UQÀM | ISE
Institut des sciences de l'environnement

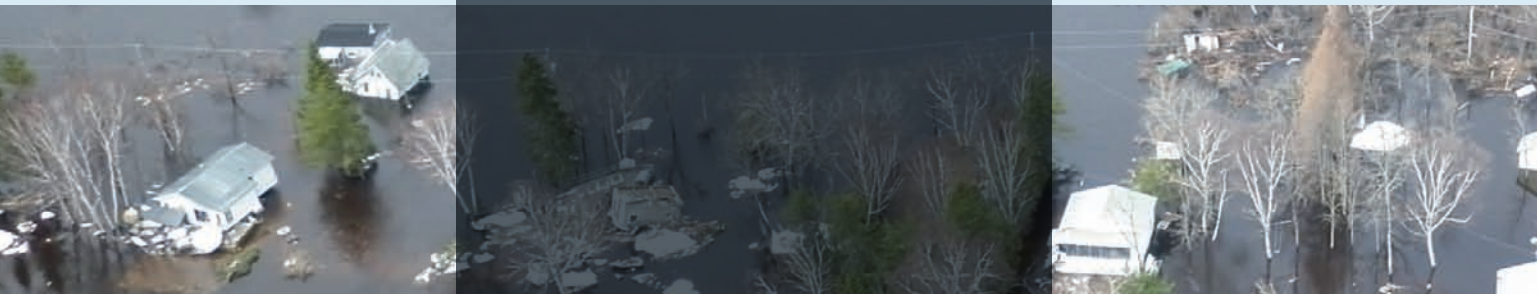
FACULTÉ DES SCIENCES
Université du Québec à Montréal

LA RÉDUCTION DES RISQUES DE DÉSASTRES :

défis et possibilités pour le Québec et le Canada

RAPPORT – **FORUM PUBLIC**

7 et 8 mars 2017
Université du Québec à Montréal – UQAM



Présenté par
UQÀM | Université du Québec à Montréal

en collaboration avec
Canada
UNISDR
The United Nations Office for Disaster Risk Reduction

en parallèle à la
Cinquième Plateforme régionale sur la Réduction des risques de catastrophes des Amériques

LA RÉDUCTION DES RISQUES DE DÉSASTRES :

défis et possibilités pour le Québec et le Canada

RAPPORT – **FORUM PUBLIC**

7 et 8 mars 2017

Université du Québec à Montréal – UQAM

LA RÉDUCTION DES RISQUES DE DÉSASTRES :
défis et possibilités pour le Québec et le Canada

Rapport du forum public tenu les 7 et 8 mars 2017 à l'UQAM, événement parallèle à la Cinquième Plateforme régionale sur la Réduction des risques de catastrophes des Amériques.

AUTEURS

BOYER-VILLEMAIRE, Ursule – UQAM
GACHON, Philippe – UQAM
BOUCHER, Étienne – UQAM
GERMAIN, Daniel – UQAM
RAPHOZ, Marie – UQAM
DORÉ, Michel C. – UQAM
MARTIN, Jean-Philippe – UQAM

PRINCIPAUX COLLABORATEURS

AUDET, René – UQAM
GOSSELIN, Pierre – Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)
GAUTHIER, Marie-Hélène – UQAM
BUSSIÈRES, Louise – Service météorologique du Canada (SMC)
STABILE, Ludwig – UQAM

AVERTISSEMENT

Le contenu de la présente publication ne reflète pas la position ou l'opinion de l'Institut des sciences de l'environnement (ISE) de l'UQAM, de Sécurité publique Canada ni de tous les participants au forum public tenu à l'UQAM les 7 et 8 mars 2017, dans le cadre de la Cinquième Plateforme régionale sur la Réduction des risques de catastrophes des Amériques.

COUVERTURE

Inondation par embâcle sur la rivière Mistassini (Québec). Crédit : MRC Maria-Chapdelaine (2011).

CITATION

BOYER-VILLEMAIRE, U., P. GACHON, É. BOUCHER, D. GERMAIN, M. RAPHOZ, M. C. DORÉ, J.-P. MARTIN (2017). « La réduction des risques de désastres : défis et possibilités pour le Québec et le Canada – Rapport suivant le forum public tenu les 7 et 8 mars 2017 à l'Université du Québec à Montréal (UQAM), événement parallèle à la Cinquième plateforme régionale sur la Réduction des risques de catastrophes des Amériques », Montréal, UQAM, pour Sécurité publique Canada, 77 p.

POUR PLUS D'INFORMATION

Chaire de recherche UQAM sur les risques hydrométéorologiques liés aux changements climatiques :
recherche.uqam.ca/unites-de-recherche-et-de-creation.html

ISE de l'UQAM : ise.uqam.ca

Plateforme du Canada pour la réduction des risques de catastrophes :
securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/dsstr-prvntn-mtgtn/pltfrm-dsstr-rsk-rdctn/index-fr.aspx

Les mesures du Canada face aux changements climatiques :
canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/action-pour-climat.html

REMERCIEMENTS

Le forum a été réalisé grâce à l'appui financier des instances suivantes de l'UQAM : l'Institut des sciences de l'environnement (ISE), le Bureau de la vice-rectrice à la Recherche et à la création, le Service des partenariats et du soutien à l'innovation, la direction du programme de diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) en gestion des risques majeurs (Département de géographie), le Centre pour l'étude et la simulation du climat à l'échelle régionale (Centre ESCER) et le Centre de recherche sur la dynamique du système Terre (Geotop).

En plus des rédacteurs[1] du présent rapport, nous tenons à remercier sincèrement le comité organisateur : Jennifer Milton d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), ainsi que Louise Vandelac, Pierre Gauthier et Bernard Motulsky de l'UQAM.

Nous remercions également les panélistes, animateurs et participants, sans qui le forum n'aurait pas été possible. Un merci spécial à tous les bénévoles et preneurs de notes.

Enfin, nous remercions Catherine Calmet, Serge Garon et Martin Sanfaçon pour leurs commentaires et leur contribution en tant que relecteurs de ce rapport.

UQÀM | ISE
Institut des sciences de l'environnement
FACULTÉ DES SCIENCES
Université du Québec à Montréal

UQÀM | Bureau de la vice-rectrice à la Recherche et à la création
Université du Québec à Montréal

UQÀM | Service des partenariats et du soutien à l'innovation
Université du Québec à Montréal

UQÀM | Département de géographie
FACULTÉ DES SCIENCES
Université du Québec à Montréal

CENTRE ESCER
POUR L'ÉTUDE ET LA SIMULATION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE RÉGIONALE

geotop
Réseau stratégique québécois en géochimie et géodynamique
UQAM, McGill, Concordia, UQAR, UQAC, INRS-ETE, universités de Montréal & Laval

1. Le masculin est utilisé pour alléger le texte.

10 mai 2017, Gatineau – Québec
Paul McKinnon | Shutterstock.com

RÉSUMÉ DE GESTION

En marge de la Cinquième Plateforme régionale pour la Réduction des risques de catastrophes des Amériques (PRA), le gouvernement du Canada a approché l'Institut des sciences de l'environnement (ISE) de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) afin d'organiser un forum public. Les échanges de ce dernier devaient servir à alimenter les discussions de la PRA. Au total, 21 experts ont discuté avec une centaine de participants lors de panels organisés à l'UQAM sous les thèmes de la santé, de la sécurité civile et de l'aménagement du territoire.

Le panel Santé a déterminé la prévention comme élément prioritaire de la réduction des risques de catastrophes selon les échelles, les moyens et les ressources. La mise en place de meilleures pratiques en matière de prévention doit s'opérer à l'échelle individuelle en responsabilisant les citoyens. Il faut aussi considérer les défis logistiques à l'échelle provinciale, ceux des territoires éloignés ainsi que l'effet domino pour les infrastructures critiques. L'amélioration de la prévention passe par divers moyens :

- Favoriser l'accès à l'information.
- Accentuer la sensibilisation pour développer une culture du risque.
- Améliorer la cohérence des messages pour favoriser une meilleure communication du risque.

Devant le manque de ressources accordées à la prévention, il importe de fournir des arguments économiques fiables, diversifiés et cohérents, afin de pouvoir mettre en évidence les coûts-bénéfices des investissements dans ce domaine.

Dans le contexte où les changements environnementaux induisent une augmentation des aléas météorologiques, les défis d'adaptation et de sécurité civile se multiplient. Dans la perspective d'accroître la résilience des populations et des infrastructures, le panel a permis de déterminer des avenues prioritaires à développer ou à renforcer :

- Modifier les méthodes d'évaluation du risque basées, pour l'essentiel, sur les données historiques, afin d'intégrer la modification des facteurs d'exposition liés aux changements climatiques.
- Mettre en place un mode de gestion adaptative pour améliorer la réflexivité sur les pratiques et sur la systématisation des retours d'expérience.
- Favoriser la mobilisation des acteurs concernés en adaptant les cadres légaux et faciliter la participation citoyenne.

La réduction des risques de catastrophes doit être intégrée à l'aménagement du territoire afin de transformer celui-ci en vecteur de résilience. Le régime de déclaration de risques prévu dans

la Loi sur la sécurité civile devrait être inclus dans la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. Cela permettrait l'intégration des contenus de sécurité civile au schéma d'aménagement et encouragerait les initiatives de réduction proactive de la vulnérabilité par les citoyens et les autorités.

Pour ce faire, les municipalités régionales de comté (MRC) doivent mettre en œuvre des moyens pour déterminer les zones de contraintes ou de risques majeurs. À cet égard, l'importance des zones tampons a été soulignée. Elles agissent comme espaces de « liberté » et pourraient être intégrées aux plans d'urbanisme pour favoriser la réduction des impacts. De plus, la prévention des risques doit aborder les pratiques en matière de construction et d'entretien des infrastructures. Il semble y avoir consensus sur la nécessité d'intégrer les différents risques sur le territoire pour définir les meilleures stratégies d'aménagement, notamment par une cartographie multirisque.

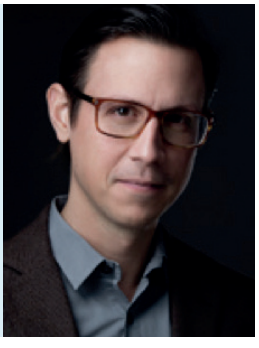
Plusieurs thèmes transversaux ont aussi émergé tout au long du forum. Il importe de pérenniser le rôle de la recherche et d'améliorer les capacités de formation technique et universitaire afin de former des spécialistes en mesure d'appréhender la complexité de la gestion du risque dans un contexte de changements environnementaux et climatiques. Ceci est également essentiel pour l'identification des facteurs de risque (multisources ou multidimensionnels), pour tirer des leçons apprises des événements majeurs passés et récents, et pour développer ou mettre à jour la connaissance sur les tendances en cours et à venir des aléas météorologiques, ainsi que des facteurs de vulnérabilité et d'exposition.

Tous les panels ont discuté de l'importance de favoriser le décloisonnement intra/interorganisationnel pour promouvoir la transsectorialité et les retours d'expériences systématiques. Pour ce faire, il faut s'inspirer des modèles internationaux, notamment du système d'alertes hydrométéorologiques présenté par Météo-France. Celui-ci inclut une vigilance météorologique qui cible des populations et des autorités publiques, et les informe des comportements et des règles à suivre lors d'alertes plus problématiques (vigilance aux stades orange et rouge). Finalement, l'amélioration de la communication et le libre accès à l'information sont des éléments essentiels pour protéger les individus et développer une société plus résiliente.

Un changement de culture doit s'opérer au Canada en matière de réduction des risques de catastrophes afin d'aborder cette question selon une approche globale et intersectorielle. Ce changement de culture doit conduire à une approche proactive et préventive, plutôt qu'à une approche réactive basée sur la réponse aux catastrophes. Pour ce faire, cette culture doit viser l'amélioration des connaissances des risques, la participation citoyenne ainsi que la mise en place de mesures pour accroître la résilience par l'entremise d'acteurs privés et publics.

L'atteinte de cet idéal passe nécessairement par la sensibilisation des décideurs aux bénéfices économiques, sociaux et environnementaux inhérents au travail de prévention, ainsi que par des investissements consacrés à une recherche renouvelée, intersectorielle et intégrée dans le domaine des risques naturels.

MOT DU DIRECTEUR



René Audet
professeur et directeur
de l'ISE de l'UQAM

La réduction des risques de catastrophes constitue un enjeu crucial au cœur de la mission de l'ISE. L'Institut vise à favoriser la collaboration interdisciplinaire en environnement, tant en recherche qu'en formation, dans le but de contribuer à la transition écologique de notre société. Dans le cadre de ses missions sociales et scientifiques, c'est avec joie que l'ISE a accepté d'organiser ce forum public. Notre action contribue à informer les décideurs publics sur cet enjeu important.

Entre 2008 et 2012, 144 millions de personnes ont été déplacées du fait de catastrophes. Ces dernières se trouvent souvent exacerbées par les changements climatiques. Des données indiquent que, dans tous les pays, le degré d'exposition des personnes et des biens augmente plus vite que le rythme auquel il est possible de réduire leur vulnérabilité.

Cela entraîne une dynamique de rétroaction néfaste qui engendre des pertes et des répercussions sur les plans économique, social, culturel, environnemental et sur la santé publique. De plus, dans les pays en croissance, les catastrophes environnementales continuent d'entraver les efforts pour le développement. Heureusement, de nombreux acteurs reconnaissent aujourd'hui l'importance des retombées de l'investissement dans la prévention des catastrophes futures.

Ainsi, 10 ans après l'adoption du Cadre d'action de Hyogo par les Nations Unies pour couvrir la période 2005-2015, les gouvernements du monde entier ont adopté l'an dernier le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes 2015-2030. Ce cadre renforce l'importance que l'on doit accorder à la prévention, la gestion et la réduction des risques de catastrophes plutôt que sur les efforts de reconstruction, une fois celles-ci survenues.

On reconnaît clairement le rôle que peuvent et doivent jouer les autorités locales, l'importance d'analyser le risque sous l'angle de la résilience et le rôle essentiel des femmes dans tout programme de prévention. Je pense donc que ce forum public tombe à point et qu'il permet de faire avancer les débats et les idées sur le thème de la réduction des risques de catastrophes.

Félicitations à Philippe Gachon pour son leadership, ainsi qu'à Marie Raphoz et à l'équipe d'organisation du forum.

