires, peuvent même devenir un danger (Matthies *et al.*, 2007; California Department of Industrial Relations, 2008). Il est démontré que les personnes qui travaillent dans un environnement de piètre qualité ont tendance à faire partie de groupes socio-économiques plus faible (Greater London Authority, 2008). La division californienne de santé et sécurité au travail (California Division of Occupational Safety & Health) indique que 84 p. 100 de toutes les maladies reliées à la chaleur sont survenues au cours de la vague de chaleur du mois de juillet de la même année (California Department of Industrial Relations, 2008).

En plus des risques pour la santé, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de chaleur peut avoir un effet direct sur la productivité au travail. Dans une étude faisant l'estimation de la productivité au travail dans 21 régions du globe, Kjellstrom *et al.*, prédisent « le ralentissement du travail; qu'il se produise du fait que l'employé détermine son rythme (ce qui réduit la production) ou du fait d'une intervention des responsables de la santé professionnelle (ce qui augmente les coûts), il en résulte en définitive une réduction de la productivité (dont la définition est : la valeur de la production par rapport au coût de la main d'œuvre) dans la plupart des régions » (Kjellstrom, Kovats, Lloyd *et al.*, 2008). L'étude souligne le besoin d'une recherche plus approfondie qui évalue les mesures d'adaptation actuelles et potentielles (p. ex., l'isolation des immeubles industriels et commerciaux, les programmes de formation, des cycles de travail et de repos, les changements d'horaire et de méthodes, ainsi que les avancées technologiques, comme les vêtements réfrigérés) dans le contexte de la productivité au travail (Kjellstrom *et al.*, 2008).

6.2 Principaux secteurs touchés par une chaleur extrême

6.2.1 Santé

La plupart des établissements de santé n'ont pas été conçus en fonction des épisodes de chaleur, et les changements climatiques peuvent rendre ces édifices inconfortables pour le personnel et les patients. Un rapport récent d'Australie indique que les ordinateurs des hôpitaux surchauffaient et s'arrêtaient pendant un épisode de chaleur de 1997 à Adélaïde. Parmi les autres inquiétudes, notons le fait que les hôpitaux étaient surchargés tandis que les habitants recherchaient un environnement climatisé, et la surcharge des systèmes électriques des hôpitaux en raison de la surutilisation des ventilateurs et de l'équipement électrique, ce qui représentait un risque de panne d'électricité ainsi qu'un danger d'incendie (Carthey et Chandra, 2007). La vulnérabilité aux épisodes de chaleur peut ainsi compromettre les soins des patients par moments lorsque la demande de soins peut être élevée. (N.B. Ce problème n'est peut-être pas un enjeu prioritaire au Canada en ce moment, mais permet d'illustrer l'ampleur des futurs enjeux liés à la chaleur causés par les changements climatiques.)

Le *London Climate Change Adaptation Strategy Draft Report* reconnaît qu'une température extrême peut nuire à ceux qui travaillent dans le domaine de la santé et des services sociaux lorsque la demande de ces services peut être élevée, par exemple :

- si le personnel est affecté physiquement par l'épisode de chaleur ou dans le cadre de son travail en réaction à cet épisode ;
- si le personnel doit demeurer à la maison pour s'occuper de problèmes domestiques;
- si le personnel est incapable de se rendre au travail lorsque les systèmes de transport sont ralentis;
- si les conditions de travail sont compromises (Greater London Authority, 2008).

6.2.2 Le secteur de l'électricité

Les épisodes de chaleur de plus en plus fréquents et d'une intensité de plus en plus élevée augmenteront la pointe de la consommation d'électricité dans une grande partie du Canada (Lemmen, Waren, Lacroix, 2008). La consommation d'électricité diminue tandis que la température moyenne augmente à 18°C, environ, le seuil auquel la consommation d'électricité commence à augmenter (Chiotti et Lavender, 2008). Les effets de la pointe de la demande peuvent être graves et variés; ils peuvent contribuer aux microcoupures et aux pannes d'électricité (Bourque et Simonet, 2008; Chiotti et Lavender, 2008), la température élevée peut réduire l'efficacité des lignes de transmission (p. ex., réduire la capacité des transducteurs à dissiper la chaleur, ce qui entraîne l'expansion des lignes de transmission et des lignes lâches) (Smoyer-Tomic, 2002). De plus, lorsque la demande d'électricité produite par des centrales utilisant des combustibles fossiles augmente, les émissions de gaz à effet de serre augmentent aussi, ce qui amplifie le problème.

6.2.3 Transports

La chaleur peut nuire à l'infrastructure des transports, comme les routes, les chemins de fer, les ponts. Par exemple, lors de la vague de chaleur de janvier 2009 en Australie, des rails flambés ont forcé l'annulation des trains de banlieue (BBC News, 2009). Des étés plus chauds et des vagues de chaleur peuvent également faire en sorte que les transports en commun soient plus inconfortables et dangereux pour les populations vulnérables; les personnes à faible revenu sont plus susceptibles de se servir des transports publics et sont plus vulnérables à la surchauffe des systèmes de transport en commun et à une interruption du service (Greater London Authority, 2008).

6.2.4 L'agriculture et le bétail

L'augmentation de la température, associée aux épisodes de chaleur, coïncide souvent avec les périodes sèches ou les sécheresses en région rurale, ce qui nuit aux récoltes et au bétail (Smoyer-Tomic, 2002). Les plantes non acclimatées exposées à des températures extrêmement élevées (plus de 40°C) peuvent flétrir ou mourir, et un réchauffement et un assèchement extrêmes peuvent entraîner un sol défavorable comme ça s'est produit au Canada à l'été 1999 (Smoyer-Tomic, 2002). Un rapport récent, Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat, fait mention d'une réduction de la production alimentaire en raison de mauvaises récoltes lors de la vague de chaleur de 2003 en Europe; il indique que

« malgré la perception générale selon laquelle l'agriculture à des latitudes tempérées profitera de l'augmentation de la chaleur saisonnière et assurera l'alimentation de régions déficitaires, même les récoltes à une latitude moyenne souffriront vraisemblablement de températures très élevées en absence d'adaptation » (Battisti et Naylor, 2009). Comme l'indique le rapport, « des températures records pendant le jour et la nuit pendant la plus grande partie de la saison de croissance réduisent le développement des feuilles et des graines des principales récoltes, comme le maïs, les arbres fruitiers et les vignobles, accélèrent le mûrissement des récoltes de 10 à 20 jours; causent un stress chez le bétail et entraînent une réduction de l'humidité du sol ainsi qu'une augmentation de la consommation d'eau en agriculture » (Battisti et Naylor, 2009). Une chaleur extrême entraîne, chez le bétail, des problèmes de reproduction, d'alimentation et de lactation, voire la mort, dans certains cas (Smoyer-Tomic, 2002).

6.3 Adaptation canadienne aux épisodes de chaleur extrême : Principales politiques et réponses à ce jour

Certaines politiques ont été proposées ou mises en œuvre au Canada pour régler la question des épisodes de chaleur extrême.

6.3.1 Politiques et programmes fédéraux et provinciaux

En 2007, Santé Canada a lancé Building Heat Resilient Individuals and Communities in Canada, un projet de collaboration pluriannuel pour réduire les risques pour la santé de certains groupes de Canadiens. Santé Canada, ainsi que ses partenaires provinciaux et municipaux, élaborent des lignes directrices en matière de systèmes de chauffage et de réaction sur la meilleure façon d'anticiper et de conseiller les patients et clients, de reconnaître, diagnostiquer et traiter les précipitations extrêmes, les tendances de réchauffement accéléré, conséquence des épisodes de chaleur extrême, et élaborent également des directives à l'endroit des travailleurs de la santé concernant les épisodes de température extrême (Séguin, 2008).

Un Cadre national d'adaptation aux changements climatiques propose des éléments qui peuvent donner lieu à une collaboration intergouvernementale pour augmenter la capacité du Canada à s'adapter aux impacts des changements climatiques, pour reconnaître et atténuer les risques, ainsi que pour répertorier les occasions et en profiter (Séguin). Santé Canada rapporte que « la création de l'Agence de la santé publique du Canada (PHAC), le Cadre national de gestion des interventions d'urgence et le cadre d'action en cas de situations d'urgence sanitaire a amélioré la capacité d'adaptation en fournissant des structures de coordination nécessaires pour faciliter la planification en situation d'urgence et la réaction, au sein et à l'extérieur du gouvernement » (Séguin, 2008).

Plusieurs provinces et territoires élaborent des plans d'action climatique qui comprennent des mesures d'adaptation pour les épisodes de chaleur extrême, tandis que plusieurs provinces, territoires et villes, ont publié des programmes et stratégies en matière d'adaptation :

- Le programme du Québec comprend l'instauration d'un système d'avertissement de chaleur intense et de surveillance, en temps réel, des problèmes de santé dans l'ensemble des régions du Québec qui sont susceptibles d'être touchées; il permet de soutenir la gestion de la santé dans l'analyse des besoins de ventilation, de climatisation et de déshumidification des institutions de santé, en tenant compte des changements

climatiques, du soutien financier à la création d'îlots de fraîcheur dans les communautés urbaines et du refroidissement des infrastructures stratégiques (Séguin).

- Les règlements d'agrément des garderies de C.-B. exigent, dans leurs dispositions, que les établissements maintiennent une température confortable. À notre connaissance, aucune autre province s'est dotée de telles dispositions (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2001; Séguin, 2008; gouvernement de la Saskatchewan, 2001; gouvernement de l'Alberta, 2008a; 2000; gouvernement du Manitoba, 1999; 1986; gouvernement du Québec, 2006; gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2005; gouvernement de la Nouvelle-Écosse, 2007; gouvernement du Nouveau-Brunswick, 1983; gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard, 2004).

- Même si la plupart des provinces se sont dotées de mesures de protection des travailleurs contre la chaleur extrême reliée à certains emplois, comme le soudage et la prospection minière, elles n'ont pas toutes adopté des mesures pour protéger les ouvriers vulnérables pendant les vagues de chaleur extrême. La C.-B, la Saskatchewan, le Québec, le Nouveau Brunswick et l'Î.-P.-É. ont prévu des mesures dans leur réglementation en matière de santé et sécurité au travail qui protègent les ouvriers contre le stress dû à la chaleur, selon les valeurs limites de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Séguin, 2008; gouvernement de la Colombie-Britannique, 2009b; gouvernement du Nouveau-Brunswick, 1991; gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard, 1987; gouvernement de la Saskatchewan, 1996).

6.3.2 Recherche

Depuis 2002, la Clean Air Partnership (CAP) gère un programme continu de recherche sur les ICU, qui comprend l'initiative Cool Toronto (Berry, McBean, Séguin, 2008). CAP s'est également associée avec le Centre canadien de télédétection pour un projet de recherche sur plusieurs années (Mersereau et Penney, 2008) pour évaluer le microclimat associé à différentes utilisations du territoire et à différents types de bâtiment (Berry *et al.*, 2008). Le réseau Environmental Prediction in Canadian Cities (EPiCC) entreprend des projets de recherche sur l'effet d'ICU propre à Vancouver et à Montréal (Berry *et al.*, 2008). De plus, Ouranos, un consortium de recherche sur la climatologie régionale et l'adaptation au changement climatique, effectue des projets de recherche sur les vagues de chaleur et les îlots de chaleur urbains. Reconnu comme un leader au Canada pour sa recherche sur le changement climatique, ses projets continus comprennent la détermination de secteurs vulnérables à la chaleur intense dans les régions métropolitaines du Canada (Séguin, 2008).

Le Centre national de collaboration de l'hygiène du milieu (CNCHM), situé au BC Centre for Disease Control (BCCDC) de Vancouver, a été créé par l'Agence de santé publique du Canada et effectue des recherches continues, y compris des études sur la santé et les épisodes de chaleur (par exemple, l'équipe d'étude sur l'intervention de la Santé publique pendant les épisodes de chaleur du CCNSE (Health Heat Episode Public Health Intervention Review Team) a rédigé un rapport intitulé *What is the Evidence on Applicability and Effectiveness of Public Health Interventions in Reducing Morbidity and Mortality during Heat Episodes?*) (Bassil, Cole, Smoyer-Tomic *et al.*, 2007; Battisti et Naylor, 2009). Le Wellesley Institute de Toronto effectue également des recherches sur le sujet et il a produit plusieurs recommandations de politiques (p. ex., Killer Heat, Killer Smog: Six recommendations to build on the report from the Medical

Officer of health on short, medium and long-term strategies to deal with urban heat and smog report) (Shapcott, 2006). Le Climate and Health Research Program (CHRP), qui est hébergé au département des sciences de la terre et des sciences atmosphériques de l'Université de l'Alberta, est une initiative de recherche qui étudie la relation entre le climat et la santé humaine. Parmi les projets affiliés au CHRP, notons une analyse de la mortalité reliée à la température dans le corridor Toronto-Windsor et une analyse interurbaine des facteurs de risque de l'hébergement et de la population par rapport aux décès reliés à la chaleur dans des villes du littoral Est des États-Unis (Smoyer-Tomic, 2002). Les chercheurs du Centre R. Samuel McLaughlin d'évaluation du risque sur la santé des populations de l'Université d'Ottawa et le département des sciences de la santé publique de l'Université de Toronto ainsi que le Centre pour l'environnement de l'Université de Toronto dirigent également des projets et collaborent avec des unités de santé publique pour étudier les conséquences des épisodes de chaleur (Centre for Environment, 2007; R. Samuel McLaughlin Centre for Population Health Risk Assessment, 2008).