6 mai 2017, Laval – Québec
Karoline Homier | Shutterstock.com

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements III

Résumé de gestion V

Mot du directeur de l'ISE de l'UQAM VII

Liste des encadrés X

Liste des tableaux X

Liste des annexes X

Chapitre 1. Mise en contexte du forum 1

Chapitre 2. Mise en contexte au Canada 3

L'augmentation de la fréquence des aléas naturels... 3

Un bilan économique qui s'alourdira 6

Le défi d'affronter le futur 6

Chapitre 3. Santé : un appel à la prévention 15

Introduction 15

Interventions d'urgence en territoire éloigné : défis logistiques et prévention de l'effet domino 15

Prévention : le défi de passer du macro à l'individuel 16

Communications et accès à l'information comme mesures de prévention des catastrophes 18

Contourner l'invisibilité de la prévention par des arguments économiques 21

Conclusions 22

Chapitre 4. Sécurité civile : emprunter une trajectoire résiliente 25

Introduction 25

Réagir à l'augmentation de la fréquence des aléas 26

Favoriser la mobilisation convergente des acteurs 29

Conclusions 32

Chapitre 5. Vers un aménagement adaptatif et éclairé 33

Introduction 33

Aléas naturels et enjeux pour les populations et les infrastructures : besoins de connaissances et de formation 36

Intégrer les connaissances au sein d'un modèle de gouvernance renouvelé 37

Le gouvernement fédéral : agir en leader à l'interne et à l'international 42

Conclusions 43

Chapitre 6. Discussions et conclusions : relever les défis et saisir les possibilités 45

Résumé des discussions 45

Communications : démocratisation, préparation, sécurisation (des fonds et des messages) 47

Gouvernance : passer à l'action dans un modèle renouvelé 49

Formation au Canada : devenir un leader mondial en prévention et gestion des désastres 49

Priorités pour concrétiser le Cadre d'action de Sendai 49

Annexes 53

Références 71

LISTE DES ENCADRÉS

Encadré 1.1 1
Les priorités du Cadre d'action de Sendai

Encadré 2.1 7
Le risque d'inondation fluviale au Québec : défi de délimitation

Encadré 2.2 9
Zones côtières : aménager des zones tampons pour tirer profit de la résilience naturelle

Encadré 2.3 11
Les mouvements de masse au Québec : un potentiel destructeur mais complexe

Encadré 2.4 13
Les avalanches au Québec : un risque méconnu et sous-estimé

Encadré 3.1 20
Un vent nouveau pour le système d'alertes météorologiques au Canada

Encadré 4.1 25
Orientations de la Politique québécoise de sécurité civile (PQSC) 2014-2024

Encadré 4.2 31
Le développement des assurances inondations au Québec

Encadré 5.1 34
Contexte légal en matière d'aménagement : renforcer l'intégration de la prévention des risques et du développement durable

Encadré 5.2 39
Collaboration interministérielle, cartographie et analyse de risques : le cas de la France

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 4
Les principaux désastres d'origine naturelle au Canada depuis le 19e siècle selon leur nature (nombre de morts associées si connu)

Tableau 4.1 28
Les trois boucles d'apprentissage d'une gestion adaptative

Tableau 6.1 48
Formations en gestion et prévention des catastrophes

Tableau 6.2 49
Certifications professionnelles en gestion et prévention des catastrophes

Tableau 6.3 50
Priorités énoncées par les participants au forum public

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. 54
Horaire du forum

Annexe 2. 56
Biographies des panélistes

Annexe 3. 67
Questions aux panélistes

Annexe 4. 70
Statistiques sur les participants au forum

MISE EN CONTEXTE DU FORUM

Du 7 au 9 mars 2017, au Palais des Congrès de Montréal, a eu lieu la **Cinquième Plateforme régionale pour la réduction des risques de catastrophes (RRC) dans les Amériques (PRA)**[2], axée sur la mise en œuvre du **Cadre d'action de Sendai**[3] pour la RRC 2015-2030 (cf. encadré 1.1). Environ 1 000 participants provenant de 35 pays et de 20 territoires des Amériques y étaient attendus. Organisée par le gouvernement du Canada, en collaboration avec le Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophes (UNISDR), la PRA offrait aux gouvernements et intervenants des Amériques une occasion de convenir d'un plan d'action régional pour appuyer la mise en œuvre du Cadre sur la RRC.

Afin de maximiser la participation, le Canada invitait la population à discuter, dans le cadre d'un forum public, avec une gamme d'intervenants provenant de divers milieux universitaires, des gouvernements fédéral et provincial, des municipalités, du domaine associatif et du grand public. Cette activité, ouverte à tous, verra ses résultats intégrés à la PRA.

Ainsi, du 7 au 8 mars 2017, l'ISE de l'UQAM a organisé un forum public portant sur la réduction des risques de catastrophes au Québec, avec des volets Santé, Sécurité civile et Aménagement du territoire, suivi d'un panel de synthèse (cf. horaire à l'annexe 1).

Chaque panel de discussion a été divisé en deux sections. La première, centrée sur des présentations d'experts, permettait aux intervenants de transmettre leurs perspectives sur la gestion et la perception des risques naturels. Un total de

Encadré 1.1

PRIORITÉS DU CADRE D'ACTION DE SENDAI

Priorité n° 1 : Comprendre les risques de catastrophes.

Priorité n° 2 : Renforcer la gouvernance des risques de catastrophes pour mieux les gérer.

Priorité n° 3 : Investir dans la réduction des risques de catastrophes pour renforcer la résilience.

Priorité n° 4 : Améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « faire et reconstruire mieux ».

Source : UNISDR, 2015

2. eird.org/pf17
3. unisdr.org/files/43291_frenchsendaiframeworkfordisasterris.pdf

21 experts a composé les quatre panels de discussion (cf. biographies des panélistes à l'annexe 2). La deuxième section a permis d'établir une discussion entre les différents intervenants, incluant une participation active du public, en orientant les échanges par une liste de questions posées aux panélistes (cf. annexe 3).

Les participants provenaient des milieux universitaires (44 %) et gouvernementaux, privés et du grand public (66 %) (cf. détails fournis à l'annexe 4). Les échanges ont mené à l'élaboration de recommandations tangibles et à l'identification de plusieurs possibilités pour le Québec et le Canada, notamment en matière de développement des connaissances des risques (priorité n° 1 du Cadre d'action de Sendai, cf. encadré 1.1), ainsi qu'à d'autres éléments reliés aux autres priorités du Cadre d'action de Sendai. Un résumé a été transmis quotidiennement au secrétariat de la PRA afin d'alimenter les échanges et de contribuer à l'établissement de la feuille de route de la PRA signée à la fin de la Cinquième Plateforme régionale, le 9 mars 2017 (cf. **Déclaration de Montréal**[4]).

Le présent rapport fait la synthèse des discussions tenues lors du forum public organisé à l'UQAM, de manière à :

i) Alimenter la réflexion sur les défis et les possibilités de la prévention des désastres au Québec et au Canada.

ii) Déterminer des pistes de solutions favorisant la mise en œuvre du Cadre d'action de Sendai.

iii) Mobiliser la société civile à prendre part au dialogue et aux actions encouragées par le Cadre d'action de Sendai.

Le rapport présente une mise en contexte sur les désastres naturels au Canada, suivie de trois chapitres issus des discussions organisées au sein des panels Santé, Sécurité civile et Aménagement du territoire. Ceux-ci sont suivis d'une synthèse et de réflexions transversales sur la communication des risques, la gouvernance et la formation sur la prévention et la gestion des désastres.

4. eird.org/pf17/docs/montreal-declaration-fr.pdf

MISE EN CONTEXTE AU CANADA

L'AUGMENTATION DE LA FRÉQUENCE DES ALÉAS NATURELS

Compte tenu de son immense superficie (deuxième pays le plus grand au monde après la Russie) et de sa très grande diversité de conditions physiographiques et climatiques, le Canada et sa population sont exposés à d'importants aléas naturels se traduisant par de nombreuses catastrophes (cf. tableau 2.1) : inondations (cf. encadré 2.1), érosion côtière et submersion par la mer (cf. encadré 2.2), sécheresses, tempêtes de verglas et de neige, cyclones extratropicaux et tropicaux, tornades, grêle, feux de forêt, vagues de froid et de chaleur, tremblements de terre, tsunamis, glissements de terrain (cf. encadré 2.3) et avalanches de neige (cf. encadré 2.4).

Au Canada, il existe une base de données sur les catastrophes (BDC), laquelle comprend des renseignements détaillés sur plus de 1 000 catastrophes naturelles, sur les incidents technologiques et sur les conflits (à l'exception des guerres) qui ont eu lieu depuis 1900 au pays ou à l'étranger et qui ont touché directement des Canadiens (Sécurité publique Canada, 2013). La BDC répertorie les « catastrophes importantes » qui correspondent à la définition utilisée dans le document « **Un cadre de sécurité civile pour le Canada**[5] » (Sécurité publique Canada, 2011) et satisfont à un ou à plusieurs des critères suivants (Sécurité publique Canada, 2013) :

- Dix personnes ou plus ont été tuées;
- Cent personnes ou plus ont été touchées, blessées, évacuées ou se sont trouvées sans logement;
- Une demande d'aide a été effectuée à l'échelle nationale ou internationale;
- La catastrophe revêt une importance historique;
- Les dommages ou l'interruption des processus normaux étaient tels que la collectivité touchée n'a pu se rétablir seule.

Comme pour la plupart des pays développés, l'utilisation de systèmes d'alerte modernes et l'amélioration des encadrements (p. ex. les normes de construction) au Canada ont permis de réduire les pertes en vies humaines. Toutefois, le coût économique des catastrophes continue de croître (Etkin et coll., 2010), comme dans la plupart des pays (World Meteorological Organization – WMO, 2014).

Au Canada, une grande part des pertes reliées à un désastre bénéficie d'une couverture d'assurance, mais certains dangers ne sont pas admissibles, comme les inondations provenant du

5. securitepublique.gc.ca/cnt/rsrcs/pblctns/mrgnc-mngmnt-frmwrk/index-fra.aspx

Les principaux désastres d'origine naturelle au Canada depuis le 19e siècle selon leur nature

Tableau 2.1

Nombre de morts associées si connu | M

CATASTROPHES HYDROLOGIQUES (inondations)

- | **37** | Britannia, BC, 1921
- | **2** | Winisk, ON, 1986
- | **10** | Saguenay, QC, 1996
- | **2** | Rivière-au-Renard, QC, 2007
- | **5** | Calgary, AB, 2013
- | **ND** | Saint-Jean, NB, 1887, 1902, 1923, 1936, 1970, 1973, 1976, 1979, 1987...
- | **ND** | Rivière-Rouge, MB, 1950, 1997, 2009, 2011...
- | **ND** | Rivière Richelieu, lac Champlain, QC, 2011

CATASTROPHES GÉOPHYSIQUES

- | **35 à 50** | Éboulement, Québec, QC, 1889
- | **70 à 90** | Glissement, Frank, AB, 1903
- | **33** | Glissement, N.-D.-de-la-Salette, QC, 1908
- | **62** | Avalanche, Bear Creek, BC, 1910
- | **28** | Tsunami, NL, 1929
- | **2** | Séisme, île de Vancouver, BC, 1946
- | **31** | Glissement, Saint-Jean-Vianney, QC, 1971
- | **9** | Avalanche, Kangiqsualujjuaq, QC, 1999

CATASTROPHES MÉTÉOROLOGIQUES

- | **4000** | Ouragan Independence, NL, 1775
- | **160** | Feux de forêt, NB, 1825
- | **223** | Ouragan, NS, 1873
- | **300** | Tempête, NL, 1885
- | **28** | Tornade, Regina, SK, 1912
- | **250** | Blizzard, ON, 1913
- | **81** | Ouragan Hazel, ON, 1954
- | **25** | Verglas, QC, ON, 1998
- | **8** | Ouragan Juan, NS, 2003
- | **ND** | Feux de forêt, Fort McMurray, BC, 2016
  88 000 personnes déplacées, la plus coûteuse d'un point de vue économique

CATASTROPHES BIOLOGIQUES OU ÉPIDÉMIOLOGIQUES

- | **6000** | Choléra, Canada, 1832
- | **3164** | Variole, Montréal, QC, 1885
- | **20 000** | Typhus, QC, 1847
- | **50 000** | Grippe espagnole, Canada, 1918-1919
- | **43** | SRAS, ON, 2003
- | **428** | Influenza, Canada, 2009

Source : bdc.securitepublique.gc.ca

débordement des rivières ou des submersions côtières, ainsi que les dommages à la production agricole provenant des sécheresses (Etkin et coll., 2010). Le développement dans les plaines alluviales et les bassins versants a donc fait grimper de façon importante les coûts économiques liés aux inondations (et les indemnités versées par les gouvernements fédéral et provinciaux), alors que ces phénomènes ont connu une nette augmentation au Canada au cours du 20e siècle (Etkin et coll., 2010).

Le plus récent désastre, les feux de forêt de Fort McMurray qui ont dévasté le nord de l'Alberta en mai 2016, a coûté à lui seul près de 4 milliards de dollars (des pertes économiques totales de 5,3 milliards et des dommages assurés de 3,7 milliards; Journal de l'assurance, 2017). Le Bureau d'assurance du Canada (BAC) a d'ailleurs récemment annoncé que ces feux constituent, de loin, la catastrophe naturelle la plus coûteuse de l'histoire du Canada. Catastrophe Indices and Quantification Inc. (CatIQ) estime les dommages matériels assurés à plus de 3,58 milliards de dollars, soit plus de deux fois le montant de la précédente catastrophe naturelle la plus coûteuse au pays, c'est-à-dire l'inondation dans le sud de l'Alberta en 2013, dont les coûts se sont élevés à 1,7 milliard de dollars (Journal de l'assurance, 2016).

De manière générale, on observe une augmentation significative des désastres d'origine météorologique ou climatique depuis les années 1960 au Canada (Etkin et coll., 2010) et à l'échelle mondiale, alors que la fréquence des désastres d'origine géophysique a été relativement constante tout au long du 20e siècle (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – CRED, 2015; WMO, 2014).

De 1980 à 2015, le nombre de catastrophes naturelles a triplé à l'échelle mondiale (Munich Re, 2016), dans un contexte d'accroissement marqué et rapide des températures moyennes annuelles (National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA, 2016). C'est d'autant plus vrai au Canada, où la tendance au réchauffement des températures est plus du double de la tendance globale observée depuis les années 1950, et que ce réchauffement dans le nord du Canada (c.-à-d. au nord du 60° N de latitude) est d'environ trois fois la moyenne mondiale (ECCC, 2017).

D'ailleurs, les feux de Fort McMurray sont survenus dans un contexte où l'hiver et le printemps avaient été les saisons les plus sèches en 72 ans de données météorologiques consignées à Fort McMurray, et les deuxièmes saisons les plus chaudes jamais enregistrées. Des semaines de temps chaud et sec ont ainsi créé des conditions idéales pour le déclenchement de cette véritable tempête de feu qui a touché la région de Fort McMurray (ECCC, 2016). Selon les statistiques mondiales compilées par Swiss Re en 2017, il s'agirait même du deuxième feu de forêt le plus onéreux de l'histoire après celui d'Oakland Hills, en Californie, survenu en 1991.