6.3.3 Systèmes d'alerte de chaleur et plans de réaction aux températures élevées

Les systèmes d'alerte de chaleur anticipent les conditions climatiques susceptibles d'affecter la santé humaine et sont souvent employés en conjonction avec des plans de réaction aux températures élevées qui comprennent des stratégies d'intervention visant les populations vulnérables (Mersereau et Penney, 2008). La section qui suit offre un aperçu des systèmes d'alerte de chaleur et des plans de réaction aux températures élevées au Canada. Pour obtenir des rapports plus détaillés et une analyse propre aux systèmes d'alerte de chaleur (p. ex., l'indice Humidex, le thermomètre-globe mouillé, les systèmes synoptiques) au Canada, consulter la documentation du PAC et de Santé Canada.

Plusieurs villes et municipalités du Canada, principalement limitées à l'Ontario et au Québec, ont mis en œuvre un système d'alerte et élaboré un plan de réaction prévoyant des interventions pour protéger les populations vulnérables contre les risques sanitaires associés à la chaleur extrême (Séguin et Clarke, 2008). La mise en œuvre de systèmes de réaction au Canada a été influencée par les décès dus à la chaleur aux États-Unis et en Europe, ainsi que par les récentes preuves que les systèmes d'alerte de chaleur, combinés aux stratégies d'intervention, peuvent sauver des vies et prévenir les maladies reliées à la chaleur. La sensibilisation aux problèmes se poursuit auprès des décideurs en santé publique au Canada tandis qu'ils étudient les décès reliés à la température dans certaines administrations et qu'ils recensent les populations vulnérables à la lumière des projections de climat (Séguin, 2008).

Systèmes d'alerte de chaleur : Les systèmes d'alerte de chaleur, qui sont également appelés systèmes d'avertissement de veille de chaleur et de santé, fixent des seuils d'action sur les épisodes de chaleur (Mersereau et Penney, 2008). Montréal (et la France) disposent d'un système qui tient compte des caractéristiques régionales, déclenchent des alertes lorsque des températures-seuils sont prévues (Mersereau et Penney). Des systèmes d'alerte de chaleur ont été conçus pour neuf villes du Québec de plus de 100 000 habitants (Séguin, 2008). Toronto se sert du « système de classement synoptique spatiale, » tout comme un nombre croissant de villes et de municipalités de par le monde (Mersereau et Penney). Selon la documentation de la CAP, les systèmes synoptiques spatiaux sont des systèmes de mesure adaptés à chaque zone urbaine. Ils reposent sur la météorologie particulière (p. ex., le type de masse d'air, le point de rosée, le couvert nuageux, la vitesse et la direction des vents), la structure urbaine et la démographie, tout en tenant compte de l'impact négatif de plusieurs jours consécutifs de climat accablant, ainsi que le fait que les épisodes de chaleur qui surviennent tôt en saison sont plus dangereux que ceux qui

surviennent en fin d'été (Mersereau et Penney). Des plans d'alerte à la chaleur calqués sur le système de Toronto sont élaborés pour la région de Peel, alors que les villes de Waterloo, Halton, Kingston et Ottawa ont mis en œuvre des systèmes d'avis calqués sur l'indice Humidex; les deux dernières municipalités incorporent également la qualité de l'air dans leurs avis (Chiotti et Lavender, 2008).

Si les systèmes de classification synoptique spatiale sont plus difficiles à mettre en œuvre dans de petites municipalités, l'indice Humidex ne tient compte que de la température et de l'humidité; il repose sur les niveaux relatifs d'inconfort chez l'humain, avec comme résultat que les seuils de chaleur ne sont pas adaptés à un groupe donné. L'indice Humidex présume cependant que la température a le même effet sur chaque personne, peu importe la saison, le lieu géographique ou la durée de l'épisode de chaleur (Mersereau, 2007). Le système n'est pas idéal. La température et l'humidité seules ne tiennent pas compte d'autres facteurs (comme la vélocité de l'air et la charge radiante solaire) dont il faut tenir compte pour mesurer adéquatement la chaleur.

Il est possible également de se servir de l'avertissement-seuil de l'indice de température du thermomètre mouillé, qui a cours au Canada pour mesurer la vulnérabilité à la chaleur dans le cadre du travail (Le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, 2008).

Plans d'intervention en situation de température élevée : Une lecture détaillée du CAP a permis de découvrir que les plans d'intervention consistent habituellement en au moins un des éléments suivants :

- Des processus visant à aviser le personnel municipal, les organismes communautaires et la population d'un événement de chaleur extrême;
- Des processus visant à informer la population et les organismes qui œuvrent auprès de groupes à risque des risques pour la santé associés à la chaleur extrême et à leur transmettre des renseignements sur la sécurité relative à la chaleur;
- Des processus permettant d'effectuer des activités d'intervention de santé publique qui comprennent habituellement l'ouverture de centres de rafraîchissement et la prolongation des heures d'ouverture des établissements municipaux (Mersereau, 2007).

Toronto : Le plan d'intervention en situation de température élevée de Toronto a été cité en exemple comme un des plans d'intervention en situation de température élevée les plus efficaces au monde. Le plan mobilise plus de 800 organismes partenaires et souligne des aspects stratégiques, les communications et la procédure d'avertissement ainsi que les rôles et responsabilités des services, agences et organismes municipaux (Chiotti et Lavender, 2008). La ville de Toronto a également préparé des dépliants (*How to Beat the Heat; Hot Weather Plan for Landlords; Child and Car Safety in Hot Weather; Fan Facts; Heat, Drugs, and Alcohol; Help Pets Beat the Heat; Medications and Heat–Related Illness; and Outdoor Exercise During Heat and Smog Alerts)* à l'intention du grand public ainsi que des groupes visés (Mersereau, 2007). Toronto évalue et met à jour ce plan de façon régulière et elle a mis en œuvre des interventions ciblées conçues pour aider les groupes vulnérables à traverser l'épreuve (p. ex., des inspecteurs en santé publique sont dépêchés dans les foyers et maisons de chambres pour surveiller la température intérieure et pour encourager leurs gestionnaires à offrir des aires communes climatisées) (Mersereau et Penney, 2008). Tout en reconnaissant que plusieurs groupes vulnérables n'ont pas accès à la télévision, à la radio ou au téléphone et qu'ils sont par conséquent susceptibles d'ignorer les avertissements de chaleur, la Santé publique de Toronto a entrepris une campagne de sensibilisation ciblée à l'échelle de la ville auprès des propriétaires et des locataires concernant les risques pour la santé que pose le stress par la chaleur, surtout pour

les personnes qui consomment des médicaments utilisés en psychiatrie et d'autres médicaments (Chiotti et Lavender, 2008). Les publications récentes indiquent également que la Santé publique de Toronto s'oriente vers des centres communautaires de rafraîchissement communautaire en espérant de mieux desservir les populations à risque, et l'unité de santé envisage également de recourir à deux véhicules d'eau potable pour viser les zones à risque de la ville pendant les alertes de chaleur et de chaleur extrême (Mersereau et Penney, 2008).

Normes de qualité de l'air, alertes et la cote air-santé : En 2000, les gouvernements du Canada, des provinces et des territoires, sauf le Québec, ont convenu de normes pancanadiennes en matière de particules en suspension et d'ozone (Séguin, 2008). Dans la région de Waterloo, lorsque des températures chaudes et une mauvaise qualité de l'air sont combinées, la Santé publique émet une alerte combinée à la communauté. Dans Middlesex-London, les messages de la santé publique comprennent toujours des renseignements sur le smog, la chaleur et un indice UV élevé (Mersereau et Penney, 2008). L'Ontario s'est dotée d'une loi sur le plan de lutte contre la pollution atmosphérique et a mis en œuvre des initiatives visant à réduire les niveaux de pollution atmosphérique (Séguin, 2008).

En 2007, Environnement Canada et Santé Canada ont fait l'essai d'une nouvelle cote air santé (CAS) dans différents endroits au Canada (Mersereau, 2007), qui transmet des messages sur la santé à l'intention des populations à risque élevé ainsi qu'au grand public. Le gouvernement fédéral a entrepris des efforts de marketing social, notamment en communiquant la CAS au grand public par l'entremise de différents médias et en élaborant une trousse pour les professionnels de la santé, trousse précisant les conséquences de la pollution atmosphérique sur la santé, des renseignements sur la façon d'interpréter et expliquer la CAS aux patients, et les gestes à poser pour réduire la vulnérabilité à la pollution atmosphérique. La C.-B., première province à mettre en œuvre la CAS, élabore des programmes communautaires pour les médecins et le grand public pour accompagner les données produites et publiées par le gouvernement fédéral.

BC Transit, le ministère de l'Environnement de Colombie-Britannique et Environnement Canada se sont associés pour former le BC Clean Air Day Committee, qui a été organisé sous la forme d'une trousse de l'air pur en ligne pour aider les administrations locales à créer des programmes de réduction des émissions. La trousse de l'air pur comprend des trucs visant à obtenir le financement de programmes sur la qualité de l'air, des ressources sur la planification du transport en commun, et des exemples d'initiatives locales et de règlements municipaux qui visent à réduire les émissions (BC Transit, 2009).

Refroidissement passif : Les observateurs ont remarqué que plusieurs mesures destinées d'abord à réduire la consommation d'énergie et à atténuer d'autres épisodes de changement climatique extrême (comme des inondations) atténuent l'effet d'ICU et offrent des abris frais pendant les épisodes de chaleur extrême (Séguin, 2008). Voici quelques exemples : planter des arbres d'ombrage, installer des toits réfléchissants, effectuer une planification optimale des routes et des immeubles, et effectuer une reforestation urbaine (Séguin, 2008). Parmi les autres adaptations mises en place dans plusieurs villes canadiennes, notons l'installation de systèmes de toiture verte et de toitures à albédo élevé qui réduisent l'absorption d'énergie solaire ainsi qu'une utilisation et une disponibilité accrues des transports publics.

Le Québec s'est doté d'amendes normalisées pour l'abattage d'arbres, et plusieurs municipalités (p. ex., Québec, Gatineau, Montréal, Laval, Saint-Eustache) augmentent le nombre d'arbres le long des rues, améliorent l'entretien des arbres et rendent le remplacement des arbres obligatoire

(Séguin, 2008). En 2006, le conseil municipal de Toronto a adopté une stratégie de toit vert qui comprend un programme pilote et des incitatifs pour les propriétaires terriens visant l'installation de toits verts; plus récemment, la ville a créé un programme incitatif, « Eco-Roof, » pour les immeubles institutionnels, commerciaux et industriels (ICI). Le programme ICI rapportera des dividendes de 50 $ par mètre carré de toit vert, de 2 $ à 5 $ par mètre carré de toit refroidissant (des toits qui réfléchissent l'énergie thermique du soleil) (ville de Toronto, 2008). Les politiques en matière de toit vert complètent la norme de développement vert de Toronto, qui est constituée d'une série de cibles de rendement qui encouragent le développement durable des terrains et des établissements et qui contiennent des cibles et des stratégies de réduction de la chaleur urbaine, comme l'amélioration des forêts urbaines, l'augmentation des surfaces perméables, et l'efficacité énergétique (Mersereau et Penney, 2008).

Autres actions à moyen et à long terme : Les organismes bénévoles et caritatifs jouent un rôle important dans la sensibilisation et dans l'intervention en situation d'épisodes de chaleur. Tel que le souligne Santé Canada, « une collaboration nationale de la Croix rouge canadienne, de l'Armée du Salut, de l'Ambulance St-Jean et d'autres organismes de premier plan a permis d'élaborer un cadre du secteur bénévole pour les urgences sanitaires et un modèle permettant de se doter de bénévoles occasionnels et de les conserver. » (Séguin, 2008) Un autre exemple provient des ressources développées par l'Institut canadien de la santé infantile (ICSI). L'ICSI a publié des dépliants pour les parents et pour les parents-substituts (p. ex., *Changement d'habitudes, changement climatique : analyse de base* et *Les changements climatiques et la santé de votre enfant*), qui fournissent des renseignements sur les effets du changement climatique sur la santé des enfants et les moyens de protéger les enfants contre les conséquences du changement climatique (Institut canadien de la santé infantile, 2008).

6.4 Exemples choisis d'interventions internationales

Une vérification des interventions en situation d'épisodes de température extrême révèle que les villes, municipalités et nations élaborent des stratégies à court et à long terme pour l'adaptation à des épisodes de température extrême plus fréquents. La section suivante offre un aperçu des mesures d'adaptation à court et à long terme qui ont été adoptées ou qui sont envisagées à l'international, en mettant l'accent sur les mesures visant les groupes et secteurs vulnérables.