Sous l'influence des changements climatiques, les climats plus chauds et plus secs, créant des

conditions favorables à la combustion, seront en augmentation au cours du 21e siècle (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC, 2012). Par exemple, la durée de la saison des feux de forêt a augmenté de 2,5 mois au cours des 30 dernières années, selon le World Resources Institute (2014).

UN BILAN ÉCONOMIQUE QUI S'ALOURDIRA

Tant à l'échelle mondiale qu'au Canada, le nombre de personnes affectées et les coûts économiques associés aux désastres naturels n'ont cessé de croître au cours des dernières décennies (Munich Re, 2016; Roser, 2016; UNISDR, 2015). Ceci se poursuit malgré la mise en place par l'ONU du protocole de Hyogo en 2005 et de mesures nationales et régionales visant à réduire et à prévenir les risques de désastres (UNISDR, 2005 et 2015).

En effet, l'exposition des personnes et des biens dans tous les pays a augmenté plus vite que la diminution de la vulnérabilité, en raison notamment de la croissance démographique et de l'urbanisation qui s'accélèrent depuis 50 ans. Des risques d'un nouvel ordre se sont ainsi créés, avec d'importantes répercussions économiques, sociales, sanitaires et environnementales, surtout à l'échelle des communautés locales (UNISDR, 2013). Ces risques pourraient s'aggraver dans le futur, compte tenu de l'augmentation anticipée des aléas hydrométéorologiques et des phénomènes extrêmes dans le contexte du changement climatique (IPCC, 2012 et 2013; Global Risks, 2015).

LE DÉFI D'AFFRONTER LE FUTUR

Affronter les catastrophes naturelles représente ainsi l'un des plus grands défis auxquels les Canadiens seront confrontés à l'avenir, surtout si l'on considère l'augmentation probable des événements extrêmes, alors que le climat continue à se réchauffer. Il est important pour tous les Canadiens – les dirigeants politiques et les preneurs de décision, les chefs d'entreprise et le public – de mieux comprendre la nature des risques et de mieux se préparer aux catastrophes potentielles. En permettant aux communautés et aux individus de connaître leur vulnérabilité et de développer leur résilience, il est possible de réduire la probabilité de subir des pertes dévastatrices lorsque le sinistre frappe (Etkin et coll., 2010).

La connaissance des aléas naturels nous offre en outre des possibilités de renforcer notre résilience, à la fois en améliorant la compréhension des processus à l'origine des événements météorologiques ou autres à forts impacts (processus physiques et facteurs favorables à leur occurrence), mais également en augmentant notre compréhension, souvent fragmentaire, de la vulnérabilité et des facteurs propices ou non à la résilience et à l'exposition des personnes et des biens. Ceci offre également l'occasion de réduire plus activement la vulnérabilité, une fois les différents facteurs en cause connus.

C'est dans ce contexte qu'il nous apparaît essentiel d'évaluer les enjeux, les perspectives, les pistes d'adaptation et les moteurs de la résilience reliés à trois domaines clés de la prévention des catastrophes au Canada et au Québec, à savoir la santé, la sécurité civile et l'aménagement du territoire.

Encadré 2.1

LE RISQUE D'INONDATION FLUVIALE AU QUÉBEC : DÉFI DE DÉLIMITATION

Les Canadiens ont un rapport paradoxal avec le milieu fluvial. D'une part, l'accès privilégié aux ressources et au paysage fluvial pousse les individus, familles et entreprises à s'installer à proximité des cours d'eau. D'autre part, en s'approchant des cours d'eau, les populations s'exposent au risque le plus fréquent au Canada : les inondations.

Au cours des 25 dernières années, au Québec seulement, on dénombre plus d'une trentaine d'inondations catastrophiques (soit plus d'une par année) (INSPQ, 2017). L'événement majeur le plus récent, l'inondation de la rivière Richelieu en 2011, a forcé l'évacuation de 1 651 personnes (2 535 inondées) et touché directement 40 municipalités (11 d'entre elles ont d'ailleurs déclaré l'état d'urgence) (ministère de la Sécurité publique, 2013).

Au Canada, il convient de distinguer deux grands types d'inondations fluviales : en eaux libres et par effet de glace (embâcles de glace). Les inondations en eaux libres surviennent lorsque l'eau accumulée (sous forme solide ou liquide) et drainée à l'intérieur d'un bassin versant excède la contenance du chenal. C'est ce type de crue qui a généré l'inondation de la rivière Richelieu en 2011 (Saad et coll., 2016) et celle du Saguenay en 1996. L'onde de crue ainsi créée se propage vers l'aval du bassin versant et engendre lors de son passage des inondations dont la durée peut varier de quelques jours à plusieurs semaines.

Par opposition, les inondations impliquant des effets de glace résultent typiquement de la formation d'un embâcle, c'est-à-dire d'un amoncellement de glace qui entrave la libre circulation de l'eau et provoque son accumulation en amont du barrage de glace. Ces embâcles se forment en hiver ou au printemps lorsque le morcellement du couvert de glace survient de façon anormalement hâtive et que la glace morcelée, devenue mobile, ne peut être évacuée en raison d'entraves naturelles ou artificielles.

Les rivières l'Acadie, Mistassini, Montmorency, Châteauguay et Sainte-Anne sont des exemples caractéristiques de ce genre de phénomène. Lors des embâcles, la montée des eaux glacées est extrêmement rapide et difficile à prévoir dans le temps et l'espace, ce qui représente un défi supplémentaire en matière de gestion du risque (Boucher, 2017).

Depuis 2004, il revient aux MRC et aux municipalités de délimiter l'étendue des zones inondables aux abords des cours d'eau qui traversent leur territoire. Cette délimitation doit être intégrée aux schémas d'aménagement produits par ces mêmes administrations; par conséquent, l'application du cadre réglementaire associée à la délimitation de ces zones relève elle aussi des MRC et des municipalités.

L'outil de délimitation des zones inondables le plus communément utilisé consiste à identifier et à cartographier les cotes de crue de 20 ans (zones de grand courant) et de 100 ans (zones de faible courant), c'est-à-dire les niveaux d'eau vraisemblablement atteints au moins une fois tous les 20 et 100 ans. Il importe cependant de demeurer critique vis-à-vis d'une telle approche, et ce, pour plusieurs raisons.

Premièrement, la production et l'estimation des cotes de crue reposent sur une expertise spécialisée, laquelle est très rare au sein des MRC et des municipalités, même celles des plus populeuses. Avant 2004, le Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) produisait l'essentiel des produits cartographiques associés aux cotes de crues, mais désormais, les MRC et les municipalités doivent elles-mêmes, et de façon indépendante, trouver les ressources pour produire ces documents. La principale conséquence de ce changement de responsabilité est une fragmentation considérable de l'expertise.

Deuxièmement, au cours des dernières décennies et au gré des coupes budgétaires, bon nombre de stations hydrométriques ont cessé leur activité, affaiblissant considérablement et de manière permanente la robustesse de l'estimation des cotes de crue. Troisièmement, le régime hydrologique de plusieurs rivières se modifie sous l'effet du changement climatique (CEHQ, 2013), et les cotes de crue estimées il y a plusieurs décennies deviennent aujourd'hui obsolètes. Enfin, les cotes de crues concernent uniquement les inondations en eaux libres; celles par embâcles ne sont pas, sauf exception, incluses dans la délimitation des milieux inondables.

Encadré 2.2

ZONES CÔTIÈRES : AMÉNAGER DES ZONES TAMPONS POUR TIRER PROFIT DE LA RÉSILIENCE NATURELLE

Dans les zones côtières, le risque est fortement lié à l'organisation du territoire. En effet, la localisation des noyaux de populations est généralement caractérisée par son accessibilité par voie maritime : presque tout le linéaire littoral des zones basses de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent est ou a été occupé à un moment ou un autre. En contexte de rehaussement marin mondial, ce positionnement expose les populations et infrastructures à l'aléa de submersion (estimé à 35 % du territoire québécois aux abords de l'estuaire ou du golfe du Saint-Laurent), mais aussi d'érosion côtière, lorsque le substrat est meuble ou rocheux de faible résistance, ce qui est le cas pour 30 à 70 % des côtes québécoises, selon les régions (Bernatchez et coll., 2011 et 2012).

De surcroît, les conditions optimales d'établissement des populations comprennent souvent des voies fluviales (aux embouchures des grandes rivières) ou terrestres (près des voies principales de transport terrestre : chemin de fer, autoroute 20, routes 132, 138, 199, etc.). La proximité des rivières entraîne l'exposition à des aléas supplémentaires d'inondation ou d'érosion fluviale, d'embâcles de glace, etc., alors que les voies de transport augmentent les enjeux à risque, donc les impacts potentiels des aléas.

À ces enjeux s'ajoutent les autres aléas qui affectent les zones côtières, notamment les mouvements de masse et les avalanches, auxquels sont exposées les infrastructures au pied ou au sommet des falaises, notamment des tronçons de route sans voie de contournement le long de la 132 en Gaspésie et de la 138 sur la Côte-Nord. Il existe peu d'études recensant l'ensemble des enjeux à risque, mais un premier estimé concernant le risque d'érosion côtière chiffre à un minimum de 1,5 milliard de dollars les bâtiments, routes et chemins de fer directement menacés d'ici 2065 (Bernatchez et coll., 2015).

Les facteurs à l'origine de ce risque sont multiples. Comme cité plus haut, les conditions naturellement sensibles aux risques hydrométéorologiques et géomorphologiques y sont pour beaucoup, mais les deux dernières décennies ont aussi permis de documenter l'importance du facteur anthropique. En effet, dans le Saint-Laurent, une baisse marquée de la résilience

naturelle des écosystèmes côtiers est anticipée au courant du prochain siècle : 58 % des écosystèmes côtiers étudiés (plages, marais, flèches littorales, etc.) seront soumis au coincement côtier d'ici 2100 (Bernatchez et Quintin, 2016).

Cette raréfaction des écosystèmes côtiers naturels, voire leur disparition dans certains secteurs, entraînera une perte de résilience qui a pour origine, dans plus de la moitié des cas, l'activité humaine (Bernatchez et Quintin, 2016). En effet, la présence de contraintes artificielles, comme les routes et les bâtiments, empêche l'ajustement naturel, souvent également contenu par les infrastructures de protection rigide (muret de béton, enrochements), entraînant ainsi un amaigrissement des plages (Bernatchez et coll., 2011) et contraignant le trait de côte à une position qui gagne en exposition à mesure que le niveau marin et la fréquence des tempêtes augmentent.

En matière de réduction durable des catastrophes, cette situation souligne l'importance des espaces tampons. C'est dans cet esprit que le concept d'espace de liberté est particulièrement porteur en aménagement du territoire aux abords des cours d'eau, mais aussi de la mer (Buffin-Bélanger et coll., 2015). D'ailleurs, en France, il s'agit d'une stratégie de gestion encadrée par la Loi sur le littoral et l'administration des zones tampons sur le littoral qui a été confiée à un établissement public : le Conservatoire du littoral (**conservatoire-du-littoral.fr/3-le-conservatoire.htm**).

En somme, par l'évolution de l'occupation et des réponses humaines contrevenant au maintien de la résilience naturelle, les préoccupations liées aux catastrophes en zones côtières sont davantage liées à l'aménagement du territoire qu'à l'intensité des aléas ou à des facteurs d'exposition, bien que ceux-ci changent rapidement et de façon profonde dans le contexte du changement climatique (Bouwer, 2013).

Encadré 2.3

LES MOUVEMENTS DE MASSE AU QUÉBEC : UN POTENTIEL DESTRUCTEUR MAIS COMPLEXE

Les mouvements gravitaires rapides, toutes catégories confondues, représentent un risque significatif pour les populations et les infrastructures du Québec, compte tenu, d'une part, de leur répartition géographique sur l'ensemble des régions administratives et, d'autre part, de leur occurrence subite, voire imprévisible dans certains cas.

En dépit de la faible altitude des massifs montagneux dans l'Est canadien, les mouvements de terrain représentent néanmoins l'aléa naturel le plus meurtrier avec plus de 150 victimes depuis le milieu du 19e siècle (Provost, 1977; Landry et Mercier, 2001; Sécurité publique Canada, 2017). À cet égard, les événements tragiques de Notre-Dame-de-la-Salette en 1908 (33 morts) et de Saint-Jean-Vianney en 1971 (31 morts) ne sont pas sans rappeler leur potentiel destructeur.

Si les propriétés géotechniques des argiles dans les basses terres du Saint-Laurent et du Saguenay-Lac-Saint-Jean, héritage des mers postglaciaires, ont un rôle à jouer dans l'occurrence des glissements de terrain, le risque associé aux mouvements de terrain est plus complexe et se doit d'être considéré dans sa globalité. À cet effet, le programme de cartographie des zones sensibles aux glissements argileux du ministère des Transports du Québec représente néanmoins un pas dans la bonne direction. Toutefois, force est de constater que les grandes coulées argileuses reliées à la liquéfaction des argiles, de même que la faible capacité portante de certains sols argileux (Quinn, 2009; Bouquet et coll., 2012), demeurent encore peu documentées d'un point de vue scientifique.

S'ajoute à ce manque de connaissances une accessibilité restreinte à certaines bases de données, ce qui rend également difficiles l'étude et l'analyse des conditions hydrométéorologiques favorables au déclenchement des mouvements de masse. Pourtant, les événements de forte pluviosité de juillet 1996 (c.-à-d. le déluge du Saguenay) avaient déclenché plus de 1 000 glissements de terrain sur la rive nord du Saint-Laurent (parc des Laurentides, Charlevoix, Côte-Nord et Saguenay-Lac-Saint-Jean).

Plus récemment, c'est l'ouragan Arthur en juillet 2014 qui a touché la région de la Gaspésie et réactivé de nombreux cônes alluviaux obstruant plusieurs torrents, rivières et infrastructures routières. Bien que la dynamique sporadique de ces cônes alluviaux rende difficile l'identification des processus hydrogéomorphologiques susceptibles de survenir, et par conséquent l'évaluation du risque associé (Germain et Ouellet, 2013), l'importance d'une bonne identification des processus demeure néanmoins une priorité afin de bien cibler les mesures d'atténuation et d'adaptation.

Encadré 2.4

LES AVALANCHES AU QUÉBEC : UN RISQUE MÉCONNU ET SOUS-ESTIMÉ

Les avalanches représentent le deuxième aléa naturel le plus meurtrier au Québec, avec un bilan avoisinant les 75 décès (Hétu et coll., 2011). Si les événements tragiques de Blanc-Sablon en 1995 (2 morts) et Kangiqsualujjuaq en 1999 (9 morts) sont encore présents dans la mémoire collective (Germain, 2016), les lacunes sont manifestes, d'après l'enquête historique sur la mortalité imputable aux avalanches au Québec (Hétu et coll., 2011). Pourtant, les études demeurent peu nombreuses et concernent, pour l'essentiel, la Gaspésie. Or, une grande partie des accidents mortels est survenue sur les falaises et talus escarpés qui dominent le Saint-Laurent (Hétu et coll., 2015).

Le simple fait que la plupart des accidents soient survenus en contexte résidentiel montre la méconnaissance du phénomène et le caractère atypique de ces avalanches sur de courtes pentes raides, mais aussi leur forte capacité de destruction en dépit d'un faible dénivelé. Germain et coll. (2005), et Hétu et coll. (2015) ont néanmoins documenté les relations entre l'aménagement du territoire et la dynamique des avalanches.

Dans le premier cas, le rôle des coupes forestières et des feux a été souligné sur la distribution et la fréquence des avalanches. Dans le deuxième cas, c'est le déboisement des falaises du début de la colonisation à Québec et Lévis qui semble avoir favorisé des avalanches au sein de secteurs qui, jadis, en étaient dépourvus. À l'inverse, le recul de l'agriculture au 20e siècle au profit de l'urbanisation a favorisé une fréquence moindre des avalanches en modifiant le régime d'enneigement des versants.

Ces cas d'étude représentent des exemples probants qui justifient la nécessité d'intégrer le risque avalancheux au sein des schémas d'aménagement. En effet, les avalanches affectent plusieurs routes (Fortin et coll., 2011) et représentent un risque manifeste pour les utilisateurs. Dans un contexte de changement climatique, la fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes sont appelées à changer, notamment en ce qui concerne les périodes de redoux hivernal, ce qui risque fortement d'influencer le régime des avalanches de neige.

Enfin, le centre Avalanche Québec, situé en Haute-Gaspésie, existe depuis 2001, mais son rôle se limite, pour l'essentiel, à de la formation en sécurité-avalanche et à des bulletins de prévision du risque pour les secteurs skiables des monts Chic-Chocs en Gaspésie.

Fort McMurray – Colombie-Britannique

SANTÉ : UN APPEL À LA PRÉVENTION

INTRODUCTION

Le maintien de la santé et des services de santé constitue un objectif fondamental dans la gestion des urgences et la prévention des risques de catastrophes. Durant ce panel, quatre acteurs importants du milieu de la santé ont brièvement présenté leur perspective. Ils provenaient de l'INSPQ, du milieu universitaire, des centres intégrés de santé et services sociaux (CISSS) et du Conseil cri de la santé et des services sociaux.

Selon l'INSPQ, au Québec, les ministères et les organismes du réseau consacrent 97 % de leur budget aux soins et services de santé, alors que seulement 3 % sont alloués à la prévention. En contexte de gestion de risques, il faut planifier les mesures d'urgence et de soins pour éviter les catastrophes, certes, mais un consensus émerge quant à l'importance de privilégier la prévention. Ainsi, la plupart des interventions et des échanges ont porté sur le thème de la prévention.

INTERVENTIONS D'URGENCE EN TERRITOIRE ÉLOIGNÉ : DÉFIS LOGISTIQUES ET PRÉVENTION DE L'EFFET DOMINO

En milieu nordique, la dernière décennie a été marquée par plusieurs catastrophes qui ont posé de sérieux défis logistiques en matière d'intervention d'urgence. Les réalités à l'extérieur des centres urbains et en milieu éloigné méritent davantage d'attention. Celles-ci affectent les populations nordiques, les villégiateurs, les amateurs d'activités de plein air et les travailleurs qui s'occupent des infrastructures essentielles (p. ex. les barrages et lignes de transport électrique) qui desservent l'ensemble de la province et même au-delà.

Vagues de froid extrême, feux de forêt ou inondations qui enclavent plusieurs centaines de communautés ou de travailleurs ont été le lot de nombreuses communautés de la Baie-James récemment. Notamment, une coupure de courant durant huit jours en plein mois de décembre en 2011, en raison d'un bris à la station La Grande-1, a occasionné d'importantes conséquences à Chisasibi (CBC News, 2011; Waaskimaashtaau, 2012). En effet, les autorités se préoccupaient de la rareté du carburant et du bois de chauffage, desquels dépendent non seulement les conditions ambiantes des centres de mesures d'urgence, mais aussi les liens de télécommunication avec le reste du pays pour organiser les interventions et l'aide provenant de l'extérieur.

Au-delà de ces considérations matérielles, l'événement a aussi fait quelques victimes au sein des groupes les plus vulnérables. Si plusieurs patients

hospitalisés ont pu être évacués, certains qui nécessitaient des dialyses quotidiennes n'ont pas résisté aux fluctuations de température de l'eau (un degré plus froid qu'à l'habitude). Ces sérieux défis logistiques émergent du contexte d'isolement de plusieurs communautés nordiques.

Toutefois, l'enjeu, lui, n'est pas isolé. En effet, l'intégrité des infrastructures critiques d'hydroélectricité en territoire nordique bénéficie à toute la province. Lors du grand froid de Chisasibi, les lignes électriques sous le barrage commençaient à refroidir sérieusement, et une grande portion du réseau d'Hydro-Québec a été exposée à une panne de courant. L'Organisation régionale de la sécurité civile (ORSC) et l'Organisation de la sécurité civile du Québec (OSCQ) permettent ainsi de partager les pratiques et les apprentissages suivant ces expériences, de développer un langage commun entre les groupes d'intervention afin d'éviter l'aggravation des conséquences, et d'harmoniser les pratiques et protocoles d'intervention (Sécurité publique Québec, 2016).

Toutefois, le partage doit amener des actions concrètes et s'étendre à l'évaluation commune de la vulnérabilité des infrastructures critiques, en particulier celles en réseau, pour éviter les effets domino sur d'autres infrastructures essentielles (Robert et Morabito, 2010). En somme, les événements répétés en territoire éloigné soulignent l'importance de la prévention par des ressources suffisantes dédiées à la logistique des situations d'urgence, mais aussi à la connaissance des vulnérabilités dans une perspective systémique.

Reconnaître la complexité logistique de gestion des risques en territoire éloigné et le risque d'effet domino pour les infrastructures critiques.

PRÉVENTION : LE DÉFI DE PASSER DU MACRO À L'INDIVIDUEL

En amont de la santé primaire se pose la question de l'échelle de mise en œuvre des stratégies de prévention. À l'échelon stratégique, le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) du Québec intègre, depuis octobre 2016, la culture du risque, notamment avec sa nouvelle Politique gouvernementale de prévention en santé d'octobre 2016 (MSSS, 2016). Cette initiative s'inscrit dans les théories de l'écologie sociale (Stokols, 1992), en complémentarité avec les objectifs de développement durable. D'ailleurs, un de leurs dénominateurs communs vise explicitement à réduire la pauvreté.

Selon l'INSPQ, en matière de risque attribuable ou potentiel (augmentation de la vulnérabilité voire de l'exposition des personnes à faibles ressources), vivre dans la pauvreté représenterait la deuxième cause de mortalité au Québec. Il s'agit donc d'un pas important que de reconnaître son rôle de déterminant social et d'afficher une volonté de la réduire de 20 % d'ici 2020.

En supposant que la Politique soit doublée d'un plan d'action et de mesures pour sa mise en œuvre, les cobénéfices anticipés sont nombreux

dans la réduction de la vulnérabilité socioéconomique, l'amélioration de la résilience des populations et donc la réduction des risques, bien que ce soit difficilement quantifiable. Une partie de ce plan sera mis en œuvre par le biais du Programme national de santé publique 2015-2025, qui prévoit plusieurs interventions concernant les risques de désastres (MSSS, 2015). Cela dit, l'avenir dira si ce modèle typiquement centralisé (« *top-down* ») donnera les résultats concrets escomptés.

À l'autre extrémité du spectre se trouvent les citoyens. En prévention de catastrophes, l'adoption de comportements citoyens sécuritaires constitue l'une des difficultés déterminées et étudiées depuis plusieurs décennies (Weinstein, 1989). En ce sens, les questions de perception des risques ont fait couler beaucoup d'encre depuis les années 1960 (Burton et Kates, 1964; Slovic, 1987). Les mesures préventives efficaces, comme l'information et la communication, devraient permettre aux citoyens d'atteindre un niveau de « conscientisation fonctionnelle », soit une sensibilisation suffisamment élevée pour inciter à l'adoption de comportements plus sécuritaires ou durables (Boyer-Villemaire et coll., 2014). Le processus s'avère toutefois complexe, comme l'illustre l'exemple des zoonoses.

En effet, d'un côté, les connaissances sur la maladie de Lyme ont nettement augmenté au Québec depuis que des cas humains ont été dénombrés et communiqués au grand public. À l'inverse, la sensibilisation à la rage a baissé en l'absence de cas, mais le risque de résurgence demeure bien présent si la vaccination s'arrêtait. La prévention offerte par la vaccination animale a créé une nouvelle vulnérabilité due à l'ignorance de toute une génération. Il faut donc miser sur les stratégies qui permettent de surmonter cette complexité, d'autant exacerbée dans le contexte de l'intensification des risques naturels reliés aux changements climatiques.

L'une des pistes de solution réside dans la sensibilisation des jeunes générations, une avenue ayant montré son potentiel pour favoriser l'adoption de comportements préventifs (Blair, 2009). Les jeunes montrent une plus grande ouverture dans la modification de leur comportement et, indirectement, sont susceptibles d'influencer leurs parents. La sensibilisation au Québec depuis environ une décennie, par exemple le fait de tousser dans le creux du coude plutôt que dans la main afin de réduire la propagation des affections respiratoires, illustre cette réalité. Qui ne se fait pas reprendre par les tout-petits?

En somme, la prévention des catastrophes ne saurait être qu'une question de politiques ministérielles. La volonté politique importe, certes, mais les changements de comportement à l'échelle de l'individu doivent aussi être visés.

S'appuyer aussi sur l'échelon individuel et familial pour la prévention : développer la responsabilisation assumée dès l'enfance.

COMMUNICATIONS ET ACCÈS À L'INFORMATION COMME MESURES DE PRÉVENTION DES CATASTROPHES

L'échelle des citoyens correspond aussi à celle de l'opinion publique. Tous reconnaissent l'efficacité des communications pour modifier les comportements comme un outil précieux pour la prévention. Toutefois, la communication des risques liés à la santé (et de manière générale) demeure multidimensionnelle. Il apparaît alors impératif d'aborder toutes les dimensions depuis la source, l'accès, le support, les récepteurs et l'occasion de transmettre l'information à communiquer.

À la source, la qualité des données à l'origine de l'analyse ou la cartographie des risques demeure importante. Les participants soulignent l'apport vital du milieu universitaire, notamment pour la surveillance des zoonoses, et l'adoption de normes d'analyse a été soulignée à cet égard. L'innovation interdisciplinaire bien ancrée avec les besoins des autorités de la santé publique démontre son efficacité à soutenir la résolution de problèmes concrets en santé et s'avère indispensable pour le Québec (Choi et Pak, 2006).

L'accès à l'information suscite actuellement beaucoup d'attention, en raison du projet de loi 102 qui modifie la Loi sur la qualité de l'environnement. Même le gouvernement semble valser avec la question, comme les médias le rapportaient encore récemment (Le Devoir, 23 mars 2017). Ainsi, la joute politique semble importante autour de la question. Une explication proviendrait de l'absence d'obligation à centraliser les données récoltées à l'échelon municipal (p. ex. les observations de tiques, etc.).

L'interopérabilité et l'échange de cette information s'avèrent essentiels, tant en santé qu'en environnement, mais posent toujours certains défis en gestion d'urgences (Abdalla et coll., 2007; Lance et coll., 2007; Nedovic-Budic et Pinto, 2001; Walker et coll., 2005). Ce partage accuse un retard important au Québec, comme le reconnaissait encore récemment la Commission d'accès à l'information (2016).

L'Institut de la statistique du Québec en particulier pourrait normaliser la collecte et inciter à la transmission des données sur les risques. Les universités, qui possèdent également de grandes quantités de données et de renseignements utiles issus de la recherche, pourraient jouer un rôle en ce sens et faciliter l'accès à l'information et la dissémination des données publiques, nécessaire à la connaissance et à l'identification des risques. Il faut pour cela développer les ressources et réaliser les investissements nécessaires, pour permettre aux établissements universitaires, en collaboration avec les établissements publics et gouvernementaux (au fédéral et au provincial) de participer à cet effort d'accès et de dissémination de l'information, comme cela se fait en Europe ou aux États-Unis.

Le support et le format de communication des risques affectent son efficacité. Les expériences de communications en santé menées par l'INSPQ ont permis de souligner l'importance de faire une « épidémiologie colorée » pour capter l'attention des médias. Les recherches récentes soulignent l'importance d'inclure les médias sociaux dans la gestion des risques et des situations d'urgences (Veil et coll., 2011). La tempête de neige des 14 et 15 mars 2017, où plus de 300 automobilistes ont

passé la nuit dans leur voiture, renforce ce constat (communication et coordination de l'information à transmettre aux personnes affectées).

Au cœur de la communication des risques, la cohérence du message s'avère un facteur important quant à sa portée et sa crédibilité (Palenchar et Heath, 2002). D'abord, un message cohérent s'appuie sur un langage uniformisé. Le **Guide terminologique sur la prévention des catastrophes**[6] constitue l'une des publications incontournables de l'UNISDR. Ensuite, les systèmes d'alerte doivent viser une intention anthropocentrée (prévenir des comportements risqués pour éviter les impacts négatifs sur la santé), plutôt qu'une simple transmission d'information scientifique (émettre les prévisions météorologiques).

D'ailleurs, les pratiques récentes en la matière se tournent vers des seuils d'alerte déclinés selon les conditions sanitaires (degré d'impact anticipé sur la santé), en fonction des paramètres météorologiques (p. ex. les canicules) (Gachon et coll., 2016). Au Québec, ces seuils s'intègrent dans le système SUPRÊME, réunissant des données de sources multiples et utiles aux décideurs, et mis en place au Québec par l'INSPQ (Toutant et coll., 2011; Bustinza et coll., 2011).