6.4.1 Systèmes d'alerte à la chaleur et plans d'intervention aux températures chaudes

Plusieurs pays ont élaboré des systèmes d'alerte à la chaleur ainsi que des plans d'intervention en situation aux températures chaudes correspondants (que l'on appelle également les « plans d'action chaleur-santé » ou les « plans d'intervention face aux vagues de chaleur »). L'Australie élabore actuellement un plan national et plusieurs pays d'Europe, soit la Belgique, le Danemark, l'Angleterre, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal, l'Espagne et la Suisse, se sont dotés d'un plan national dans la foulée des épisodes de chaleur dévastateurs de 2003 (Commission européenne, 2007b; Research Institute for Climate Change and Sustainability, 2009) . À Londres, le maire a intégré les politiques d'intervention contre la chaleur à la Stratégie d'adaptation au changement climatique de Londres; en Australie, le Queensland gère les vagues de chaleur à l'aide d'un plan d'adaptation et le plan d'intervention du Queensland Ambulance Service (QAS) (Greater London Authority, 2008; State of Queensland, 2007). Plusieurs plans d'intervention (p. ex., la France, l'Espagne et l'Angleterre) prévoient également des systèmes d'alerte qui

mettent en œuvre un « niveau de mobilisation maximale » ou un « niveau d'urgence » si les conséquences d'un épisode de chaleur (p. ex., une panne de courant, une sécheresse, des problèmes de gestion dans les centres funéraires et une forte pollution atmosphérique) submergent le secteur de la santé (Greater London Authority, 2008; Fouillet, Rey, Wagner *et al.*, 2007; Matthies, Bickler, Cardenosa *et al.*, 2007). Le service météorologique de l'Allemagne a créé un outil en ligne de soutien à la décision qui offre des prévisions à moyen terme critiques de la température et qui complète les systèmes nationaux d'alerte de chaleur, ce qui peut permettre aux services de santé de recueillir les données météorologiques jusqu'à dix jours avant un épisode de chaleur, et donc de mieux planifier et de mieux intervenir (Commission européenne, 2007b).

Aux États-Unis, le système d'avertissement de chaleur synoptique a servi d'exemple motivant pour plusieurs villes de par le monde, dont Toronto et Shanghai (Sheridan, 2006). La Environmental Protection Agency des États-Unis a créé un *Excessive Heat épisodes Guidebook* en collaboration avec la NOAA, le Centre for Disease Control and Prevention (CDCP), et le US Department of Homeland Security (DSH), pour renseigner les élus municipaux (US EPA, 2009).

6.4.2 Interventions ciblées et outils d'aide à la prise de décision

Si la recherche indique que les plans d'intervention contre la chaleur sauvent des vies, il n'est pas certain que les plans d'intervention rejoignent les groupes les plus vulnérables, particulièrement les aînés, les personnes en isolement social et les sans-abri. Les approches d'information passive comme les brochures et dépliants s'avèrent généralement insuffisantes et les pays élaborent et évaluent des approches plus actives, comme des jumelages, des visites à domicile et des appels quotidiens (Bassil, Cole, Smoyer-Tomic *et al.*, 2007). Un projet nommé « Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe » (PHEWE)[1] (Évaluation et prévention des effets aigus des conditions climatiques sur la santé en Europe) étudie la relation entre la température et la mortalité dans seize villes d'Europe et présente ses résultats dans le cadre de congrès et d'articles de journal dans le *International Journal of Epidemiology*. À l'aide de la recherche tirée d'une initiative de l'UE, *Projet EuroHEAT*[2], l'OMS a recensé plusieurs plans d'intervention qui comprennent des outils novateurs d'intervention et de soutien à la prise de décision ciblant les populations vulnérables. Nous soulignons ci-dessous certaines des approches les plus intéressantes tirées de l'OMS, PHEWE et le projet EuroHEAT ainsi que de la documentation parallèle (p. ex., les plans d'adaptation et le site Web des ministères de la Santé) :

- En Italie, le ministère de la Santé épidémiologique et les autorités sanitaires locales identifient les sous-groupes vulnérables à l'aide de systèmes de surveillance qui tiennent compte des facteurs de risque comme les caractéristiques socio-démographiques et l'état de santé (Matthies *et al.*, 2007).

- La France s'est dotée d'un système de surveillance en temps réel des données de santé, de recensement municipal des personnes isolées et vulnérables, de visites au besoin, de climatisation des hôpitaux et des foyers de personnes âgées, et de plans d'urgence pour ces derniers (Tan, 2008).

- En Catalogne (Espagne), les dirigeants municipaux se servent d'un logiciel pour préparer un recensement des groupes à risque pendant une vague de chaleur, pour recenser les

centres de rafraîchissement, et pour planifier le transport des personnes qui font partie des groupes à risque vers ces centres (Matthies *et al.*, 2007).

- Le plan national en matière de vague de chaleur de l'Angleterre est complété par des renseignements à l'intention des professionnels de la santé et de la garde d'enfants. Le plan comprend un guide qui offre des conseils sur les soins des personnes les plus à risque pendant une vague de chaleur, et sur l'organisation de la prestation, y compris les travailleurs sociaux et les soignants à domicile *(site Web du Ministère de la Santé du Royaume-Uni, 2008.)*. Un autre document conseille les enseignants, les infirmières scolaires, les parents, les assistants, et tous ceux qui surveillent les enfants dans les écoles, infirmeries et garderies (Ministère de la Santé du Royaume-Uni, 2008).
    - Le plan d'urgence de l'Angleterre en situation de vague de chaleur, qui a été mis à jour récemment, demande aux foyers et aux maisons de soins d'aménager des « pièces de rafraîchissement » qui peuvent conserver une température ambiante de moins de 26°C (Ministère de la Santé du Royaume-Uni, 2008).

- Le plan d'intervention global contre la chaleur de Philadelphie fait appel à plus de 6 000 groupes et bénévoles qui sont recensés avant le début de l'été et qui disposent de renseignements sur les signes d'avertissement de stress thermique, sur la détermination des personnes les plus vulnérables et sur les recommandations de traitement selon la gravité (Sheridan, 2006).
    - Un de ces groupes, Philadelphia Corporation for Aging, sensibilise la population à la chaleur par des séances d'information et de formation du personnel dans les centres pour personnes âgées (Sheridan, 2006). Lors d'une vague de chaleur, d'autres mesures peuvent être prises, en avisant directement les maisons de soins infirmiers, en assurant la continuité des services (comme les services publics), en se rendant auprès des sans-abri, en augmentant le personnel des services médicaux d'urgence, en gardant les centres pour personnes âgées ouverts, en préparant le personnel du ministère de la Santé aux entrevues avec les médias, en mettant sur pied et en annonçant une ligne d'urgence (gérée par Philadelphia Corporation for the Aging), en se rendant dans les foyers lors des situations extrêmes et en ouvrant des abris climatisés pour ceux que le ministère de la Santé publique estime nécessaire de déménager (Sheridan, 2006).

L'intégration d'évaluations de haute qualité aux interventions en situation de chaleur est reconnue comme un élément essentiel afin de déterminer les mesures permettant de réduire la mortalité trop élevée, pour qui, et dans quel contexte (Matthies *et al.*, 2007). En 2006, le ministère britannique de la Santé a demandé à l'Agence de protection de la santé d'entreprendre une évaluation du plan national contre les vagues de chaleur d'Angleterre afin d'obtenir un aperçu rapide de la mortalité et de la morbidité pendant la période au cours de laquelle le plan était en vigueur (un épisode de chaleur de 2006 qui a entraîné une alerte), et pour évaluer :

- Le niveau de mise en œuvre du plan dans l'ensemble des organismes de santé et de soins sociaux d'Angleterre;
- L'efficacité du plan d'intervention en situation de vague de chaleur;
- Les ressources de surveillance et d'information, et les besoins possibles (Matthies *et al.*, 2007).

L'évaluation comportait trois aspects : une étude épidémiologique, y compris des données de généraliste; des sondages d'évaluation, et un séminaire regroupant plusieurs organismes qui participent au plan d'intervention en cas de vague de chaleur et les principaux experts. Elle a permis d'élaborer un rapport qui comportait certaines recommandations, comme le besoin d'effectuer d'autres études épidémiologiques sur les vagues de chaleur et sur leurs effets, ainsi que d'effectuer des recherches pour déterminer les moyens les plus appropriés d'évaluer les interventions (Matthies *et al.*, 2007).

L'Espagne met à jour son plan d'intervention chaque année en fonction des données provenant d'évaluations continues qui comprennent des études épidémiologiques (données de mortalité et de morbidité), de l'analyse de la distribution du matériel d'information, de l'évaluation des actions élaborées dans les centres de soins de santé primaires et en collaboration avec les centres de soins de santé sociale, de l'analyse des actions mises en œuvre par Sanitation Response (ligne téléphonique d'information sur la chaleur), et de l'évaluation des actions du ministère des actions sociales et civiques (Matthies *et al.*, 2007).

En Californie, des mesures d'adaptation pour les personnes qui travaillent à l'extérieur sont mises en œuvre pour prévenir les maladies et les décès associés aux épisodes de chaleur. La Heat Illness Prevention Standard (Titre 8, California Code of Regulations, Article 3395), adoptée en 2005, exige que tout employeur gérant des lieux de travail extérieur prenne des dispositions pour éviter les maladies reliées à la chaleur (p. ex., formation de tous les employés et superviseurs sur la prévention des maladies liées à la chaleur; approvisionnement prédéterminé en eau fraîche; accès à l'ombre pendant au moins cinq minutes de repos lorsqu'un employé est d'avis qu'il a besoin d'une période de repos préventive; et rédaction de procédures visant à assurer le respect des normes) (Division of Occupational Safety and Health, 2008). La norme a été créée à la suite d'une augmentation d'incidents possiblement reliés à la chaleur rapportés à la Division of Occupational Safety and Health à partir de juillet 2005, et compte tenu qu'il n'y avait aucune norme d'emploi fédérale aux États-Unis traitant expressément et complètement de la prévention des maladies reliées à la chaleur (California Department of Industrial Relations, 2008). La Division de la santé et de la sécurité au travail de la Californie (Cal/OSHA) offre également des dépliants de sensibilisation (p. ex., *Heat Hazards in Agriculture - A guide for employers to carry out tailgate training for workers*), des séminaires de formation en prévention des maladies reliées à la chaleur, et un outil en ligne de prévention des maladies reliées à la chaleur qui fournirait des renseignements sur les bases de la prévention et du traitement des maladies reliées à la chaleur, ainsi que des renseignements détaillés sur des meilleures pratiques efficaces (Division of Occupational Safety and Health, 2008; California Department of Industrial Relations, 2008).

Systèmes géospatial de soutien à la prise de décisions : Il pourrait être utile pour les travailleurs en soins de santé de mieux comprendre la distribution des lieux et populations vulnérables pour distribuer les ressources visées de façon plus efficace. La CAP a émis en 2008 un rapport expliquant la capacité à se servir d'un système géospatial de soutien à la prise de décisions (GDSS) pour aider les décideurs du gouvernement à aborder les problèmes de chaleur dans la région du Grand Toronto (RGT); ce rapport laissait entendre qu'un outil GDSS se servant d'une technologie de cartographie par système d'information géographique (SIG) pourrait aider les municipalités et les urbanistes à :

- Évaluer la vulnérabilité à la chaleur des populations et des lieux de la RGT;

- Étudier la relation entre les « points chauds » (les lieux où la température est constamment plus élevée) et d'autres variables;
- Élaborer des documents de communication en matière de chaleur pour différents publics (Mersereau et Penney, 2008).

Des municipalités comme Phoenix, Arizona, Montréal (Canada) et Londres (Angleterre) se servent de la technologie SIG pour élaborer des évaluations des épisodes de chaleur. En 2007, l'Environmental Protection Agency des États-Unis a financé un projet pilote de SIG à Philadelphie pour déterminer la vulnérabilité à la chaleur par quartier en superposant les données du recensement national et des données d'imagerie satellitaires, les taux de mortalité et les données provenant des appels de répartition des services d'urgence (Mersereau et Penney, 2008).

L'Institut de Potsdam (Allemagne) pour la recherche sur l'impact du climat (PIK) se sert de la technologie SIG pour élaborer des études sur les impacts des épisodes de chaleur sur la production agricole. En 2007, un rapport intitulé *Correlation Analysis of Climate Variables and Wheat Yield Data on Various Aggregation Levels in Germany and the EU-15 Using GIS and Statistical Methods, with a Focus on Heat Wave Years* s'est penché sur l'influence du climat sur la variation de la production annuelle de blé, en particulier en ce qui a trait au changement climatique causé par l'homme et aux épisodes de chaleur de plus en plus intenses et fréquents en Europe. L'étude se sert des méthodes géostatistiques et du SIG pour analyser la variation spatiale et temporelle du blé en Europe (Potsdam Institute for Climate Impact Research, 2008).