De plus, le degré de possibilités influence beaucoup le résultat de l'alerte. Le concept de risque étant immatériel, maintenir l'intérêt des citoyens s'avère une difficulté du point de vue des communications. L'objectif d'émettre un message en contexte de prévention du risque vise la modification d'un comportement, par exemple éviter de prendre la route lors d'une tempête de neige. Le concept de « temps opportun », adopté par le SMC pour ses alertes, souligne l'importance de communiquer au bon moment pour obtenir le résultat comportemental escompté (cf. encadré 3.1; Gachon et coll., 2016). Au-delà des alertes, des événements comme la tempête des 14 et 15 mars 2017 représentent des occasions d'influencer l'opinion publique quant aux comportements préventifs à adopter, mais la communication doit être préparée.

En somme, dans une perspective de prévention des risques en santé, un consensus émerge quant à l'importance de l'accès et la communication de l'information.

- **Améliorer l'accès à l'information : s'inspirer des modèles existants, mais surtout améliorer l'accessibilité à l'information et assurer la qualité des données d'analyse de risques.**

- **Souligner et améliorer la communication du risque :**
  - **Mieux informer pour mieux prévenir.**
  - **Continuer la sensibilisation : favoriser la « culture du risque » pour soutenir une société résiliente.**
  - **Utiliser des messages cohérents pour influencer les médias et les élus.**

- **Renforcer l'efficacité des systèmes d'alerte orientés vers les conditions sanitaires.**

6. unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyFrench.pdf

UN VENT NOUVEAU POUR LE SYSTÈME D'ALERTES MÉTÉOROLOGIQUES AU CANADA

Encadré 3.1

Le SMC administre le programme d'observations, de prévisions et d'avertissements météorologiques d'ECCC. Le mandat du SMC vise à fournir aux Canadiens toute l'information nécessaire pour prendre des décisions éclairées relativement à leur sécurité, leur santé, leurs biens et leur environnement.

À l'heure actuelle, le SMC possède un programme d'alertes à la population élaboré en fonction de critères prédéterminés, ou de seuils prédéterminés, pour déclencher l'émission de bulletins d'avertissements. Ces critères existent pour différents phénomènes météorologiques, en fonction du climat local, selon le paradigme « rareté = dangerosité », et non en fonction des répercussions réelles de ces événements.

Par exemple, une chute de 15 cm de neige en plein hiver entraîne un impact moindre qu'une chute de 15 cm de neige tôt en saison, alors que les usagers de la route n'ont pas adapté leur conduite ou muni leur véhicule de pneus appropriés. De même, les répercussions en pleine nuit s'avèrent moindres qu'à l'heure de pointe dans un grand centre urbain.

Souhaitant fournir à la population l'information pertinente, au bon moment, et afin d'entraîner un impact réel sur les comportements des gens face aux aléas hydrométéorologiques, le SMC prévoit développer et mettre en œuvre un nouveau système d'alerte. Ce dernier permettra l'émission de bulletins en fonction des risques associés aux phénomènes météorologiques, pour ainsi guider la population afin qu'elle réagisse efficacement (en matière d'actions de protection) lorsqu'un événement météorologique potentiellement dangereux est prévu.

Le SMC possède l'expertise pour prévoir les aléas météorologiques, mais il importe d'établir une collaboration avec les partenaires locaux qui possèdent la connaissance des vulnérabilités de la population dans divers secteurs (hydrologie, agriculture, santé, etc.).

Découlant de ces discussions, une mobilisation des forces sur le terrain peut réduire les conséquences d'une situation problématique et permettre aussi à la population de se pro-

téger en prenant les décisions nécessaires, contribuant à réduire les impacts négatifs des événements météorologiques et permettant à tous les intervenants d'être proactifs (gestion de risque) plutôt qu'uniquement réactifs (gestion de crise). Une telle démarche vise l'accroissement de la résilience des individus et des communautés, soit par une intervention rapide et au bon endroit (court terme), soit en planifiant des infrastructures appropriées à son climat (long terme).

CONTOURNER L'INVISIBILITÉ DE LA PRÉVENTION PAR DES ARGUMENTS ÉCONOMIQUES

Qu'on parle de prévention ou d'atténuation des risques, l'efficacité d'entreprendre des actions en amont entraîne des effets positifs, tant en épidémiologie, comme la baisse de la mortalité durant les canicules (Ebi et coll., 2004), qu'en gestion des risques naturels, comme la réduction des dommages causés par des risques naturels (Rogers et Tsirkunov, 2010).

L'instrument économique en vogue pour chiffrer les retombées de la prévention consiste en celui des analyses coûts-avantages. Ces études ramènent plusieurs considérations sur une unité économique qui interpelle l'imaginaire et de manière concrète les décideurs, même si en contrepartie elles présentent certaines limites importantes, comme le manque de sensibilité envers les processus macro, la mise en place graduelle de certaines vulnérabilités, la négligence fréquente de l'inclusion des changements climatiques et de la distribution des impacts (qui sont les gagnants et perdants dans certains contextes) (Shreve et Kelman, 2014).

Une autre limite en matière de prévention des désastres réside dans le fait que la plupart des études, y compris celles citées ci-dessus, mettent de l'avant l'avantage d'investir dans les systèmes d'alerte. Encore peu d'études ont documenté les avantages d'investir en prévention. Du point de vue économique, les actions préventives entraînent des effets à long terme, des plus souvent diffus, qui constituent davantage des coûts évités que du rendement financier.

En d'autres termes, si l'incendie de Fort McMurray en Alberta n'avait pas eu lieu, aurait-on dit que la société a épargné 4 milliards de dollars? Ainsi, l'un des sujets d'étude à haut potentiel réside dans la quantification des coûts évités grâce à des mesures ciblant les facteurs de vulnérabilité, comme l'interdiction de construire ou reconstruire dans

les zones à risque. Une autre occasion d'étude touche les cobénéfices pour la santé d'investir dans la communication des risques.

Néanmoins, des études québécoises illustrent le grand potentiel de développer les capacités en économie de la prévention. En effet, une série d'études coûts-avantages d'options d'adaptation en zone côtière réalisées sur plusieurs sites au Québec a favorisé dans la vaste majorité des solutions préventives (**ouranos.ca/programmes/evaluation-economique**).

En l'absence de la détermination des coûts sur la santé des populations, ces études permettent toutefois d'introduire des approches préventives et d'influencer directement les décideurs quant aux solutions à adopter dans le réaménagement du cœur de Percé (Gélinas, 31 janvier 2017), où plusieurs infrastructures ont été détruites à la suite de tempêtes répétées en janvier 2017. Dans tous les cas, l'économie de la prévention des risques constitue une voie à renforcer par la capacité académique autant que par la diffusion auprès des décideurs.

- **Améliorer les capacités académiques : repenser des programmes ou projets de recherche pour pallier la pénurie de personnel en économie de la santé et en prévention.**

- **Fournir des arguments économiques, notamment des coûts évités grâce à la prévention, afin d'influencer de façon substantielle et pérenne les politiques.**

| CONCLUSIONS

Les discussions au sujet des liens entre santé et désastres mettent en évidence l'importance de la prévention. Investir dans la préparation des mesures d'urgence, certes, mais aussi dans la communication des risques à des fins de prévention contre les désastres et ainsi prévenir les effets domino. En revanche, favoriser les comportements préventifs nécessite aussi de :

1) Surveiller l'évolution des conditions environnementales et sociosanitaires en s'appuyant sur des équipes multidisciplinaires d'experts.

2) Communiquer ces renseignements fiables et précis de manière cohérente et accessible. On pourrait même suggérer que la prévention des catastrophes devrait dorénavant viser à convaincre les décideurs et l'opinion publique de l'importance de la prévention elle-même, en utilisant des arguments fiables, chiffrés, colorés et cohérents.

LES PRINCIPAUX POINTS À RETENIR SONT LES SUIVANTS :

- Reconnaître la complexité logistique de gestion des risques en territoire éloigné et le risque d'effet domino pour les infrastructures critiques, y compris en milieu urbain.

- S'appuyer sur l'échelon individuel et familial pour la prévention : développer la responsabilisation assumée dès l'enfance.

- Améliorer l'accès à l'information : s'inspirer des modèles existants, mais surtout améliorer l'accessibilité à l'information et assurer la qualité des données d'analyses de risques.

- Souligner et améliorer la communication du risque :
  - Mieux informer pour mieux prévenir.
  - Continuer la sensibilisation : favoriser la « culture du risque » pour soutenir une société résiliente.
  - Utiliser des messages cohérents pour influencer les médias et les élus.

- Renforcer l'efficacité des systèmes d'alerte orientés vers les conditions sanitaires.

- Améliorer les capacités académiques : repenser des programmes ou projets de recherche pour pallier la pénurie de personnel en économie de la santé et de personnel en prévention.

- Fournir des arguments économiques, notamment des coûts évités grâce à la prévention, afin de réussir à influencer les politiques publiques de façon durable.

22 juin 2013, Calgary – Alberta
mmckinneyphotography | Shutterstock.com

SÉCURITÉ CIVILE : EMPRUNTER UNE TRAJECTOIRE RÉSILIENTE

INTRODUCTION

Le paysage de la sécurité civile québécoise a connu une évolution majeure depuis deux décennies pour appuyer le paradigme de la prévention des risques de catastrophes. D'abord, l'apparition de la Loi sur la sécurité civile en 2001 mettait de l'avant les concepts de « collectivité résiliente » et de « responsabilité partagée » en matière de sécurité, ce qui a fait davantage de place aux acteurs locaux.

Cette loi a été doublée du Plan national de sécurité civile (PNSC) qui a structuré les unités de coordination de la sécurité civile (les organisations régionales de sécurité civile, l'OSCQ, le Comité de sécurité civile du Québec).

Plus récemment, en 2014, l'adoption de la Politique québécoise de sécurité civile (PQSC) 2014-2024 a permis d'établir un cadre d'action commun à tous les acteurs de la sécurité civile au Québec en s'appuyant sur quatre orientations fondamentales (voir encadré 4.1), inspiré du Cadre d'action de Hyogo. Mais à l'heure de l'augmentation des aléas, les défis d'adaptation du domaine de la sécurité civile se multiplient. Où devront se diriger les efforts pour éviter à la société une trajectoire vulnérable et plutôt emprunter une voie résiliente?

Encadré 4.1

ORIENTATIONS DE LA POLITIQUE QUÉBÉCOISE DE SÉCURITÉ CIVILE (PQSC) 2014-2024

Orientation 1. Consolider le système québécois de sécurité civile.

Orientation 2. Améliorer la connaissance des risques.

Orientation 3. Accroître le partage d'information et le développement des compétences.

Orientation 4. Recourir en priorité à la prévention.

RÉAGIR À L'AUGMENTATION DE LA FRÉQUENCE DES ALÉAS

La première étape consiste à réagir à l'augmentation des aléas et à améliorer les évaluations de risques en ce sens. Dans le discours officiel, la PQSC reconnaît le contexte « marqué par l'accroissement des catastrophes et des risques » (Sécurité publique Québec, 2014a). Toutefois, les programmes d'aide financière gouvernementale n'assurent que la restauration des conditions de vie de base des citoyens affectés par un sinistre. Ces programmes compensent en partie les pertes non assurables.

Entre 1990 et 2010, plus de 780 millions de dollars ont été versés aux Québécois par l'entremise des programmes d'indemnisation gouvernementale (Sécurité publique Québec, 2014a). C'est sans compter les fonds versés par les assureurs privés pour les risques assurables, les dépenses assumées par les citoyens pour les pertes non admissibles, en plus des mesures d'urgence et des réparations aux infrastructures publiques assurées par les ministères ou organismes responsables. Autrement dit, les risques naturels entraînent des coûts de l'ordre de dizaines voire de centaines de millions de dollars par an pour la société québécoise. Quelles sont les pistes pour réduire ces coûts?

En contexte d'augmentation des facteurs d'exposition liés aux changements climatiques, le grand défi consiste à décoder les signaux précurseurs des catastrophes pour les transformer en actions préventives. En d'autres termes, depuis l'observation des aléas jusqu'à la mise en œuvre d'actions concrètes, des améliorations peuvent s'inscrire à toutes les étapes de la gestion des risques. En ce sens, deux pistes sont apparues prioritaires pour le Québec et le Canada.

La première concerne l'amélioration des évaluations de risques, afin de mieux intégrer la variabilité des facteurs d'exposition. D'entrée de jeu, il faut rompre avec la méthode classique qui consiste à utiliser uniquement des données historiques pour déterminer la probabilité d'occurrence. Les conditions hydroclimatiques changent, et le passé n'est plus garant de l'avenir. Il faut intégrer des projections portant sur les conditions anticipées.

Cette rigidité dans la méthode d'évaluation des risques sur une base historique constitue en elle-même un facteur de vulnérabilité qui entraîne un faux sentiment de sécurité. Pour se distancier de l'approche prenant exclusivement le passé pour modèle, les différentes approches à explorer incluent les suivantes :

- Évaluer les risques par itérations fréquentes (p. ex. évaluer les zones de contraintes majeures annuellement ou aux 5 ans), ce qui implique aussi le partage des analyses de manière courante.
- Intégrer des incertitudes dans les probabilités d'aléas (considérer des enveloppes de scénarios).
- Développer de nouvelles méthodes statistiques pour déterminer les probabilités (p. ex. utiliser des ré-échantillonnages bayésiens).

- Si aucune de ces possibilités n'est réaliste, ajouter ou augmenter les marges de sécurité lors de la cartographie ou de la conception/l'entretien des infrastructures afin de respecter un principe de précaution.

- Maintenir et renforcer les programmes de surveillance des conditions hydrométéorologiques et de l'environnement en temps réel par l'entremise de tous les moyens modernes et techniques à notre disposition (stations de mesure, drones, vols aéroportés, information satellitaire, etc.).

Ainsi, le premier défi est celui de l'adaptation des analyses de risques pour intégrer davantage la variabilité des conditions environnementales. Si le premier justificatif est celui des changements climatiques, l'un des cobénéfices de cette démarche sera d'améliorer l'intégration des changements anthropiques, comme la déforestation, l'aménagement des cours d'eau ou des berges, ou même la rétroaction positive offerte par les toits verts sur les îlots de chaleur.

Intégrer la modification des facteurs d'exposition liés aux changements climatiques dans les évaluations de risques.

La deuxième piste pour intégrer les changements de conditions concerne l'amélioration en continu du processus décisionnel de gestion des risques. La mémoire collective peut paraître courte quand on considère l'abondance de reconstructions en zones exposées aux aléas, notamment à la suite des inondations de la rivière Richelieu, en 2011. Recommander l'amélioration de la réflexivité des pratiques est une stratégie courante pour tirer des apprentissages et mieux gérer des enjeux sociaux ou collectifs (Laraña, 2001; Scourfield et coll., 2003).