6.4.3 Refroidissement passif, codes du bâtiment et politiques en matière d'environnement bâti

Plusieurs pays et villes adoptent des plans d'intervention à long terme aux épisodes de chaleur, comme des règlements sur le bâtiment et des règlements d'urbanisme qui traitent de la conception des immeubles et de l'usage de l'énergie. Ces plans aident les villes à s'adapter et exercent une fonction d'atténuation synergique. Par exemple, dans le but de réduire l'effet d'ICU, des édifices de plusieurs villes d'Europe et du Japon se sont dotés de politiques de toit vert. Citons, comme exemples de lois particulières, la Suisse, qui exige que les bâtiments de plus de quatre étages se dotent d'un jardin sur le toit ; la ville allemande de Stuttgart, où un règlement municipal exige l'installation d'un toit vert sur tout édifice industriel à toit plat; et la ville allemande de Mannheim, qui a adopté un règlement qui exige que les promoteurs installent un toit vert sur la plupart des édifices neufs et rénovés dans le centre de la ville (Johnson, 2002). Au Japon, l'administration métropolitaine de Tokyo (TMG) exige que tout nouveau projet de construction au-delà d'une certaine taille soit pourvu d'un toit et de murs verts (Green Roofs for Healthy Cities, 2009). La Californie s'est dotée de lois qui exigent que les propriétaires d'immeubles se servent de matériaux blancs ou de couleurs froides dans la construction des toits, un rapport récent du Lawrence Berkeley National Laboratory Heat Island Group estime que la réfection d'une surface de 100 m^2 d'un toit avec des matériaux blancs peut apporter des effets atténuants supplémentaires en compensant 10 tonnes d'émissions de CO^2 (Lawrence Berkley National Laboratory, 2008).

Le plan de l'Angleterre contre les vagues de chaleurs préconise que les ministères, les autorités locales et les autorités de la santé publique favorisent le verdoiement de l'environnement bâti et l'installation de dispositifs d'ombrage et d'isolation des édifices, en accordant la priorité aux établissements hospitaliers, aux maisons de santé et aux lieux d'isolement social où les espaces verts sont rares ou inexistants (Greater London Authority, 2008). La région de Londres de la

Commission de foresterie s'est dotée d'un cadre spatial en matière de sylviculture qui prévoit un outil en ligne pour répartir les ressources, le reboisement et l'amélioration de la gestion sylvicole dans la région de Londres où ils profiteront le plus aux collectivités désavantagées (England Forestry Commission, 2008). Dans le cadre de son projet « 10-Year Project for Green Tokyo, » (Projet décennal pour Tokyo vert), la ville met en œuvre des programmes comme « Umi-no-Mori, » forêt marine, qui est composé d'environ 480 000 arbres plantés dans une décharge (Hasegawa, 2008). De plus, Tokyo a lancé un programme de pavage qui bloque la chaleur par rayonnement solaire et qui retient l'eau pour le centre-ville afin de réduire le phénomène d'ICU (Hasegawa). Le Lawrence Berkeley National Laboratory Heat Island Group préconise également l'utilisation de technologies de pavage froid pour que les routes reflètent davantage la lumière du soleil et durent plus longtemps en étant moins affectées par la chaleur excessive (Lawrence Berkley National Laboratory, 2008).

D'autres technologies de refroidissement passif ont été mises de l'avant, comme les surfaces réfléchissantes, le contrôle de la radiation solaire par la végétation et les arbres, des avant-toits et des stores; des tuyaux souterrains; des constructions massives thermiques; et la formation de circuits d'air pour la ventilation naturelle (Shimoda, 2003). L'Organisme européen de normalisation (OEN) a rédigé des normes de construction pour aider les pays membres à mettre en œuvre la Directive du Parlement européen sur la performance énergétique des bâtiments (DPEB). Les normes de conception aident à respecter les exigences de consommation d'énergie des bâtiments et elles prévoient les critères et valeurs de conception de l'environnement intérieur, y compris l'aspect thermal, la qualité de l'air intérieur des immeubles, la lumière et le bruit (Commission européenne, 2008). La documentation décrivant ce qui est convenu d'appeler la « conception intégrée du climat », y compris l'architecture vernaculaire tropicale, fournit des renseignements sur les principes de conception (p. ex., se servir d'une construction légère, la ventilation transversale et les lieux de séjour extérieurs ombragés) qui pourraient offrir un « potentiel d'adaptation spatiale » pour assurer le confort pendant les périodes de chaleur extrêmes et pour adapter les codes du bâtiment (Steemers, 2003; Anselm, 2006).

L'Allemagne se dote de façons novatrices d'adaptation dans sa ville la plus chaude, Fribourg, en mettant de l'avant un projet qui étudie le confort thermique des personnes en contexte urbain et de rédiger des projets de modules convenables pour l'urbanisme (Mayer, Holst, Dostal *et al.*, 2008). Un des principaux objectifs est la création de lignes directrices d'urbanisme en Europe centrale, axées sur les défis des citadins (Mayer *et al.*, 2008). La climatisation est de plus en plus utilisée comme mesure d'adaptation; cette réaction entraîne cependant un effet pervers : elle réduit le risque encouru par la population en situation d'épisode de chaleur, mais elle peut contribuer aux émissions de GES (si l'électricité est produite dans une centrale thermique); elle peut également empêcher l'acclimation. Dans le cadre d'un projet intitulé « Automatisation soutenue par simulation de la climatisation durable des immeubles pendant l'été », l'Allemagne cherche des procédures technologiques de gestion éconergétiques des systèmes de climatisation et de l'exploitation des immeubles (Cologne Institute for Economics Research, 2007).

Dans un récent rapport de l'Institut de Stockholm pour l'environnement, les auteurs préconisent des soins de santé et des soins sociaux intégrés et préventifs qui aident à améliorer la santé des personnes plus âgées, ce qui leur permet d'être plus robustes (Haq, Whitelegg, Kohler, 2008). Les mesures préconisées sont l'isolation du logis des personnes en âge de prendre leur retraite (p. ex., réhabilitation thermique afin de garantir l'efficacité énergétique), créer des systèmes locaux très accessibles qui n'ont pas besoin de véhicules ou qui n'entraînent pas de coûts élevés

de transport, et une planification urbaine et rurale qui encourage la marche et le cyclisme (Haq *et al.*, 2008).

6.4.4 Améliorer les réseaux sociaux et l'esprit communautaire

Le rapport de Stockholm insiste sur le rôle des réseaux sociaux et de l'esprit communautaire dans le maintien de la santé tout en minimisant l'isolement social; il recommande que les dirigeants améliorent « la cohésion sociale et la capacité collective » à l'aide du soutien d'un partenariat stratégique local (PSL) qui « rassemble les agences bénévoles et statutaires qui ont pour mandat clair de renforcer les collectivités locales, de participer au développement social et économique et de gérer les problèmes environnementaux, y compris le changement climatique. » (Haq, Whitelegg, Kohler) Un projet pilote de Portland, en Oregon, qui avait pour but d'améliorer l'environnement urbain pour réduire l'effet d'ICU, a également eu comme effet de bonifier le capital social dans la collectivité locale. Il a entraîné l'installation de toits verts, l'augmentation de la végétation, la plantation d'arbres dans les stationnements et dans les parcs abandonnés, en plus de créer un sentiment d'appartenance chez les participants (Ebi et Semenza, 2008).

6.5 Recommandations et manques dans la politique canadienne

6.5.1 Recommandations propres au Canada

Un centre d'échanges national au lieu d'un système national d'avertissement : « Un système national d'avertissement ou d'intervention ne convient probablement pas au Canada en raison de ses climats variés (même au sein de la zone de vague de chaleur) et de ses services de santé et services sociaux décentralisés et dont la prestation est de compétence provinciale. Au lieu d'adopter un système national, qui pourrait être efficace dans des pays où il y a peu de variation climatologique et où il y a une tradition administrative fortement centralisée (comme la France), le Canada pourrait profiter d'un *centre d'échanges* national doté de lignes directrices pour définir un épisode ou une vague de chaleur, établir des systèmes locaux d'avis de vague de chaleur et de veille sanitaire (HHWS), et des suggestions d'interventions potentielles en santé ainsi qu'une capacité d'évaluation en collaboration pour améliorer les systèmes locaux au fil du temps. Un processus d'intervention systématique en cas de vague de chaleur, avec des critères clairement définis qui permettent de mesurer différentes données, s'impose pour réduire l'inefficacité dans l'élaboration de systèmes et pour améliorer l'efficacité des systèmes d'avis d'épisodes de chaleur » (Bassil, Cole, Smoyer-Tomic *et al.*, 2007).

Mesures particulières d'adaptation recommandées par Santé Canada : Voici certaines mesures d'adaptation pour gérer les risques pour la santé relatifs au changement climatique :

- Registres des personnes vulnérables (p. ex., les aînés) qui ont besoin d'assistance;
- Plans d'intervention en situation de température élevée et systèmes d'avertissement précoce;
- Diffusion de renseignements sur les risques du stress lié à la chaleur pour la santé et actions à court terme pour protéger la santé pendant les épisodes de chaleur extrême;

- Diffusion de renseignements sur les mesures à moyen terme visant à réduire la température dans les maisons et autour de celles-ci (p. ex., planter des buissons et des arbres);
- De nouvelles lignes directrices qui rendent les immeubles plus résistants à la chaleur;
- Les besoins de planification urbaine intelligente pour réduire les ICU;
- Des établissements publics et des abris climatisés accessibles selon un horaire prolongé et des fontaines d'eau potable accessibles dans les lieux publics extérieurs;
- Un urbanisme amélioré pour réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain (p. ex., planter des arbres, augmenter le nombre d'espaces verts, augmenter l'ombre le long des rues et des stationnements, motif des subdivisions et forme, taille et orientation des pâtés de maisons);
- Activités d'intervention (p. ex., une ligne téléphonique chaleur) pour transmettre des renseignements aux populations vulnérables;
- Un « système de voisins vigilants » pour surveiller les voisins;
- Que les ministères provinciaux de la Santé prévoient des projections de changement climatique dans leur planification (Séguin, 2008).

6.5.2 Recommandations internationales

Principales recommandations de la conférence EuroHEAT :

- Établir des mécanismes polyvalents de collaboration entre les organismes et institutions, ainsi qu'un organisme de coordination des interventions.
- Élaborer des systèmes d'avis de vague de chaleur et de veille sanitaire (HHWS) en collaboration avec les services météorologiques. Il n'y a pas de HHWS miracle : un système HHWS efficace doit viser les besoins locaux.
- Mettre en œuvre des mesures visant à réduire l'exposition, telles que : des mesures comportementales individuelles, des mesures d'hébergement à court, à moyen et à long terme et ainsi que de meilleures politiques d'urbanisme, de conception d'édifices, de transport et d'énergie à long terme.
- Répertorier les groupes à risque élevé avant l'été et planifier et cibler les interventions en conséquence. Les organismes communautaires, les médecins et les prestataires de soins jouent un rôle important dans le recensement des personnes à risque, en conseillant les personnes à risque élevé de souffrir de maladies liées à la chaleur et en effectuant un suivi auprès des personnes présentant un risque particulier.
- La prestation des soins de santé et des services sociaux, ainsi que l'infrastructure, devraient prévoir la planification de la main d'œuvre estivale du domaine de la santé, la prestation de services de santé et la formation de prestataires de soins de santé et d'autres groupes d'intérêt. Les urgences des hôpitaux pourraient être avisées des vagues de chaleur pour mieux gérer une augmentation du nombre de patients.
- Préparer les informations de santé relatives à la chaleur en prévision des épisodes de chaleur et prévoir des renseignements ciblant des groupes particuliers comme les institutions de soins de santé et les fournisseurs de soins.
- Incorporer la surveillance de la santé en temps réel aux processus de planification; il est important de le faire afin de détecter les premiers effets d'une température élevée, afin de pouvoir modifier les interventions et d'informer la population des vagues ou systèmes anormaux de conséquences sur la santé.

- Surveiller et évaluer la façon dont les plans d'action contre la chaleur ont fonctionné. Surveiller les conséquences sur la santé au fil du temps par rapport aux épisodes de chaleur constitue un autre élément important du plan (Commission européenne, 2007a) .

Recommandations du gouvernement britannique spécialement à l'endroit des personnes âgées : Comme souligne le rapport intitulé *Growing Old in a Changing Climate: Meeting the challenges of an ageing population and climate change*, il n'y a pour le moment aucune réponse politique explicite d'importance qui traite de l'interface entre le changement climatique et les personnes âgées qui sont particulièrement vulnérables aux épisodes de climat extrême. Si elles s'adressent directement aux décideurs britanniques, les recommandations de la politique du rapport sont importantes et comprennent ce qui suit :

- Le leadership devrait être assuré par le gouvernement, qui devrait créer un groupe de travail sur les personnes âgées et sur les changements climatiques pour travailler avec les organismes de personnes âgées, les principaux intervenants, le secteur bénévole, les organismes gouvernementaux et le milieu universitaire. Le groupe devrait se doter d'un cadre politique rigoureux qui combine des approches intersectorielles pour relier les interventions sur le changement climatique et les politiques visant à améliorer la qualité de vie des personnes âgées.
- La protection des demeures des personnes âgées contre le changement climatique dans le cadre d'un important programme d'investissement, qui doit être financé par le gouvernement national, afin que toutes les habitations d'Angleterre soient immunisées selon la norme la plus élevée possible d'efficacité énergétique. Un investissement devrait être fait dans le troisième secteur (donc les organismes bénévoles et communautaires, les organismes caritatifs, les entreprises sociales, les coopératives et les mutuelles) afin de travailler à la base des communautés pour recenser les propriétés et les personnes âgées qui pourraient bénéficier d'un tel programme.
- Entreprendre un programme d'enrichissement de l'accessibilité locale et de changement de mode de transport en tenant compte des meilleures pratiques en matière de marche, de cyclisme, de transports publics et d'urbanisme tout en se servant des Strategic Health Authorities et des autorités locales qui jouent un rôle essentiel dans l'élaboration de mesures intégrées et préventives pour s'assurer que les personnes âgées peuvent profiter d'une vieillesse en santé et active.
- D'ici 2015, les normes en matière d'efficacité, de fiabilité, de potentiel de correspondance et de sécurité du partage modal et du transport public devraient être égales aux meilleures pratiques de l'Union européenne. Le transport communautaire sera essentiel pour les personnes plus âgées qui sont incapables de se servir des transports publics. Les personnes âgées ont souffert de la tendance des centres commerciaux hors de la ville qui ne sont accessibles que par voiture, et du retrait de plusieurs services d'autobus dans l'ensemble du pays (Haq, Whitelegg, Kohler, 2008).

6.5.3 Options politiques à étudier

Les suggestions suivantes sont tirées de la documentation et sont classées comme des domaines potentiels de politique que le Projet de recherche sur les politiques pourrait envisager :

Renseignements sur les meilleures pratiques : Un centre d'échanges national et des outils décisionnels ainsi que des systèmes de surveillance : Comme on le mentionne en 6.5.1, le Canada pourrait profiter de la mise en œuvre d'un centre d'échanges national doté de

directives pour aider les collectivités locales à élaborer des plans d'intervention en situation de température élevée. Ces lignes directrices pourraient également comprendre des outils d'aide à la prise de décision et des systèmes de surveillance dérivés des lignes directrices employées dans les grandes municipalités canadiennes et européennes pour élaborer des interventions ciblées envers les populations vulnérables. Un recueil de ces techniques pourrait être colligé par le PRP et distribué aux municipalités.

Incitatifs pour un recours accru des technologies de refroidissement passif : Certaines villes, comme Toronto (Mersereau, 2007), ont mis en œuvre des codes et des normes ainsi que des programmes novateurs qui comprennent des incitatifs pour augmenter la prise en charge des technologies de refroidissement passif, mais plusieurs administrations ne disposent pas de règlements et d'incitatifs pour faire la promotion du refroidissement passif.

Meilleures pratiques pour répondre aux besoins des populations vulnérables : Un guide complet et accessible des meilleures pratiques (p. ex., les registres, les salles de refroidissement dans les foyers) en matière de protection des populations vulnérables pendant les épisodes de chaleur pourrait être partagé entre les adminsitrations pour être étudié plus en profondeur. Tel que le souligne le rapport intitulé *Growing Old in a Changing Climate: Meeting the challenges of an ageing population and climate change* (Haq *et al.*, 2008), il n'y a actuellement aucune réponse politique explicite d'importance qui traite de l'interface entre le changement climatique et les personnes âgées qui sont particulièrement vulnérables aux épisodes de température extrême. Le rapport recommande également de mettre sur pied un groupe de travail qui créera des politiques propres aux personnes âgées, en immunisant le foyer des personnes âgées et en créant des environnements bâtis favorables au bien-être des personnes âgées.

Mesures d'aide financière : Le ministère britannique s'occupant du travail et de la retraite (DWP) a demandé au bureau de la météo de vérifier les répercussions des changements climatiques sur ses politiques et sur son fonctionnement, et il étudie activement les effets du changement climatique sur les groupes vulnérables servis par le DWP (p. ex., les groupes à faible revenu, les enfants, les handicapés, les rentiers) (Haq *et al.*, 2008). L'étude porte également sur la façon dont les épisodes de chaleur peuvent influencer la nécessité d'effectuer des paiements pour la climatisation par temps chaud (p. ex., des paiements pour aider les ménages les plus pauvres à assumer l'augmentation des frais d'électricité relative à l'utilisation accrue de la climatisation et des ventilateurs) et la façon dont le changement climatique peut influer sur les activités du DPW (p. ex., une baisse d'efficacité d'un bureau pendant un épisode de chaleur et une interruption possible des services en conséquence de l'incapacité des sociétés d'énergie de répondre aux pics de demande de climatisation). Le PRP pourrait étudier la faisabilité d'une telle étude au Canada.

Règles de SST : Le nombre de jours où la température dépasse les 30°C et la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur devraient augmenter au fil du réchauffement. Même si la plupart des provinces prévoient des mesures pour protéger les ouvriers contre la chaleur extrême associée à certains emplois, comme le soudage ou la prospection minière, elles ne disposent pas toutes de mesures pour protéger les ouvriers pendant les vagues de chaleur extrême. Seules les provinces de Colombie-Britannique, de Saskatchewan, de Québec, du Nouveau-Brunswick et de l'Î.-P.-É. ont prévu des mesures dans leur réglementation en matière de SST pour protéger les ouvrier contre le stress associé à la chaleur d'après les valeurs-seuil de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (p. ex., l'indice de température du thermomètre humide) (Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2009b; gouvernement du Nouveau-Brunswick, 1991;

gouvernement du Québec, 2005; gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard, 1987; gouvernement de la Saskatchewan, 1996). Les politiques de ces provinces peuvent servir de guide pour les provinces qui n'ont pas encore adopté de telles mesures.

Protection des populations vulnérables : Les enfants et les aînés présentent un risque physique plus élevé en situation d'épisode de chaleur que les autres groupes d'âge, surtout ceux qui vivent dans un foyer à faible revenu (Berry, McBean et Séguin, 2008). Le PRP pourrait entreprendre une étude pour savoir quel genre d'initiative politique pourrait atténuer les risques que rencontrent généralement les familles à faible revenu, en insistant particulièrement sur les aînés et les familles avec de jeunes enfants. Les politiques pourraient comprendre, par exemple, la diffusion d'informations à l'intention de ces groupes, et des lignes directrices et des règlements pour les établissements de garde d'enfant et de soins de longue durée en ce qui a trait aux exigences en matière de refroidissement lors des épisodes de chaleur.

Une meilleure implication des corps professionnels : les décideurs devraient aussi explorer la possibilité de mieux impliquer les corps professionnels tels que les urbanistes, ingénieurs et enseignants afin de trouver de nouvelles façons de faire face aux défis sociaux engendrés par les changements climatiques.

Références

Adger, W.N., S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit et K. Takahashi, « Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity », dans M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (Eds.). 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Royaume-Uni: University Press, Cambridge, pp. 717-743.

Affaires indiennes et du Nord Canada. 2004. *Rapport sur les activités d'adaptation aux changements climatiques dans l'Arctique canadien*, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario)

Agence européenne pour l'environnement (AEE). 2007. « Climate Change and Water Adaptation Issues », *Rapport technique n° 2/2007*, AEE, Copenhague,

Agrawala, S. et S. Fankhauser. 2008. *Aspects économiques de l'adaptation au changement climatique : Coûts, bénéfices et instruments économiques*, Organisation de coopération de développement économique (OCDE), Paris.

Agriculture et Agroalimentaire Canada. 2009. Histoire de l'administration du rétablissement agricole des Prairies, gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario, Consulté le 13 mars 2009 .

Alberta Emergency Management Agency. 2008a. *Disaster Recovery Programs*, gouvernement de l'Alberta, Edmonton, AB, Consulté le 12 janvier 2009 .

Alberta Emergency Management Agency. 2008b. Emergency Public Warning System, gouvernement de l'Alberta, Edmonton, AB, Consulté le 12 janvier 2009.

Anselm, A. 2006. « Building with nature (ecological principles in building design) », *Journal of Applied Sciences 6* (4) 958-963.

Association canadienne des eaux potables et usées. 2008. *Water Efficiency Experiences Database*, Association canadienne des eaux potables et usées, Ottawa (Ontario), Consulté le 5 janvier 2009 .

Auld, H. et D. McIver. 2005. « Cities and Communities: The Changing Climate and Increasing Vulnerability of Infrastructure », Environnement Canada, Groupe de recherche sur l'adaptation et les impacts, Publication hors-série no 3, Gatineau (Qc).

Australia Department of Agriculture. 2008. Fisheries and Forestry, *Australia's Farming Future*, Canberra, gouvernement d'Australie, Consulté le 8 janvier 2009 .

Australian Department of Climate Change. 2008. *Australia's Settlements and Infrastructure – Impacts of Climate Change*, gouvernement d'Australie, Canberra, Australie.

Barr, N. 1998. *The Economics of the Welfare State*. 3e édition. Oxford University Press, Oxford.

Bassil , K. D., Cole, K. Smoyer-Tomic et M. Callaghan. 2007. What is the Evidence on Applicability and Effectiveness of Public Health Interventions in Reducing Morbidity and Mortality during Heat Episodes? A review for the National Collaborating Centre for Environmental Health, National Collaborating Centre for Environmental Health, Vancouver, BC.

Battisti, D. et R. Naylor. 2009. « Historical Warnings of Future Food Insecurity with Unprecedented Seasonal Heat », *Science 323 (5911)* 240– 244.

BBC News. 2009. « Heatwave cripples south Australia », BBC News Online, British Broadcasting Corporation, Friday, Consulté le 30 janvier 2009 .

BC Transit. 2009. Clean Air Toolkit, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Consulté le 5 février 2009
.
Berkes F. et D. Jolly. 2001. « Adapting to climate change: social-ecological resilience in a Canadian western Arctic Community », *Conservation Ecology*, volume 5 (2) 514–532.

Berry, P., McBean, G., Séguin, J. 2008. Vulnérabilités aux dangers naturels et aux phénomènes météorologiques extrêmes. Dans : Séguin J, éditeur. *Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada*. Ottawa (Ontario), Santé Canada.

Biodiversity BC. 2008. *Biodiversity Strategy*, Biodiversity BC, Vancouver, BC.

Borden K. et S. Cutter. 2008. « Spatial patterns of natural hazards mortality in the United States », *International Journal of Health Geographics* no. 7, 64. Consulté le 3 janvier 2009.

Bouma J. 2006. « Water management in coastal zones and deltas », *Journal of Cleaner Production*, Vol. 15, no.16 (Octobre2006), Université Rotterdam, Rotterdam, Pays-Bas.

Bourque A. et G. Simonet, Quebec; in: D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.). 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 171-226.

Branch. 2007. *Planning for biodiversity in a changing climate – BRANCH Project Final Report*, Natural, Royaume-Uni, Londres, Consulté le 21 janvier 2009.

British Columbia Community Trust. 2007a. *Job Opportunities Program*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Consulté le 29 janvier 2009.

British Columbia Community Trust. 2007b. *Job Transitional Assistance Program*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, 2007b. Consulté le 29 janvier 2009 .

British Columbia Emergency Social Services. 2007.*Welcome to ESS*, gouvernement de la Colombie-Britannique,Victoria, Consulté le 20 janvier 2009 .

British Columbia Institute of Technology. 2006.« Press release: TransLink joins BCIT in new transportation training Partnership », BCIT, Burnaby, BC, Consulté le 30 janvier 2009.

British Columbia Ministry of Community Services. 2007. *Province Promotes 'Sustainable Drainage' on Vancouver Island*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Consulté le 19 décembre 2008.

British Columbia Ministry of Forests and Range. 2007. *Forests for Tomorrow*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Consulté le 5 janvier 2009.

British Columbia Office of Housing and Construction Standards. 2007.*Greening the BC Building Code: First Steps*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria, Consulté le 3 janvier 2009.

British Columbia Provincial Emergency Program. 2007. *Flood Recovery and Financial Assistance*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria.

Bronen R. 2008. « Alaskan communities' rights and resilience », *Forced Migration Review*, 31.

California Department of Industrial Relations. 2008. *Division of Occupational Safety and Health (DOSH) - Heat Illness Prevention*, gouvernement de la Californie, Sacramento, Consulté le 22 février 2009.

Carthey J. et V. Chandra. 2007. *The Impact of Climate Change on Health Care Facility Infrastructure: A Preliminary Investigation of Mitigation and Adaptation Strategies*, Centre of Health Assets Australia, University of South Wales, Sydney, Australie.

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. 2008. *Hot Environments – Control Measures*, gouvernement du Canada, Hamilton, Ontario, Consulté le 23 février .

Centers for Disease Control and Prevention (CDCP). 2001. *Committee on Climate, Ecosystems, Infectious Disease, and Human Health*, *Under the Weather: Climate, Ecosystems, and Infectious Disease*, CDCP, Atlanta, GA, Consulté le 10 janvier 2009.

Centre for Environment. 2007. *Recently Completed Research Projects*, Université de Toronto, Toronto (Ontario), Consulté le 15 février 2009.

Chiotti Q.et B. Lavender, Ontario; dans D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.). 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 227-274.

CICERO Senter for klimaforskning. 2008. *Community Adaptation and Vulnerability in the Arctic Regions*, CICERO, Blindern, Oslo, Norvège, Consulté le 4 janvier 2009 .

Clim-ATIC. 2007. Climate Change - *Adapting to the Impacts, by Communities in Northern Peripheral Regions*, UHI Millennium Institute, Perth, Écosse, Consulté le 18 janvier 2009.

Climate Impact Research Coordination for a Larger Europe (CIRCLE). 2008. *Germany launches the "High-Tech Strategy on Climate Protection",* CIRCLE, Vienne, Autriche, Consulté le 14 janvier 2009.