Plus en détail, les possibilités concrètes de réflexivité en contexte de risques et de changements climatiques sont multiples, et l'approche de gouvernance adaptative amène une perspective prometteuse pour en faire le tri. Cette approche définit trois niveaux d'apprentissage collectif (ou social), du primaire au tertiaire, à l'issue d'un résultat quelconque. Par exemple, à l'issue d'un désastre, il est pertinent de se demander ce que l'on peut retirer des actions, des intentions ou de la gouvernance (Armitage et coll., 2008; cf. tableau 4.1). L'ajout ou le renforcement de ces boucles de rétroaction permettra ainsi de systématiser les bilans, de renforcer la mémoire collective et de se laisser inspirer par les meilleures pratiques.

Toutefois, une mise en garde est de mise pour éviter de faire des généralisations hâtives. En effet, des pratiques qui constituent un succès dans un certain contexte peuvent s'avérer inadaptées dans d'autres : par exemple, forcer l'interopérabilité de l'Incident Command System (ICS) qui prévaut au sein des services d'incendie auprès de tous les services de sécurité civile n'a pas eu l'effet escompté (Buck et coll., 2006).

Également, des pratiques qui sont courantes ne sont pas nécessairement les meilleures, comme c'est le cas pour l'utilisation d'un logiciel particulier; rendre son utilisation obligatoire désavantage certaines municipalités moins nanties et leur fait accuser un retard inutile si la gestion fonctionnait bien. Une réflexion ancrée dans les évidences s'impose avant de procéder à des généralisations de cette nature.

Améliorer la réflexivité sur les pratiques : améliorer la mobilisation des savoirs, inclure l'expertise dans la décision, s'ouvrir à la critique, avoir le courage d'investir dans les pratiques préventives, systématiser les retours d'expérience (analyse rétrospective).

Tableau 4.1

Les trois boucles d'apprentissage d'une gestion adaptative

BOUCLES D'APPRENTISSAGE (B. A.)	OBJECTIFS	EXEMPLES À LA SUITE D'UNE TEMPÊTE MAJEURE
B. a. primaire	Corriger les actions en améliorant des protocoles routiniers.	Ajuster les seuils d'alerte ou d'évacuation.
B. a. secondaire	Corriger les intentions en ajustant des valeurs, politiques ou programmes.	Améliorer la PQSC. Mieux financer les organisations régionales de sécurité civile. Élargir la portée d'un programme d'indemnisation pour inclure des déménagements préventifs pour des motifs de santé.
B. a. tertiaire	Corriger la gouvernance en instaurant des normes ou protocoles.	Ajouter une obligation réglementaire d'avoir à réaliser un schéma de sécurité civile d'ici 18 mois. Instaurer une directive d'aménagement du territoire prévoyant l'arrimage des schémas de sécurité civile et d'aménagement, ainsi que la mise à jour annuelle obligatoire de la cartographie des contraintes majeures.

Source : Adapté d'Armitage et coll. (2008)

En somme, ces pistes, l'une sur la quantification du risque et l'autre sur la possibilité d'adapter les pratiques, visent toutes deux à renforcer l'acceptation d'une certaine variabilité du risque et de l'environnement.

FAVORISER LA MOBILISATION CONVERGENTE DES ACTEURS

Le grand défi sous-jacent à ces deux stratégies d'adaptation est celui de mobiliser les acteurs pour faire converger les actions dans cette vision d'une gestion durable de la société et du territoire qui est décrite dans la PQSC. Cette large vision n'est possible que si la gouvernance déborde des structures strictement institutionnelles. Le réel défi pour y arriver est double : converger et mobiliser.

Le défi de convergence tient au fait que les arrimages légaux et réglementaires en matière de sécurité civile demeurent insuffisants pour que cette vision se traduise par une mise en œuvre concrète. L'absence criante de schémas de sécurité civile, pourtant prescrits dans la loi depuis 2001, illustre cette réalité. L'absence de mécanisme favorisant cet effort ou sanctionnant cette absence y est certainement rattachée.

Certes, le nouveau projet de réglementation adopté en février 2017 obligeant les municipalités à se doter de plans d'urgence d'ici 18 mois est un filet minimal qui renforce l'imputabilité des municipalités (Assemblée nationale, 2017). Cependant, il est loin des schémas de sécurité civile en matière d'obligation de connaissances et de diffusion des risques majeurs.

Un deuxième chantier législatif et réglementaire concerne les arrimages interministériels. En effet, cette stagnation dans la production des schémas par les autorités municipales tient aussi à l'absence systémique d'une considération du paysage légal : la vacuité réglementaire en matière d'intégration des risques dans l'aménagement, la tolérance de seuils d'actualisation des schémas beaucoup trop longs, de même qu'un ratio ressources et responsabilités municipales continuellement réduit, contribuent à des arrimages déficients dans une perspective de sécurité civile.

La communication est à la base d'une gestion collaboration des risques, et des incitatifs voire des obligations en ce sens s'avèrent essentiels. Autrement dit, si la gestion et l'urgence s'orchestrent, le cadre légal et réglementaire actuel demeure insuffisant pour assurer les opérations nécessaires à une gestion de risque au-delà de l'urgence. L'adaptation et la cohérence du cadre légal et réglementaire s'avèrent essentielles et doivent conduire à une mobilisation consensuelle.

Le décloisonnement intra/interorganisationnel, l'amélioration de la transsectorialité et des arrimages horizontaux favoriseraient certainement la mise en œuvre d'une telle vision cohésive et collaborative de la gestion des risques. À l'image de la régionalisation des services d'incendie, la régionalisation des services de sécurité civile dans leur ensemble permettrait de renforcer les

arrimages horizontaux afin de gérer toute la complexité au sein d'un territoire donné, dans une perspective multirisque et multienjeu.

- **Améliorer l'adaptation et la cohésion du cadre légal et réglementaire.**
- **Utiliser des incitatifs à la gestion de risque et à la communication, voire des obligations dans certains cas.**
- **Améliorer la transsectorialité : les multiples structures en place sont de mieux en mieux orchestrées, mais le prochain chantier est celui des arrimages horizontaux.**
- **Régionaliser les services de sécurité civile et considérer la notion de juste échelle de gestion.**

Justement, le deuxième défi constitue celui de la mobilisation. Afin de susciter une collaboration constructive de la part de tous les acteurs concernés, la gouvernance du risque devra déborder des structures institutionnelles pour mobiliser en particulier la société civile et le secteur privé. Le défi s'avère de taille, car la mobilisation nécessite un changement social.

D'une part, les cadres actuels considèrent les citoyens comme des victimes dépendantes et sans pouvoir sur le risque. D'autre part, l'accord des aides financières par indemnisation incombe à l'ensemble de la société. Ainsi, la logique de l'État providence basée sur une gestion financière des coûts des dommages revient à imputer à l'État la responsabilité des risques, alors qu'une gestion financière qui miserait sur la prévention des dommages (p. ex. par l'assurance, cf. encadré 4.2) permettrait aux citoyens qui choisissent de se mettre à risque d'assumer leur part de responsabilité. Adopter des mesures pour inciter les citoyens à assumer leur part de responsabilité sera avantageux, tant pour la sécurité des citoyens que pour les coffres de l'État.

Certains risques s'accroissent ou s'ajoutent en raison de l'augmentation des aléas, mais les partenaires privés de prévention, comme les assureurs, devraient innover et développer des véhicules pour des nouveaux risques, incluant leurs incertitudes (cf. encadré 4.2). Toutefois, il faut aussi prévoir des mesures minimales de compensation ou de conservation de la qualité de vie pour ceux qui ont un droit acquis (p. ex. une résidence principale construite dans les années 1930 qui fait soudainement face au risque d'érosion), sans quoi les citoyens n'ont pas intérêt à collaborer à une gestion collective et partagée des risques.

Cela étant dit, le défi de la mobilisation sociale passe aussi par l'arrimage avec les organismes participatifs. Les organismes regroupant des acteurs locaux peuvent rejoindre et sensibiliser un bassin considérable de populations, ou même solliciter leur jugement ou influencer leur comportement, que ce soit sur une base territoriale, comme les organismes de bassin versant, les tables de concertation régionale aux abords du Saint-Laurent, les comités mixtes municipaux-industries (CMMI), ou sur une base de soutien aux urgences, comme les organismes de bénévoles de la Croix-Rouge ou de « Search and Rescue ».

Toutefois, les ramifications de la perception des risques, qui interfèrent dans la confiance des individus envers les établissements et les organes de représentation, gagneraient à être mieux comprises pour améliorer la participation citoyenne, tout comme la question du pouvoir citoyen au sein des établissements démocratiques.

Mieux comprendre la difficulté à intégrer la participation citoyenne au Québec.

Encadré 4.2

LE DÉVELOPPEMENT DES ASSURANCES INONDATIONS AU QUÉBEC

Les inondations constituent les plus fréquentes et les plus coûteuses catastrophes au Canada. Bien que la plupart des résidents souscrivent une assurance habitation, celle-ci ne couvre habituellement pas les dommages causés par les inondations. Historiquement, les assureurs hésitent à offrir des assurances inondations en raison de la cartographie incomplète des zones inondables, de la vétusté des infrastructures municipales et de l'inadéquation des règles de zonage (Bureau d'assurance du Canada, 2015).

C'est pourquoi les gouvernements provinciaux et territoriaux mettent en place des programmes d'assistance financière en cas de catastrophes pour aider les citoyens, les entreprises et les municipalités. Pour sa part, le gouvernement du Canada administre les Accords d'aide financière en cas de catastrophe (AAFCC). Ce programme rembourse jusqu'à 90 % des sommes déboursées par les gouvernements provinciaux et territoriaux. Le directeur parlementaire du budget du Canada estime que le coût des inondations s'élèvera à 673 millions de dollars par an et accaparera 75 % des montants des AAFCC (Bureau du directeur parlementaire du budget du Canada, 2016).

L'augmentation dramatique des coûts reliés aux inondations incite les gouvernements à revoir leur stratégie de gestion du risque d'inondations. Le Québec a adopté en 2006 son premier Cadre de prévention des risques naturels, fournissant un soutien financier aux municipalités pour analyser les risques et mettre en place des solutions durables (Sécurité publique Québec, 2014b). En 2015, le gouvernement du Canada mettait en place un pro-

gramme national d'atténuation des catastrophes pour soutenir les provinces et territoires dans la mise en place de mesures de prévention (Sécurité publique Canada, 2017).

Les grandes inondations survenues au Canada depuis 2010, la mise en place de mesures gouvernementales et les demandes des clientèles ont incité, en 2015, certains assureurs à offrir de l'assurance inondation dans certains marchés. Cette pratique reste cependant largement minoritaire à travers le Canada.

L'ampleur des coûts reliés aux inondations a finalement conduit les gouvernements, les municipalités, les citoyens et les assureurs à privilégier la prévention à la restauration.

CONCLUSIONS

En bref, les réflexions menées lors de ce panel sur la sécurité civile ont mis en évidence le défi de mettre en œuvre une réelle responsabilité partagée en sécurité civile au Québec. L'importance de passer d'une gestion du risque imminent (ou de crise) à une gestion proactive des risques pour assurer une trajectoire résiliente a été soulignée, et il s'agira d'un exercice d'humilité et de courage pour les établissements et les acteurs politiques pour y arriver. Les principales recommandations étaient les suivantes :

- Améliorer la transsectorialité : les multiples structures en place sont de mieux en mieux orchestrées, mais le prochain chantier est celui des arrimages horizontaux.

- Améliorer la réflexivité sur les pratiques : améliorer la mobilisation des savoirs (p. ex. scientifiques) pour améliorer les savoir-faire (p. ex. du point de vue opérationnel), inclure l'expertise dans la décision, s'ouvrir à la critique, avoir le courage d'investir dans les pratiques préventives, systématiser les retours d'expérience (analyse rétrospective).

- Régionaliser les services de sécurité civile et considérer la notion de juste échelle de gestion.

- Intégrer la modification des facteurs d'exposition liés aux changements climatiques dans les évaluations de risque.

- Améliorer l'adaptation et la cohésion du cadre légal et réglementaire : utiliser des incitatifs à la gestion de risque et la communication, voire des obligations dans certains cas.

- Mieux comprendre la difficulté à intégrer la participation citoyenne au Québec.

VERS UN AMÉNAGEMENT ADAPTATIF ET ÉCLAIRÉ

INTRODUCTION

L'aménagement et la réduction des risques de catastrophes sont étroitement liés. Au Québec, l'aménagement est encadré en particulier par la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, datant de 1979. Depuis deux décennies, en parallèle avec l'évolution des pratiques en aménagement et l'avènement du développement durable, une volonté de révision s'est affirmée. Cette loi a subi de nombreuses modifications.

Le projet de loi 47, déposé en 2011, avait pour but de renforcer l'intégration du concept de développement durable. Des consultations ont été menées sur ce projet de loi en 2012, mais il est mort au feuilleton depuis (cf. encadré 5.1). La loi actuelle est semi-centralisatrice (Rousseau, 2011), puisque la collaboration entre les échelons et le partage des responsabilités sont les thèmes au cœur de la gouvernance urbaine et territoriale.

C'est dans ce contexte qu'a eu lieu le panel sur l'intégration de la réduction des risques de catastrophes au sein de l'aménagement et l'urbanisme. Les perspectives de quatre intervenants provenant des milieux municipal, gouvernemental, universitaire et de Météo-France ont été présentées, suivies de discussions avec l'auditoire.

Concrètement, il est souhaitable que tout le régime de déclaration de risques prévu dans la Loi sur la sécurité civile soit plutôt prévu dans la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, et que le contenu des schémas de sécurité civile se retrouve dans les schémas d'aménagement et de développement.

De plus, comme il incombe aux MRC d'entériner les schémas d'aménagement, celles-ci devraient mettre en œuvre des moyens pour déterminer les zones de contraintes majeures (risques) et les intégrer dans les schémas d'aménagement. D'ailleurs, cette proposition devrait faire partie d'un plan de mise en œuvre de la PQSC, dont la nécessité est criante.

Ce constat mène aussi à recommander la clarification de la structure de gouvernance interorganisationnelle en matière d'aménagement, ainsi que de sa mission, dans une perspective multiscalaire, transversale, cohérente et transparente.

CONTEXTE LÉGAL EN MATIÈRE D'AMÉNAGEMENT : RENFORCER L'INTÉGRATION DE LA PRÉVENTION DES RISQUES ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Encadré 5.1

Le projet de loi 47, intitulé Loi sur l'aménagement durable du territoire et de l'urbanisme, et déposé à l'Assemblée nationale en 2011, est malheureusement mort au feuilleton. Les dispositions intéressantes qui incorporaient réellement le développement durable dans l'aménagement du territoire (article 2 du projet de loi) n'ont pas été renouvelées dans les deux autres projets de loi déposés en 2016 portant sur les pouvoirs des municipalités.