Climate-L.org. 2009. *UNECE and FAO Launch Indicators Database for Sustainable Management of European Forests*, Climate-L.org, Perth, Écosse, Consulté le 17 janvier 2009.

Cohen S., et T. Neale (Eds.). 2006. *Participatory Integrated Assessment of Water Management and Climate Change in the Okanagan Basin*, Environnement Canada et Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.), Consulté le 29 décembre 2009.

Cologne Institute for Economic Research, *Research and Practice for Climate Protection and Adaptation*. 2007. Cologne Institue for Economic Research, Cologne, Allemagne, Consulté le 10 janvier 2009 .

Commission européenne (CE). 2008. *EPBD Buildings Platform, Indoor Environmental Criteria for Design and Calculation of Energy Performance of Buildings*, CE, Bruxelles, Belgique, Consulté le 15 janvier 2009 .

Commission européenne (CE). 2007a. *Public Health Responses to Heat Waves, Directorate-General 'Health and Consumer Protection'*, CE, Bruxelles, Belgique, Consulté le 10 décembre 2008.

Commission européenne (CE), 2007b. *Public Health, EU Projects to improve Public Health Knowledge on Extreme Weather/Heat Waves: Risks and Responses*, Bruxelles, Belgique, Consulté le 15 janvier 2009.

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO). 2009. *Partnerships and Collaborations: National Invertebrate Pest Initiative (NIPI),* CSIRO, Clayton, Australie, 2009. Consulté le 8 janvier 2009.

CSIRO. 2009b. *Information and Communication Technology: Real-time Health Surveillance Systems*, CSIRO, Clayton, Australie.

CSIRO. 2009c. Planning for Climate Change, *Adapting will Limit Impacts of Climate Change*, CSIRO, Clayton, Australie, Consulté le 8 janvier 2009.

Confalonieri, U., B. Menne, R. Akhtar, K.L. Ebi, M. Hauengue, R.S. Kovats, B. Revich et A. Woodward, Human Health, in: M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (Eds.). 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press*, Cambridge, pp. 391-431.

Corporation of Delta. 2008a. *Delta's Climate Change Initiative: A Corporate Framework for Action, Corporation of Delta*, Delta, BC.

Corporation of Delta. 2008a. *What is Delta Doing?* Delta, BC, Consulté le 7 janvier 2009.

Cunningham N. 2008. Climate and Green Initiatives Branch, Government of Manitoba Climate and Green Initiatives Branch, *Présentation à l'Université Simon Fraser, Adaptation to Climate Change Team, Extreme Events: Municipalities Adapting to Climate Change*. Université Simon Fraser, Vancouver (C.-B.), Consulté le 5 janvier 2009.

Department for Environnement, Food and Rural Affairs (DEFRA) du Royaume-Uni.

Développement durable. 2008a. Environnemnent et Parcs Québec, *2007-2008: A Pivotal Year in the Implementation of the Action Plan, Québec (Qc)*.

Développement durable. 2008b. Environnemnent et Parcs Québec, *Québec's Sustainable Development Plan,* gouvernment du Québec, Quebec (Qc), Consulté le 18 janvier 2009.

Division of Occupational Safety & Health. 2008. *Heat Illness: What You Need to Know*, California Department of Industrial Relations, Oakland, Consulté le 23 février 2009.

Doberstein C. 2007. *Demand-Side Management and Residential Water Use in Vancouver*, Universtié Simon Fraser, Burnaby (C.-B.).

Ebi K. et J. Semenza. 2008. « Community-Based Adaptation to the Health Impacts of Climate Change », *American Journal of Preventive Medicine*, 35 (5) 504-14.

Ebi, K.L., F.G. Sussman et T.J. Wilbanks. « Climate Change Science Program, Analyses of the effects of global change on human health and welfare and human systems.» dans : J.L. Gamble, (Ed.), *A Report by the US Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research*. Washington, D.C.: US Environmental Protection Agency, 2008.

Edgell C. 2007.« The Nunavut Adaptation Plan », dans : *Natural Elements, Natural Resources Canada*, Ottawa (Ont.) Consulté le 13 janvier 2009.

Emploi Québec. 2007. *Manpower training measure,* Ville de Québec, Québec (Qc), Consulté le 22 janvier 2009.

England Forestry Commission, *London Tree and Woodland Framework*, England Forestry Commission, London, 2008. Consulté le 12 janvier 2009.

Environnement Canada. 1994. Canadian Biodiversity Strategy, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), Consulté le 21 janvier 2009.

Foland C. K., T.R. Karl, J.R. Christy, R.A. Clarke, G.V. Gruza, J. Jouzel, M.E. Mann, J. Oerelemans, M.J. Salinger et S.W. Wang. 2001. « Observed climate variability and change »; dans J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell et C.A. Johnson (Eds.), *Climate Change 2001: The Scientific Basis, contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 99–182.

Ford J., T. Pearce, B. Smit, J. Wandel, M, Allurut, K. Shappa, H. Ittusujurat, K. Qrunnut. 2007. « Reducing Vulnerability to Climate Change in the Arctic: The Case of Nunavut », Canada. *Arctic*, 60 (2) 150–166.

Fouillet A., G. Rey, V. Wagner, K. Laaidi, P. Empereur-Bissonnet, A. Le Tertre, P. Frayssinet, P. Bessemoulin, F. Laurenn, P. De Crouy-Chanel, E. Jougla, et D. Hémon. 2008. « Has the Impact of Heat Waves on Mortality Changed in France since the European Heat Wave of Summer 2003? » *International Journal of Epidemiology*, 37 309–317.

Furgal C. et T.D. Prowse. 2008. « Northern Canada »; dans : D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.), *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 57-118.

Gouvernement du Québec. 2005. *Regulation Respecting Occupational Health and Safety*, gouvernement du Québec, Québec (Qc), 2005. Consulté le 29 janvier 2009.

Gouvernement de l'Alberta. 2008a. *Child Care Licensing Regulation*, gouvernement de l'Alberta, Edmonton (Alberta), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de l'Alberta. 2000. *Child Care Regulations*, gouvernement de l'Alberta, Edmonton (Alberta), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de l'Alberta. 2008b. *Climage Change Strategy*, gouvernement de l'Alberta, Edmonton (Alberta), Consulté le 20 janvier 2009.

Gouvernement de l'Alberta. 2009. *Land-use Framework*, gouvernement de l'Alberta, Edmonton (Alberta), Consulté le 27 janvier 2009.

Gouvernement de l'Alberta. 2008c. *Social Care Facilities Licensing Act*, gouvernement de l'Alberta, Edmonton, Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2001. *Child Care BC Act*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2008a. *Climate Action Plan*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 20 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2009a. *Creating New Opportunities for B.C.'s Forests*, *Community Development Trust*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 21 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique, 2002. *Disaster Resilient Communities Program*, *Provincial Emergency Program*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 19 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2007. *Living Water Smart: British Columbia's Water Plan*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 15 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 1995. *Local Authority Emergency Management Regulation*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 13 janvier 2009. >.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2006. *Mountain Pine Beetle Action Plan: Sustainable Forests,* Sustainable Communities, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 20 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2008b. *Occupational Health and Safety Regulations*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 13 janvier 2009.

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2009b. *Occupational Health and Safety Regulations, Noise, Vibration, Radiation and Temperature*. Gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.).

Gouvernement de la Colombie-Britannique. 2008c. *Provincial Emergency Program*, gouvernement de la Colombie-Britannique, Victoria (C.-B.), Consulté le 25 janvier 2009.

Gouvernement du Canada. 2008d. *Mesures d'action précoce en matière de technologie (TEAM)*, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), Consulté le 23 janvier 2009.

Gouvernement de la Finlande. 2008. *Ministry of Agriculture and Forestry, Climate Change Adaptation Research Programme,* ISTO, gouvernement de la Finlande, Helsinki, Finlande, Consulté le 14 janvier 2009.

Gouvernement du Manitoba. 1999. *Child Care Facilities (Other Than Foster Homes) Licensing Regulations,* gouvernement du Manitoba, Winnipeg (Man.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement du Manitoba. 1986. *Child Care Regulations*, gouvernement du Manitoba, Winnipeg (Man.), 1986. Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement du Manitoba. 2009. *Employment Manitoba Centres*, gouvernement du Manitoba, Winnipeg (Man.), Consulté le 22 janvier 2009.

Gouvernement du Manitoba. 1988. *Residential Care Facilities Licensing Regulations,* Winnipeg (Man.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement du Nouveau- Brunswick. 1983. *Day Care Regulations*, gouvernement du Nouveau- Brunswick, Fredericton (N.-B.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement du Nouveau- Brunswick. 1991. *General Occupational Health and Safety Regulations*, gouvernement du Nouveau- Brunswick, Fredericton (N.-B.), Consulté le 29 janvier 2009.

Gouvernement du Nouveau- Brunswick. 2009. *Training and Skills Development*, gouvernement du Nouveau- Brunswick, Fredericton (N.-B.), Consulté le 22 janvier 2009.

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 2005. *Child Care Services Regulations*, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, St. Johns, (T.-N.-L.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 2007a. *Province Continuing Fishing Industry Safety Efforts Through Vessel Safety Seminar*, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, St. Johns, (T.-N.-L.), Consulté le 13 janvier 2009.

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 2007b. *Provincial Government Moves Forward with Fishing Industry Renewal Strategy,* gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, St. Johns, (T.-N.-L.), Consulté le 13 janvier 2009.

Gouvernement de la Nouvelle-Écosse. 2007. *Family Home Day Care Program Regulations*, gouvernement de la Nouvelle-Écosse, Halifax (N.-É.).

Gouvernement de l'Ontario. 1990. *General Regulations for the Day Nurseries Act* (*Loi sur les garderies)*, gouvernement de l'Ontario, Toronto (Ontario), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de l'Ontario. 2007. *Ontario's Action Plan on Climate Change*, houvernement de l'Ontario, Toronto (Ontario), Consulté le 12 janvier 2009.

Gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard. 2004. *Day Care Regulations*, gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard, Charlottetown (I.-P.-É.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard. 1987. *General Regulations for the Occupational Health and Safety Act,* gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard, Charlottetown (I.-P.-É.), Consulté le 29 janvier 2009.

Gouvernement du Québec. 2006. *Regulation Respecting Childcare Centres* (*Règlement sur les centres de la petite enfance*), gouvernement du Québec, Québec (Qc), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de la Saskatchewan. 2007. *Caring for Natural Environments: A Biodiversity Action Plan for Saskatchewan's Future,* gouvernement de la Saskatchewan, Regina (Sask.), Consulté le 20 janvier 2009.

Gouvernement de la Saskatchewan. 2001. *Child Care Regulations*, gouvernement de la Saskatchewan, Regina (Sask.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de la Saskatchewan. 2008. *Health Facilities Licensing Regulations*, gouvernement de la Saskatchewan, Regina (Sask.), Consulté le 9 janvier 2009.

Gouvernement de la Saskatchewan. 1996. *Occupational Health and Safety Regulations*, gouvernement de la Saskatchewan, Regina (Sask.), Consulté le 29 janvier 2009.

Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest. 2008. *NWT Climate Change Impacts and Adaptation Report*. Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknif (T.N.-O.).

Gouvernement du Yukon. 2008. *Yukon Government Climate Change Action Plan*, gouvernement du Yukon, Whitehorse (Yn), Consulté le 19 janvier 2009.

Gow G. 2007. « Research in Brief Public Alerting in Canada: Renewing the Emergency Broadcasting System », dans : *Canadian Journal of Communication*, 32 277-293.

Greater London Authority. 2008. *The London Climate Change Adaptation Strategy Draft Report*, London, Royaume-Uni, Consulté le 12 décembre 2008.

Green For All. 2009.*Washington State Climate Action and Green Jobs Bill*, Oakland, Californie, Green For All.

Green Roofs for Healthy Cities. 2009. *Green Roofs Tree of Knowledge*. Washington, DC, Consulté le 11 décembre 2008.

Grenfell T. C. et J. Putkonen. 2008. « A Method for the Detection of the Severe Rain-on-Snow Event on Banks Island », Octobre 2003, *Water Resources Research* 44 47-59.

Hagenbuch W. 1958. *Social Economics*, Nisbet, U.K: Welwyn.

Hansen, A., P. Bi, P. Ryan, M. Nitschke, D. Pisaniello et G. Tucker. 2008. « The effect of heat waves on hospital admissions for renal disease in a temperate city of Australia », *International Journal of Epidemiology* 37 1359-1365.

Haq, G., J. Whitelegg, M. Kohler. 2008. *Growing Old in a Changing Climate: Meeting the Challenges of an Ageing Population and Climate Change*, Stockholm Environment Institute, Stockholm, Suède.

Hasegawa A., Measures for Temperature Rise in Tokyo. 2008. « Présentation à la conférence de Tokyo sur le changement climatique (C40) », Consulté le 22 octobre 2008.

Hassol S. 2004. *Impacts of a Warming Artic*: *Arctic Climate Impacts Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.

Hilpert K., F. Mannke et P. Schmidt-Thomé. 2007. *Towards Climate Change Adaptation in the Baltic Sea Region*, Geological Survey of Finland, Espoo, Consulté le 14 janvier 2009.

Hume M. 2005. « Pine Beetles March On, Despite Rigorous Effort », The Globe and Mail, Toronto (Ontario), Consulté le 21 janvier 2009.

Infrastructure Canada. 2006. *L'adaptation des infrastructures du Canada aux changements climatiques dans les villes et collectivités : Une analyse documentaire*, gouvernement of Canada, Ottawa (Ontario), 2006. Consulté le 12 janvier 2009.

Institut canadien de la santé infantile. 2008. *Institut canadien de la santé infantile*, Ottawa (Ontario), Consulté le 5 février 2009.

Institut canadien des urbanistes. 2008. *Climate Change: A Policy Paper*, Ottawa (Ontario).

Institute for Catastrophic Loss Reduction. 2009. *Institute for Catastrophic Loss Reduction*, Toronto (Ontario), Consulté le 24 janvier 2009.

Institute for International and European Environmental Policy (IIEEP). 2007. *Ecologic*, IIEEP, Berlin, Allemagne, Consulté le 4 janvier 2009.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Annex B: Glossary of Terms, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, Consulté le 23 février 2009.

Intergovernmental Panel on Climate Change, Summary for Policymakers, dans: S Solomon *et al.*, (Eds.). 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, *Contribution of Working*

Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.

International Polar Foundation. 2008. *The IPY EALÁT Project, Studying How Indigenous People Adapt to Climate Change in the Arctic*, International Polar Foundation, Bruxelles, Consulté le 14 janvier 2009.

Johnson L. 2002. *Cities in Nature: Case Studies of Urban Greening Partnerships*, Evergreen, Toronto, Consulté le 10 décembre 2008.

King County. 2007. *King County Climate Plan*. King County, WA, 2007. Consulté le 14 décembre 2008.

Kjellstrom T., R.S. Kovatsb, S. Lloyd, T. Holt et R. Tol. 2008. *The Direct Impact of Climate Change on Regional Labour Productivity:* Document de travail no. 260, Economic and Social Research Institute, Dublin, Irlande, Consulté le 23 février 2009.

Koivurova T., H. Tervo, A. Stepien, *Indigenous Peoples in the Arctic*. 2008. Arctic TRANSFORM, Berlin, Allemagne, Consulté le 8 janvier 2009.

Koppe C., S. Kovats, B. Jendritzky, B. Menne. 2003. *Heat-waves: Risks and Responses*, *Health and Global Environmental Change Series*, no. 2. WHO, Copenhague, Consulté le 15 février 2009.

Lawrence Berkeley National Laboratory. 2008. *Heat Island Group*, *White Roofs Cool the World, Directly Offset CO2 and Delay Global Warming*, Berkeley, CA, Consulté le 8 janvier 2009.

Legislative Assembly of Nunavut. 2008. *Hansard – 27 février 2008*, Legislative Assembly of Nunavut, Iqaluit (T.N.-O.), Consulté le 2 janvier 2009.

Lemmen D. S. et F.J. Warren. 2004. *Impacts et adaptation liés au changement climatique : perspective canadienne*, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario).

Lemmen D. S., F.J. Warren et J. Lacroix, Synthesis: in D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.). 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 1-20.

Lemmen D. S., F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.). 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario).

Leven met Water. 2006. *A New Dutch knowledge Impulse Programme*, gouvernement des Pays-Bas.

LiveSmart BC. 2008. *Innovation, Investment and Job Creation*, gouvernement de la Colombie-Britanique, Victoria (C.-B.), Consulté le 12 décembre 2008.

Manitoba Emergency Measures Organization. 2009. Disaster Financial Assistance, gouvernement du Manitoba, Winnipeg (Man.), Consulté le 22 janvier 2009.

Manitoba Family Services and Housing. 2009. *Emergency Social Services*. Gouvernement du Manitoba, Winnipeg (Man.), Consulté le 5 janvier 2009.

Marine Conservation Alliance. 2008. *Issues: Ecosystem - Based Fishery Management*. Juneau, Alaska.

Marshall T. 1965. *Social Policy*, Hutchinson, Londres, Royaume-Uni.

Matthies F., G. Bickler, M. Cardenosa, N. Marin et S. Hales (Eds.). 2007. *Heat–Health Action Plans.* Copenhague, WHO Regional Office for Europe, Consulté le 12 décembre 2008.

Mayer H., J. Holst, P. Dostal, F. Imbery et D. Schindler. 2007. « Human thermal comfort in summer within an urban street canyon in Central Europe », *Meteorologische Zeitschrift*, vol. 17, No. 3, pp. 241-250.

McBean G. et D. Henstra. 2003. *Climate Change, Natural Hazards and Cities for Natural Resources Canada*, ICLR Research Paper Series – No. 31, The Institute for Catastrophic Loss Reduction.

McFadden R. 2005.*Wildland Urban Interface: Addressing the Challenges of Implementing FireSmart in the City of Calgary*. Université Simon Fraser, Burnaby (C.-B.).

Mersereau V. 2007. *Heat/Health Watch Warning Systems and Hot Weather Response Plans*, Clean Air Partnership, Toronto.

Mersereau V. et J. Penney. 2008. *Developing a Geospatial Decision Support System to Address Extreme Heat and the Urban Heat Island Effect in the Greater Toronto Area: A User Needs Assessment*, mars 2008, Toronto: Clean Air Partnership, Consulté le 11 décembre 2008.

Michelozzi P., U. Kirchmayer, K. Katsouyanni, A. Biggeri, G. McGregor, B. Menne, P. Kassomenos, H. Anderson, M. Baccini, G. Accetta, A. Analytis et T. Kosatsky. 2007. « Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe, the PHEWE project », *Environmental Health* 6 (12) , 1-10. Consulté le 15 décembre 2008.

Mijin Cha J. 2006. *Climate Justice in the States: Promoting Equity in Dealing with Climate Change*, Sacramento, CA.

Ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande. 2003. *Coastal Hazards and Climate Change, A Guidance Manual for Local Government in New Zealand*, gouvernement de la Nouvelle-Zélande, Wellington, Consulté le 10 décembre 2008.

Ministère des Affaires étrangères du Danemark. 2008. *Danida Technical Note: Linkages between Biodiversity Management, Indigenous Peoples Rights and the Emerging Consequences of Climate Change*, gouvernement du Danemark, Copenhagen, 2008. Consulté le 8 janvier 2009.

Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario. 2008. *Secours en cas de catastrophes et gestion des situations d'urgence*, gouvernement de l'Ontario, Toronto, Consulté le 4 janvier 2009.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. 2008. *Stratégie de la biodiversité de l'Ontario*, Gouvernement de l'Ontario, Toronto, Consulté le 8 janvier 2009.

Ministère des Services sociaux et communautaires de l'Ontario. 2008. *Principaux partenaires au cours d'une situation d'urgence,* gouvernement de l'Ontario, Toronto, Consulté le 13 janvier 2009.

Mongabay. 2007. *In Alaska Fishing Industry Drives Marine Conservation: An Interview with Dave Benton of the Marine Conservation Alliance*, Mongabay, San Francisco, Californie, Consulté le 18 janvier 2009.

Mongabay. 2008. *Satellite Could Help Reindeer in the Arctic*, Mongabay, San Francisco, Californie.

Moser C. 1995. « Urban social policy and poverty reduction », *Environment and Urbanization* 7 (1) 159-72.

National Health Service. 2008. Heatwave: *Supporting Vulnerable People Before and During a Heatwave*,Royaume-Uni,Department of Health, Londres, Consulté le 10 décembre 2008.

National Integrated Drought Information System. 2009. *US Drought Portal, National Integrated Drought Information System*, Boulder, CA, Consulté le 4 janvier 2009.

Newfoundland and Labrador Emergency Measures Organization. 2008. *Programs and Services*, gouvernement de Terre-Neuve-et-du- Labrador, St. Johns (T.N.-L.) 2008. Consulté le 15 janvier 2009.

New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry. 2007. *New Zealand's Climate Change Solutions: Sustainable Land Management and Climate Change Plan of Action*. gouvernement de la Nouvelle-Zélande, Wellington, Consulté le 20 janvier2009.

Northwest Territories Biodiversity Team. 2008. *Northwest Territories Biodiversity Action Plan*, gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Whitehorse, (T.N.-O.).

Northwest Territories Department of Transportation. 2008. *Climate Change and Transportation in the NWT*, gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Whitehorse (T.N.-O.).

Northwest Territories Environment and Natural Resources. 2008. *NWT Climate Change Impacts and Adaptation Report*, gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Whitehorse (T.N.-O.).

Northwest Territories Municipal and Community Affairs, *Emergency Management*. 2008. gouvernement des Territoires du Nord-Ouest, Whitehorse (T.N.-O.), Consulté le 13 janvier 2009.

Nova Scotia Emergency Management Office. 2008. *Disaster Financial Assistance*, gouvernement de la Nouvelle-Écosse, Halifax, Consulté le 13 janvier 2009.

Nunavut Community and Government Services, *Nunavut Emergency Management*. 2008. gouvernement du Nunavut, Iqaluit, 2008. Consulté le 13 janvier 2009.

Nunavut Department of Economic Development and Transportation. 2008. *Economic Development and Transportation*, gouvernement du Nunavut, Iqaluit, Consulté le 25 janvier 2009.

NYC Department of Environmental Protection. 2008. « Potential Adaptation Strategies For DEP »: *The NYC DEP Climate Change Program Assessment and Action Plan*, New York City, Flushing, NY, Consulté le 12 janvier 2009.

Ontario Ministry of Training, Colleges and Universities. 2008. *Second Career*, gouvernement de l'Ontario, Toronto, Consulté le 16 janvier 2009.

Organisation des mesures d'urgence du Nouveau-Brunswick. 2009. *Pour la protection de la population, des biens et de l'environnement*, gouvernement du Nouveau-Brunswick, Fredericton (N.-B.), Consulté le 15 janvier 2009.

Organisation internationale du travail, Employment and Labour Market Implications of Climate Change. 2008. Organisation internationale du travail, Genève, Consulté le 12 janvier 2009.

Organisation mondiale de la Santé. 2009. *National Assessments of Health Impacts of Climate Change*, Genève, Consulté le 13 décembre 2008.

O'Riordan T., A. Watkinson et J. Milligan. 2006. *Living with a Changing Coastline: Exploring New Forms of Governance for Sustainable Coastal Futures*, *Tyndall Centre Technical Report No. 49*, Tyndall Centre for Climate Change Research, Norwich, UK, Consulté le 14 décembre 2008.

Ostroy A., M. Ogborn, T. Takaro, K. Bassil, et D. Allen. 2008. *Climate Change and Health in British Columbia. Pacific Institute for Climate Solutions*, Victoria (C.-B.).

Parzen J. 2008. *Chicago Area Climate Change Quick Guide: Adapting to the Physical Impacts of Climate Change*, City of Chicago, Chicago, Consulté le 12 janvier 2009.

Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK). 2008. *Home*, PIK, Potsdam, Consulté le 8 janvier 2009.

Prince Edward Island. 2007. Office of the Attorney General and Public Safety, *Cultural Affairs and Labour, Financial Assistance Programs*, gouvernement de l'Île-du Prince-Édouard, Charlottetown, Consulté le 16 janvier 2009.

Ressources humaines et développement des compétences Canada. 2008a. *Prestation d'emploi et mesures de soutien*, gouvernement du Canada, Ottawa, Consulté le 29 décembre 2009.

Ressources humaines et développement des compétences Canada. 2008b. *Politiques du marché du travail*, gouvernement du Canada, Consulté le 29 décembre 2008.

Samuel R. 2008. McLaughlin Centre for Population Health Risk Assessment, *McLaughlin Centre for Population Health Risk Assessment*, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.), Consulté le 15 février 2009.

Research Institute for Climate Change & Sustainability. 2009, *Population health and social impacts*, University of Adelaide, Adelaide, Australie, Consulté le 11 décembre 2008.

Santé Canada. 2007. *Santé des Premières nations, des Inuits et des Autochtones – Profil statistique de la santé des Premières nations au Canada*, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), Consulté le 28 décembre 2008.

Saskatchewan Corrections. 2007. *Public Safety and Policing, Provincial Disaster Assistance Program*, gouvernement de la Sasketchewan, Regina, Consulté le 25 janvier 2009.

Saskatchewan Social Services. 2007. *What Services Does Emergency Social Services Provide?*, gouvernement de la Saskatchewan, Regina, Consulté le 13 janvier 2009.

Sauchyn D. et S. Kulshreshtha. 2008. « Prairies », dans: D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.), *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 275-328.

Sécurité publique Québec. 2007. *Soutien gouvernemental lors d'un sinistre*, gouvernement du Québec.

Séguin J. (Ed.). 2008. *Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada*, Santé Canada, Ottawa (Ontario), 2008.

Séguin J. et K. Clarke. 2008. « Introduction », dans: J. Séguin (Ed.), Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada, Santé Canada, Ottawa (Ontario).

Service Canada. 2008. *Assurance-emploi*, gouvernement du Canada, Ottawa, Consulté le 5 janvier 2009.

Service Canada. 2009. *Prestations d'emploi et mesures de soutien*, gouvernement du Canada, Ottawa, Consulté le 20 janvier 2009.