Le premier projet de loi déposé pour étude – loi 121 ou Loi augmentant l'autonomie et les pouvoirs de la Ville de Montréal, métropole du Québec – suggère au contraire de supprimer les dispositions dans la Charte de la Ville de Montréal, créant expressément certains organismes consultatifs, mais laissant le pouvoir à la Ville de les maintenir en fonction. Ce projet de loi ne prévoit aucun élément spécifique à l'aménagement durable du territoire.

Le second projet de loi – loi 122 ou Loi visant principalement à reconnaître que les municipalités sont des gouvernements de proximité et à augmenter à ce titre leur autonomie et leurs pouvoirs – contient certaines dispositions très timides quant au développement durable lié à l'aménagement du territoire. Dans un premier temps, il oblige la consultation de plusieurs acteurs, dont les municipalités, dans l'élaboration des orientations gouvernementales qui guident l'aménagement du territoire.

Par contre, cette loi supprime l'approbation référendaire pour les villes de Québec et de Montréal de toute modification à leur règlement d'urbanisme. L'article 3 de ce projet de loi modifierait l'article 85.4 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme en vigueur afin d'enlever le droit à l'approbation référendaire de toute zone identifiée sur un territoire qui ferait l'objet d'une requalification – notamment de rénovation urbaine, de réhabilitation ou de densification – dans une perspective de développement durable, sans toutefois en définir davantage les objectifs à atteindre.

Le droit des citoyens à demander la tenue d'un référendum serait remplacé par la nécessité pour une municipalité de mettre en place une politique d'information et de consultation. Au cours de cette période, le public pourrait émettre des commentaires ou des suggestions, oralement ou par écrit, et une diffusion de l'information sur le Web serait prévue. Un rapport de consultation doit également être produit et déposé au conseil. Or, aucun mécanisme

permettant d'encadrer la discrétion et l'imputabilité du conseil municipal n'est mis en place, rôle que jouaient précédemment les référendums.

Dans un deuxième temps, ce projet introduit une obligation qui modifierait de façon significative les normes applicables. Il s'agit de l'obligation pour les municipalités qui souhaitent modifier ou réviser leur règlement de zonage de produire et de rendre publique une analyse des effets probables de ces nouvelles normes sur les plans social, économique et environnemental. Cette mesure est intéressante, car elle améliore l'accès à l'information des citoyens.

Dans un troisième temps, ce projet de loi renforce la protection de l'environnement. En effet, il permet aux municipalités d'exiger une cession de terrain supérieure à 10 % (contributions pour fins de parcs) lorsque le terrain fait partie d'un secteur central de la municipalité et que ce dernier constitue en tout ou en partie un espace vert.

De plus, les municipalités, étant exclues de l'application de la Loi sur le développement durable (article 4), n'ont pas de grandes obligations quant au respect des principes de l'article 6 de cette loi ni quant à l'établissement d'indicateurs. Toutefois, elles peuvent s'y soumettre volontairement et produire une stratégie de développement durable. Certaines municipalités l'ont fait, mais la volonté réelle d'aborder l'aménagement du territoire en respectant les principes du développement durable demeure encore absente; l'aspect économique et le manque de compréhension de l'impact des aménagements, voire l'absence d'intégrer ces derniers, dominent toujours.

Enfin, dans l'objectif de soutenir la prévention des risques et la résilience par l'aménagement, il serait nécessaire que le contexte légal au Québec bénéficie d'une plus grande cohérence. C'est dans ce sens que le nouveau projet de Règlement sur les procédures d'alerte et de mobilisation, et les moyens de secours minimaux pour protéger la sécurité des personnes et des biens en cas de sinistre, prévoient de transformer certaines dispositions de la Loi sur la sécurité civile en obligations (Assemblée nationale, 2017).

Notamment, à défaut d'avoir un schéma de sécurité civile tel que requis dans cette loi, les municipalités auront dorénavant l'obligation réglementaire de se doter d'un plan d'alerte d'urgence et de prévoir des secours minimaux. Il faut souligner l'absence de mécanismes prévus en cas de défaut, bien que la nature réglementaire de la proposition ajoute un levier légal qui renforcera l'imputabilité des intervenants municipaux. Il s'agit d'un pas dans la bonne direction; toutefois, il reste à voir l'arrimage des politiques et pratiques d'aménagement avec ce nouveau règlement.

ALÉAS NATURELS ET ENJEUX POUR LES POPULATIONS ET LES INFRASTRUCTURES : BESOINS DE CONNAISSANCES ET DE FORMATION

La prévention des risques par les bonnes pratiques en matière d'aménagement constitue une voie prometteuse pour la résilience de la société, en tenant compte à la fois des aléas et des enjeux en matière d'infrastructures de nature anthropique, socioéconomique et géophysique.

La grande sensibilité du territoire de l'est du Canada provient en partie de facteurs géophysiques hérités des phases glaciaires interglaciaires du quaternaire, ayant laissé en particulier des argiles sensibles dans les sols de toute la vallée du Saint-Laurent et sur le pourtour du golfe. Ainsi, l'occupation historique du territoire sur ces sols s'avère un facteur aussi sinon plus important dans les risques que les aléas hydrométéorologiques.

D'ailleurs, selon la représentante du ministère des Transports du Québec (MTQ), 60 % des glissements de terrain surviennent à la suite d'interventions anthropiques, par exemple une instabilité due à des travaux dans les sols, auxquels peuvent s'ajouter de fortes précipitations. En conséquence, la prévention des risques en aménagement doit non seulement inclure la connaissance du contexte spatial biophysique, mais aussi aborder les pratiques en matière de construction et d'entretien des infrastructures, et intégrer des zones tampons (espaces de liberté) pour favoriser la résilience des écosystèmes naturels.

En ce sens, l'un des enjeux clés concerne les voies de transport routier particulièrement exposées. Le réseau québécois est vaste, dessert une population clairsemée sur le territoire et constitue le principal mode de transport des Québécois. D'ailleurs, 30 % du réseau dessert seulement 5 % de la population dans l'est, ce qui implique un ratio de ressources disponibles beaucoup plus faible que dans d'autres pays. De plus, le réseau vieillit : 50 % des infrastructures datent des décennies 1960 et 1970.

Toutefois, les routes jouent un rôle vital, car l'intégrité du réseau s'avère essentielle dans l'intervention en situation d'urgence, sa défaillance restreignant l'accès aux populations sinistrées. Par ailleurs, les contraintes naturelles limitent les techniques d'intervention possibles, et les autorités reconnaissent que cela constitue tout un défi pour l'adaptation aux changements climatiques.

Les solutions se doivent d'être innovatrices et mieux adaptées que les techniques d'ingénierie traditionnelles, comme c'est le cas dans certains pays ayant des problématiques d'inondations similaires à celles que connaît le Québec. Par exemple, en matière de gestion des cours d'eau, les Britanniques ont adopté des approches permettant de tirer avantage des processus naturels plutôt que des techniques traditionnelles de rigidification des berges (Environment Agency of UK, 2012).

De plus, l'un des facteurs de résilience les plus porteurs réside dans le développement d'une

culture de l'entretien, du suivi et de la mise à jour en continu sur toute la durée de vie des infrastructures avec des solutions adaptées à celles-ci, culture qui devra s'intégrer dans les formations scolaires à tous les niveaux.

D'ailleurs, la formation et le transfert des connaissances sur la gestion des risques de catastrophes s'avèrent essentiels aux différentes étapes du cheminement scolaire et de la formation continue pour les professionnels en emploi. Un exemple international de ce type de formation est donné par l'Institut Français des Formateurs Risques Majeurs et protection de l'Environnement (IFFORME), qui vise à promouvoir la connaissance sur les risques en milieu scolaire et à développer une culture de gestion des risques. Il s'agit d'une association soutenue par le ministère de l'Environnement du gouvernement français.

- **Pérenniser le financement de la recherche, de la formation universitaire et professionnelle dans une perspective multidisciplinaire et intersectorielle.**

- **Créer des zones tampons et écologiquement viables afin de favoriser la résilience des systèmes naturels ainsi que la réduction des impacts sur les infrastructures et la population lors d'événements répétitifs ou majeurs.**

INTÉGRER LES CONNAISSANCES AU SEIN D'UN MODÈLE DE GOUVERNANCE RENOUVELÉ

Le développement d'outils visant une meilleure gestion du territoire constitue une mesure importante de réduction des risques de catastrophes. Il est connu que le risque s'accroît en présence d'aléas multiples. La gestion monorisque – un seul risque à la fois, qu'il soit côtier, fluvial, géomorphologique, etc. – entraîne généralement une vulnérabilité du système concerné. Ainsi, l'approche multirisque s'impose dans une perspective d'optimisation des pratiques en aménagement.

Il fait consensus auprès des experts que la cartographie constitue l'un des vecteurs incontournables d'une meilleure prise de décision qui intègre l'approche multirisque en aménagement urbain et régional. L'intégration de la cartographie devrait être intrinsèquement liée aux analyses de risques, que ce soit la cartographie des zones exposées, en particulier basée sur une gradation en fonction de l'intensité des aléas, ou la cartographie de la vulnérabilité des infrastructures.

En l'absence de cartographie de certains aléas et risques, notamment la submersion par la mer, des ressources s'avèrent nécessaires pour développer des méthodes communes, reconnues et normées en la matière. L'exemple français pourrait nourrir les réflexions sur la collaboration interministérielle en matière d'analyse de risque (cf. encadré 5.2).

Il faut retenir les priorités suivantes :

- **S'inspirer des modèles internationaux de vigilance, d'alertes et de sensibilisation.**

- **Améliorer la collaboration intersectorielle : renforcer les partenariats entre les ministères fédéraux et provinciaux, les universités, les autorités locales et les partenaires privés pour aboutir à des solutions d'aménagement qui tiennent compte des risques.**

- **Créer, aux échelles provinciales et fédérales, des structures institutionnelles intégrant la sécurité publique et l'aménagement du territoire, à l'instar du ministère de l'Intérieur (p. ex. en France) et ajouter le concept de réduction des risques de catastrophes dans le libellé desdits ministères.**

Les structures de prise de décision démontrent un engagement des plus variables envers la réduction des risques de catastrophes. De plus, le concept de résilience demeure relativement vaste et n'est pas suffisamment intégré dans les préoccupations et pratiques des spécialistes en aménagement.

Traditionnellement, les spécialistes en aménagement traitent les contraintes majeures dans une perspective de nuisance plutôt que dans une perspective de risque ou de résilience. Ainsi, l'un des angles d'approche devrait viser à rehausser l'élimination du risque en plus de préparer l'intervention lors de sinistres.

Rehausser l'acceptabilité du risque.

Toutefois, cette démarche d'intégration des connaissances dans la prise de décision doit se faire à double sens, au risque de se trouver dissociée du milieu et des besoins des décideurs. D'un côté, les efforts manquent en matière de diffusion des connaissances, laquelle représente un aspect névralgique dans l'intégration des risques au sein de l'aménagement. La divulgation de cette information sur les portails gouvernementaux s'amorce dans certains ministères, par exemple les cartes d'évolution côtière qui sont disponibles sur le portail du MTQ, mais dont l'accès semble complexe pour les non-initiés[7].

7. bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1166760/03_Volume_3.pdf

Encadré 5.2

COLLABORATION INTERMINISTÉRIELLE, CARTOGRAPHIE ET ANALYSE DE RISQUES : LE CAS DE LA FRANCE

En France, plusieurs établissements publics ont pour mission de cartographier les zones à risque, de modéliser les aléas, de les surveiller et d'émettre des avertissements, etc. :

- Météo-France/Centre national de recherches météorologiques (CNRM), sous tutelle du ministère de l'Environnement;
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), également sous tutelle du ministère de l'Environnement;
- Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), qui s'intéresse entre autres aux risques d'avalanche, aux digues et à l'aménagement du territoire, sous tutelle du ministère de la Recherche et de l'Agriculture;
- Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM), qui définit notamment le trait de côte en collaboration avec Météo-France pour la modélisation des vagues et des surcotes, sous tutelle du ministère de la Défense;
- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), qui s'intéresse au suivi du remplissage des nappes phréatiques, à la description et au suivi des zones karstiques, argileuses (pour les problématiques de gonflement/rétraction des argiles qui provoquent des fissures sur les bâtiments), de la cartographie et du suivi des anciennes carrières et mines, etc., sous tutelle du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, et du ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Numérique.

Ces organismes travaillent de concert avec des laboratoires universitaires et participent ainsi aux recherches et au développement dans tous ces domaines. Météo-France est par exemple associée à l'Institut national polytechnique de Toulouse. La direction générale de la prévention des risques du ministère de l'Environnement gère la réglementation, la car-

tographie des risques, sélectionne et valide les programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI), lance des concours pour favoriser l'émergence de propositions d'urbanisme compatibles avec le risque d'inondation et pour accroître la résilience des territoires.

Également, soulignons le décloisonnement organisationnel du modèle français, où les responsabilités de sécurité civile et d'aménagement du territoire sont jointes au sein du ministère de l'Intérieur, ce qui facilite l'intégration de la prévention des risques dans les directives d'aménagement.

Cependant, l'accès à ces renseignements s'avère déstructuré (disséminé sur les portails de plusieurs ministères), désynchronisé des besoins des parties prenantes et souvent inaccessible aux citoyens (réservé aux fonctionnaires). Par comparaison, les Français sont dotés d'un portail multirisque où le citoyen, simplement sur la base de son adresse, a un accès libre, gratuit et transparent aux risques naturels et technologiques.

Cette notion de droit d'accès à l'information par les citoyens apparaît fondamentale dans la Convention d'Aarhus sur l'information environnementale (1998), signée, mais jamais ratifiée par le Canada. Des actions concrètes renforçant la divulgation proactive de ces connaissances entraîneraient non seulement l'avantage moral du respect de cette convention, mais surtout des cobénéfices nombreux du point de vue de la réduction des catastrophes.

En effet, renforcer la diffusion activerait le développement de l'interopérabilité, susciterait et maintiendrait l'intérêt des citoyens sur la question de la réduction des catastrophes, et augmenterait leur sensibilité à la question. Cela rapprocherait aussi leur perception des risques des données géoscientifiques, ce qui représente un prélude à des comportements qui tiennent davantage compte des solutions durables d'aménagement (Boyer-Villemaire et coll., 2014; Rackwitz, 2002).

Il faut cependant reconnaître le manque d'expertise technique au sein des municipalités, que ce soit en ce qui a trait à l'acquisition des données ou à la connaissance pour traiter les données disponibles. Dans ce contexte, une avenue prometteuse consiste à solliciter un chantier prioritaire sur la cohérence dans l'accès, le partage et la diffusion des connaissances en matière de risques, d'aménagement et de cartographie.