Shapcott M. 2006. *Killer Heat, Killer Smog: Six Recommendations to Build on the Report from the Medical Officer of Health on Short, Medium and Long-term Strategies to Deal with Urban Heat and Smog*, Wellesly Institute, Toronto, Consulté le 23 février 2009.

Shaw R., Colley, M., et Connell, R. 2007. *Climate Change Adaptation by Design: AGuide for Sustainable Communities*, Town and Country Planning Association, Londres, Royaume-Uni, Consulté le 4 janvier 2009.

Sheridan S. C. 2006. « A survey of public perception and response to heat warnings across four North American cities: an evaluation of municipal effectiveness », *International Journal of Biometeorol*, 52 3-15.

Shimoda Y. 2003. «Adaptation measures for climate change and the urban heat island in Japan's built environment », *Building Research and Information*, 31 (3-4) (2003) 222-230.

Smoyer-Tomic K., R. Kuhn et A. Hudson, « Heat Wave Hazards: An Overview of Heat Wave Impacts in Canada », *Natural Hazards* 28 12-24.

Smoyer-Tomic K. 2002. *Climate and Health Research Program*, Université de l'Alberta, Edmonton, Consulté le 15 février 2009.

South East Regional Public Health Group. 2008. *The Health Impact of Climate Change: Promoting Sustainable Communities - Guidance Document*, UK Department of Health, Londres. Royaume-Uni, Consulté le 12 janvier 2009.

State of Queensland, Department of Natural Resources and Water. 2007. *Climate Adaptation 2007-12: An action plan for managing the impacts of climate change*, Department of Natural Resources and Water, Queensland, Consulté le 13 décembre 2008.

Steemers K. 2003. Towards a research agenda for adapting to climate change, Building Research & Information 31 (3) 291-301.

Sussman F.G., T.J. Wilbanks. 2008. « Climate Change Science Program, Analyses of the effects of global change on human health and welfare and human systems », dans: J.L. Gamble, (Ed.), *A Report by the US Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research*. US Environmental Protection Agency, Washington, DC.

Tan J. 2008. « Commentary: People's vulnerability to heat wave », *International Journal of Epidemiology* 37 (2) 318-320.

Thirlwell G., C. Madramootoo, I. Heathcote et E. Osann. 2007. *Coping with Climate Change: Short-term Efficiency Technologies,* Projet de recherche sur les politiques et the Woodrow Wilson Institute, Ottawa et Washington D.C., Consulté le 28 janvier 2009.

Thomson G. 2006. *Eco-Brief: Wildlife Corridors*, *Bow Valley Mountain Forum*, Calgary.

Transports Québec. 2008. *AdaptingTransportation to the Impact of Climate Change*, gouvernement du Québec, Consulté le 18 février 2009.

UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). 2009a. *Adaptation Across Government: Department for Works and Pensions*, gouvernement du Royaume-Uni, Londres, UK, Consulté le 13 janvier 2009.

UK Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 2009b. *News Release: New alert centre to improve response to flooding,* gouvernement du Royaume-Uni, Londres (G.-B.), Consulté le 16 janvier 2009.

UK Department for Environment. 2009c. Food and Rural Affairs (DEFRA). *Case Studies: « Rollback » of coastal caravan park.* gouvernement du Royaume-Uni, Londres (G.-B.), Consulté le 15 janvier 2009.

UK Department for Work and Pensions. 2008. *Sustainable development*. DWP, Londres.

UK Department of Health. 2008. *What to do in the case of a heatwave*, UK Department of Health, London, Consulté le 18 décembre 2008.

UK Environment Agency. 2007. *Flood*, gouvernement du Royaume-Uni, Roterham, Consulté le 17 janvier 2009 à <http://www.environment-agency.gov.uk/homeandleisure/floods/default.aspx>.

US Environmental Protection Agency. 2009. *Heat Island Effect: Basic Information*, Washington D.C., Consulté le 12 janvier 2009.

US Forest Service. 2008. *Forest Disturbance Processes: Aspen FACE Experiment - FACTS II*, US Department of Agriculture, Washington D.C., Consulté le 15 janvier 2009.

US Forest Service. 2007. « National Fire Plan: Economic Recovery Grant », dans: *Healthy Forests and Rangelands Success Stories*, US Department of Agriculture, Consulté le 19 janvier 2009.

US National Oceanic and Atmospheric Administration. 2009. *NOAA Distinguished Scholar Uses Ocean Observations to Predict Cholera Outbreaks*, US Department of Commerce, Washington D.C., Consulté le 11 janvier 2009.

Vasseur L. et N. Catto, Atlantic Canada, dans: D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix et E. Bush (Eds.). 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 119-170.

Vicars M. 2003. *FireSmart: Protecting Your Community from Wildfire*, *Partners in Protection*, Edmonton, Consulté le 19 décembre 2008.

Ville de Homer. 2007. *Homer Climate Action Plan: Reducing the Threat of Global Climate Change Through Government and Community Efforts*, City of Homer, Alaska, Consulté le 18 janvier 2009.

Ville de Langford. 1996. *Appendix N: Development Permit Area Guidelines for Interface Fire Hazards (Bylaw No. 635)*, Official community plan, City of Langford, Langford, BC, Consulté le 19 janvier 2009.

Ville de Saskatoon, 2007. *2007 Flood Protection Program*, Saskatoon (Saskatchewan).

Ville de Toronto. 2008. *Green roofs*, Ville de Toronto, Toronto (Ontario), Consulté le 12 janvier 2009.

Walker I.J.et R. Sydneysmith. 2008. « Colombie-Britannique », dans: D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix, et E. Bush (Eds.), *Vivre avec les changements climatiques au Canada;* édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 329-386.

Walther G.R., E. Post, P. Convey, A. Menzel, C. Parmesan, T.J.C. Beebee, J-M. Fromentin, O. Hoegh-Guldberg et F. Bairlein. 2002. « Ecological responses to recent climate change », *Nature*, 416 389–95.

Warren F.J.et P.A. Egginton. 2008. « Background », dans: D.S. Lemmen, F.J. Warren, J. Lacroix and E. Bush (Eds.), *Vivre avec les changements climatiques au Canada*; édition 2007, gouvernement du Canada, Ottawa (Ontario), pp. 27-56.

Washington Biodiversity Council, *Washington Biodiversity Conversation Strategy*, Recreation and Conservation Office. Olympia, 2007. Consulté le 15 janvier 2009.

Washington State Department of Ecology. 2007. *Preparing for the Impacts of Climate Change in Washington: Draft Recommendations of the Preparation and Adaptation Working Groups*, *Preliminary Draft for Public Review*, 21décembre 2007, Department of Ecology, Olympia, Consulté le 10 janvier 2009.

West J. et H. Grete. 2008. *Climate Change in Northern Norway: Toward an Understanding of Socio-economic Vulnerability of Natural Resource-dependent Sectors and Communities*, *CICERO Report*, Center for International Climate and Environmental CICERO, Oslo, Novège, Consulté le 8 janvier 2009.

Whitfield P., R. Hebda, J. Jeglum, et S. Howie, « Restoring the Natural Hyrdology of Burns Bog, Delta, British Columbia », dans: A. Chantler (Ed.), *Water under Pressure*, *Proceedings of the CWRA Conference*, Vancouver, pp. 58-70. Consulté le 14 janvier 2009.

Wilbanks T. J., P. Romero Lankao, M. Bao, F. Berkhout, S. Cairncross, J.-P. Ceron, M. Kapshe, R. Muir-Wood et R. Zapata-Marti. 2007. « Industry, settlement and society », dans: M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson (Eds.), *Climate Change 2007: Impacts*, *Adaptation and Vulnerability*, *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 357-390.

Yukon Community Services, *Emergency Measures Organization*, *Recovery Information*, gouvernement du Yukon, Whitehorse, 2008. Consulté le 22 janvier 2009.

Annexe A : Capacité d'adaptation

La capacité d'adaptation, selon la définition générale donnée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), est la capacité ou le potentiel d'un système à réagir adéquatement à la variation et au changement climatique, ce qui comprend l'adaptation du comportement ainsi que des ressources et des technologies (GIEC, 2007). La richesse économique, la disponibilité de la technologie, de l'infrastructure, de l'information et des habiletés, ainsi que les institutions, tout ceci influence la capacité d'adaptation; de plus en plus d'études prétendent que la capacité d'adaptation dépend également par le niveau de capital social et humain, comme la formation et les réseaux sociaux; et la saine gestion, comme l'accès et la participation aux processus décisionnels. Les secteurs et les différents États ont entrepris le processus de se doter d'une capacité d'adaptation à l'aide de différentes approches techniques, législatives et sociales.

Les dernières publications sur l'adaptation, comme les rapports nationaux de Ressources naturelles Canada et Santé Canada, font la promotion du concept d'amélioration de la capacité d'adaptation comme une approche « sans regret » qui réduit les vulnérabilités et qui offre des avantages peu importe les changements climatiques. Les lois nationales et provinciales, et les plans d'adaptation officialisés comme le programme allemand klimazwei (changement climatique et adaptation) (voir la section 6.4.3) et l'initiative australienne Farming Future (voir la section 4.1.3), sont la motivation de plusieurs initiatives locales mentionnées dans ce rapport, alors que d'autres tirent leur origine à l'échelon municipal ou communautaire. Voici les principales approches de capacité d'adaptation :

Proposition de lois, d'instruments de marché, de codes et de normes

- Récompenser et dissuader les comportements à l'aide d'incitatifs et de pénalités.
- Mettre à jour la réglementation en matière d'urbanisme, les codes et les normes en matière de construction et d'infrastructure.

Création de partenariats et de collaborations

- Des groupes de travail intersectoriels composés entre autres d'organismes, d'intervenants, de chercheurs, de d'universitaires, de promoteurs, d'urbanistes et de travailleurs de la santé locaux et provinciaux.

Création et partage du savoir

- Des mises à jour continues de la climatologie et des données et tendances relevées par l'observation.
- Le transfert du savoir mis à jour aux décideurs et au grand public.
- Des projets de démonstration et pilotes.
- L'étude et l'évaluation des politiques et programmes actuels pour évaluer la vulnérabilité aux impacts.

Conception d'outils de soutien à la planification et à la prise de décision

- Des outils (p. ex., des bases de données, des guides, des portails Web, des listes, des images satellites) pour répondre aux principaux besoins d'information et des directives pour la prise de décisions complexes de gestion.
- Des outils visuels pour sensibiliser la population aux impacts possibles du changement climatique.

Élaboration d'approches axées sur l'écosystème

- Détermination de frontières modifiées ou de zones protégées pour préserver la représentation de l'écosystème puisque les écosystèmes changent au fil du temps.
- Une meilleure résilience de l'écosystème pour garantir l'approvisionnement en biens et services provenant de l'écosystème (p. ex., eau fraîche, stabilité du sol).

Prestation d'une assistance de transition

- Assistance sous forme de programmes de formation.
- Assistance sous forme de soutien au revenu de transition.

Plusieurs des pratiques et initiatives choisies pour ce rapport illustrent au moins une de ces approches. Les exemples internationaux et canadiens choisis figurent au tableau suivant :

Exemples choisis d'initiatives et principaux éléments de la capacité d'adaptation d'un immeuble

Légende : un √ indique que l'élément est compris dans l'initiative

Initiative choisie	Introduction d'une loi, d'instruments axés sur le marché, de codes et de normes	Création de partenariats et de collaborations	Création et partage du savoir	Élaboration d'outils de planification et de soutien à la prise de décision	Élaboration d'approches axées sur les écosystèmes	Prestation d'une aide de transition
Projet de l'Année polaire internationale EALÁT						
Projet Emerging Diseases in a changing European Environment (EDEN) (Maladies émergentes dans un environnement européen en mutation)						
Stratégies d'adaptation de l'Allemagne pour une gestion durable de la forêt en situation de changement climatique – Système de soutien à la						

prise de décision « La forêt et le changement climatique »						
Programme Making Space for Water de l'Angleterre						
Gestion des pêches en Alaska par le biais du North Pacific Fishery Management Council						
Initiative Farming Future et programme Climate Change Adjustment de l'Australie						
Projet d'évaluation intégrée de la participation de la gestion de l'eau et du changement climatique dans le bassin de l'Okanagan						

Notes

[1] Le projet *Assessment and prevention of acute health effects of weather conditions in Europe* (PHEWE), une collaboration européenne triennale entre les épidémiologistes, les météorologues et les experts de la santé publique, a étudié la relation entre la température et la mortalité dans seize villes d'Europe, ce qui représente une vaste gamme de caractéristiques climatiques, socio-démographiques et culturelles. L'emploi d'une méthodologie normalisée permet de faire une comparaison directe entre les villes (Michelozzi *et al.*, 2007).

[2] EuroHEAT est un projet coordonné par le programme sur le changement climatique et la santé du bureau régional de l'OMS en Europe, projet qui quantifiait les effets sanitaires de la chaleur dans les villes d'Europe et qui déterminait les moyens d'améliorer la préparation et l'intervention des systèmes de santé pour protéger la santé lors des vagues de chaleur. Ses activités ont contribué à la mise en œuvre de la Déclaration de la Quatrième Conférence ministérielle sur l'environnement et la santé et du Plan d'action en matière d'environnement et de santé de l'Union européenne.