- **Solliciter un chantier prioritaire sur la cohérence dans l'accès, le partage et la diffusion des connaissances en matière de risques, d'aménagement et de cartographie.**

- **Assurer le libre accès transparent à l'information à la fois aux échelons provinciaux et fédéraux.**

Une mise en garde s'impose quant à la nécessité de mettre en place des mesures pour accompagner les groupes de populations vulnérables face à la communication de cette information afin d'éviter de générer des anxiétés indues.

À l'inverse, la production et la diffusion des connaissances pourraient grandement bénéficier d'un partenariat ou d'une démarche de co-construction avec les populations concernées. Le nouveau paradigme en matière de prise de décision se fonde sur des ateliers d'échanges, des enquêtes, de la cartographie interactive, sans oublier les retours d'expérience et présentations de résultats avec les communautés; autant de méthodes qui s'inscrivent dans le respect des communautés, leur sensibilisation aux risques, mais aussi leur sentiment d'inclusion dans une démarche de changement social.

Au Québec, ces approches continuent de démontrer des résultats durables en matière de confiance dans les établissements (Germain, 2016; Boyer-Villemaire et coll., 2017). L'échelon municipal accorde une priorité très variable à la gestion des catastrophes. Pour cette raison, des ressources en accompagnement local s'avèrent nécessaires pour intégrer la réduction de la vulnérabilité et l'amélioration de la résilience dans la prise de décision locale, notamment par les mesures suivantes :

- Augmenter les partenariats avec les populations locales.
- Systématiser les retours de résultats.
- Accompagner les municipalités lors du transfert d'expertise.
- Développer des outils innovateurs d'aménagement en coconstruction à l'échelle locale.

Augmenter les ressources en accompagnement local pour intégrer la réduction de la vulnérabilité et l'amélioration de la résilience dans la prise de décision en matière locale.

Puisque les ressources constituent une limite récurrente pour intégrer les risques dans l'aménagement en matière locale, la fiscalité pourrait renfermer des possibilités. Les municipalités ont la liberté d'adopter des mesures d'écofiscalité qui « corrigent les signaux de prix du marché en vue de favoriser les activités économiques profitables (création d'emplois, investissements et innovation), tout en réduisant les activités nuisibles (émissions de gaz à effet de serre, pollution des sols, de l'air et de l'eau) » (Commission de l'écofiscalité du Canada, 2017 : page d'accueil).

La taxation des espaces de stationnement illustre ce groupe de solutions à l'échelon local (Young, 2016). Soulignons le potentiel de mesures écofiscales aux échelons provincial et fédéral, notamment l'attribution du Fonds vert du Québec, issu de

la taxation du carbone, pour « réaliser les mesures et programmes prévus dans le Plan d'adaptation aux changements climatiques 2013-2020 ».

Toutefois, peu de partenaires privés s'impliquent dans la prévention des catastrophes au Québec. En particulier, le rôle des assureurs dans la prévention des désastres causés par les inondations a été démontré à plusieurs reprises depuis le début des années 2000 (Crichton, 2008; Browne et coll., 2000; Wouter Botzen et Van Den Bergh, 2012). Cette réalité tarde à se manifester au Canada (Bureau d'assurance du Canada, 2015).

Finalement, dans un contexte de changements climatiques, l'exposition change. Il importe :

- D'aborder la gestion des risques et l'adaptation dans une perspective commune, dans laquelle les systèmes de gestion et de prise de décision permettent d'intégrer rapidement de nouveaux renseignements sur les conditions environnementales ou socioéconomiques;

- De réserver des ressources pour assurer la mise à jour des bases de données et leur application dans les systèmes de gestion et de prise de décision.

Assurer la mise à jour des bases de données et leur application dans les systèmes de gestion intégrée et de prise de décision.

Par ailleurs, les événements constituent des fenêtres de possibilités pour mettre de telles mesures en place. En effet, à la suite de l'épisode de la tempête Xynthia, en février 2010, ayant fait plusieurs morts en Vendée (France), le plan Submersion rapide a vu le jour. Il inclut à la fois la submersion marine/littorale et les inondations fluviales, y compris dans les estuaires. Ce plan prévoit des actions concernant plusieurs ministères et plus largement les établissements publics concernés par la prévention ou l'avertissement. Ainsi, Météo-France, en tant que gestionnaire de la vigilance, met en œuvre la vigilance reliée aux vagues-submersions.

LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL : AGIR EN LEADER À L'INTERNE ET À L'INTERNATIONAL

Une réflexion finale porte sur le rôle du gouvernement fédéral, avec quelques éléments suggérés quant au leadership à développer vis-à-vis d'initiatives pancanadiennes qui ont un lien avec les établissements de recherche et de développement (p. ex. les milieux universitaires et les instituts de recherche), ainsi que par des collaborations avec les établissements publics provinciaux et municipaux. Le besoin dans la formation de la relève étant croissant dans le domaine de la réduction et de la gestion des risques, des investissements sont nécessaires pour répondre au besoin de personnel hautement qualifié tant sur les plans local, que provincial et fédéral, voire international.

- **Mettre en œuvre des partenariats avec les acteurs provinciaux et locaux (p. ex. la Fédération canadienne des municipalités) en prévention et réduction des risques.**

- **Coordonner et financer des initiatives pancanadiennes dans ce domaine (recherche et formation) et les arrimer avec les conventions nord-américaines et internationales.**

- **Devenir un leader à l'échelle internationale en matière de gestion des risques de catastrophes.**

CONCLUSIONS

En somme, cette discussion a permis de confirmer que l'aménagement est un levier majeur au Canada, et en particulier au Québec, pour prévenir les catastrophes et améliorer la résilience. Il faut reconnaître les progrès réalisés au niveau du cadre légal depuis 15 ans. Cependant, il reste beaucoup à faire dans sa mise en œuvre et dans les pratiques en comparaison avec d'autres modèles internationaux.

Par ailleurs, l'adaptation des pratiques d'aménagement et de développement d'infrastructures pour intégrer les risques et les changements climatiques s'avère une voie d'action essentielle. L'adaptation devrait porter sur la création de la connaissance et la formation des experts jusqu'à l'intégration des données dans la prise de décision.

D'ailleurs, il se dégage un large consensus au sujet de l'importance de la cartographie des zones de contraintes majeures, ainsi que de la diffusion transparente et proactive de ces renseignements afin de soutenir le modèle de gouvernance véhiculé par la Loi sur la sécurité civile du Québec.

Toutefois, une évolution s'avère nécessaire dans le rôle des spécialistes en génie autant qu'en aménagement ou en urbanisme, en collaboration avec les climatologues, hydrologues, géographes, géomorphologues et géomaticiens, afin de mieux intégrer les connaissances scientifiques aux politiques publiques.

Le plus grand défi consiste à renouveler le partenariat de ces spécialistes dans une gouvernance qui met en œuvre la responsabilité partagée. Le rôle pivot des intervenants de moyen niveau hiérarchique (MRC et communautés urbaines) a été souligné. Un appel au leadership du gouvernement fédéral a clôturé les discussions.

Les principaux points à retenir à l'issue de ce panel sont les suivants :

- Clarifier la structure de gouvernance interorganisationnelle et sa mission dans une perspective multiscalaire, transversale, cohérente et transparente.

- Améliorer la collaboration intersectorielle : renforcer les partenariats entre les ministères fédéraux et provinciaux, les universités, les autorités locales et les partenaires privés, pour aboutir à des solutions d'aménagement qui tiennent compte des risques.

- Assurer et clarifier l'imputabilité en matière de prévention, de réduction et de gestion des risques de catastrophes.

- Sur le plan municipal : développer l'acceptabilité des risques sur le plan local, augmenter les partenariats avec les populations locales, systématiser les retours de résultats, accompagner les municipalités lors du transfert d'expertise, adopter des mesures d'écofiscalité et développer des outils novateurs d'aménagement en coconstruction à l'échelle locale.

- En ce qui a trait aux MRC : mettre en œuvre des moyens pour déterminer les zones de contraintes majeures et les intégrer dans les schémas d'aménagement.

- Sur le plan provincial : assurer le libre accès transparent à l'information, se doter d'un plan de mise en œuvre de la PQSC, adopter des incitatifs à l'écofiscalité municipale, créer une structure institutionnelle intégrant la sécurité publique et l'aménagement du territoire, à l'instar des ministères de l'Intérieur (p. ex. en France), et ajouter le concept de réduction des risques de catastrophes dans le libellé dudit ministère.

- Sur le plan fédéral : assurer le libre accès transparent de l'information, initier des partenariats avec les acteurs provinciaux en prévention et réduction des risques, coordonner et financer des initiatives pancanadiennes dans ce domaine et les arrimer avec les conventions nord-américaines et internationales, se positionner en leader à l'échelle internationale en matière de gestion des risques de catastrophes.

- Intégrer les connaissances dans la prise de décision :
  - Développer et divulguer l'information multirisque.
  - Créer des mécanismes pour assurer le transfert de connaissances et d'outils d'intégration de l'information.
  - Assurer la mise à jour des bases de données et leur application dans les systèmes de gestion et de prise de décision.
  - Pérenniser le financement de la recherche et de la formation universitaire et professionnelle dans une perspective multidisciplinaire et intersectorielle.

- S'inspirer des modèles internationaux de vigilance, d'alertes et de sensibilisation.

- Créer des zones tampons et écologiquement viables afin de favoriser la résilience des systèmes naturels et la réduction des impacts sur les infrastructures et la population lors d'événements répétitifs ou majeurs.

DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS : RELEVER LES DÉFIS ET SAISIR LES POSSIBILITÉS

RÉSUMÉ DES DISCUSSIONS

La réévaluation de l'approche canadienne en matière de RRC passe inévitablement par une harmonisation avec les grandes priorités du Cadre d'action de Sendai (2015-2030), dont la feuille de route a été signée lors de la Cinquième Plateforme régionale des Amériques, le 9 mars 2017, à Montréal (cf. **Déclaration de Montréal – eird.org/pf17/docs/montreal-declaration-fr.pdf**).

Parallèlement à cette plateforme régionale, la tenue d'un forum public francophone à l'UQAM a permis de déterminer les enjeux particuliers vis-à-vis de la santé, de la sécurité publique et de l'aménagement du territoire en ce qui a trait à la RRC, ciblés sur le Québec, mais avec des éléments valides et potentiellement pertinents pour l'ensemble du Canada.

Le forum public, qui a réuni différents acteurs (autorités municipales, organisations publiques, milieu universitaire, autochtones) a permis de dégager un certain nombre de points consensuels et de recommandations, à savoir :

- Assurer la mise en place d'une approche globale et intersectorielle sur la réduction des risques de désastres et à tous les niveaux hiérarchiques.
- Adopter des mesures concrètes pour renforcer la culture du risque :
  - Bonifier le mode de gestion réactif, grâce aux outils législatifs et réglementaires orientés vers la prévention et la préparation.
  - Opérationnaliser la responsabilité partagée face aux risques, grâce à des incitatifs fiscaux et réglementaires.
  - Améliorer la connaissance du risque sur le plan local pour renforcer la résilience des populations et des infrastructures.
  - Adopter des plans de prévention des catastrophes qui impliquent l'intégration des autorités responsables de la sécurité civile, de la santé, de l'aménagement du territoire et de l'éducation.
  - Systématiser les retours d'expérience pour favoriser l'intégration et la prise en compte des leçons apprises (transformer le savoir en savoir-faire).
  - Travailler sur la perception des risques pour modifier les comportements et s'assurer de l'acceptabilité sociale vis-à-vis des risques : investir dans l'éducation, la sensibilisation et renouveler les méthodes de communication.

- Favoriser l'engagement citoyen à travers une démarche participative dans la gestion et l'atténuation des risques en adaptant le modèle des CMMI dans une approche multirisque.

- Appliquer des règles d'écofiscalité pour inciter les acteurs locaux publics et privés à mettre en place des mesures qui favorisent la résilience vis-à-vis des catastrophes.

- Sensibiliser les décideurs aux coûts économiques de l'intervention et du rétablissement par rapport aux coûts et avantages (économiques, écologiques et humains) de la prévention.

- Évaluer sur une base régulière les vulnérabilités socioéconomiques et les facteurs d'exposition, ainsi que la variabilité et les changements anticipés dans les aléas hydrométéorologiques : investir dans la lutte à la pauvreté et aux inégalités sociales pour réduire les facteurs de risque, accroître la résilience des populations et assurer la transition vers la durabilité.

Ainsi, un nouveau paradigme reste à développer en matière de RRC au Canada. Il doit viser l'amélioration de la connaissance du risque, c'est-à-dire les caractéristiques de l'aléa naturel et des éléments de vulnérabilité des populations et des infrastructures, ainsi que les facteurs d'exposition qui varient fortement à mesure que croît la population canadienne, que se développent les infrastructures et que le réchauffement du climat s'intensifie.

Une étude récente à l'échelle mondiale (Bouwer, 2013) révèle d'ailleurs que toutes les projections montrent des augmentations des pertes économiques reliées aux événements météorologiques extrêmes en raison des changements climatiques. Les pertes causées par les inondations sont particulièrement élevées.

En outre, l'exposition dans les régions propices aux feux de forêt continue de progresser, compte tenu de l'accroissement de la population, des constructions et des infrastructures toujours plus nombreuses. Notamment, le nord-ouest et le nord du Canada seront particulièrement affectés, alors que la persistance des saisons plus chaudes et plus sèches est rehaussée par le changement climatique (IPCC, 2012).

Ceci est d'autant plus plausible que les régions les plus au nord du Canada subiront des augmentations de température de 2 à 3 fois supérieures aux valeurs projetées à l'échelle mondiale (IPCC, 2013) et que le déclin de la glace marine dans l'Arctique affectera grandement les systèmes météorologiques et les phénomènes de blocages (influençant l'absence ou la surabondance de précipitations dans certaines régions) ou d'extrêmes météorologiques sur l'Amérique du Nord (IPCC, 2012 et 2013; Francis et Vavrus, 2012).

Par ailleurs, tant l'augmentation de l'exposition et la valeur accrue du capital à risque que les changements climatiques d'origine anthropique sont susceptibles de concourir aux pertes futures (Bouwer, 2013). Ces facteurs peuvent se conju-

guer pour accroître de façon substantielle certains risques de désastres. Comme on a pu le constater au cours des dernières décennies au Canada, les coûts reliés aux inondations fluviales ou côtières, liés à l'érosion des côtes provoquée par des tempêtes intenses ou récurrentes, ou aux feux de forêt dévastateurs augmentent significativement.

C'est pourquoi davantage d'efforts sont nécessaires pour parvenir à une approche globale et intégrée qui inclut la quantification des changements dans les facteurs de risques de dommages, combinant de l'information sur les aléas hydrométéorologiques, l'exposition et la vulnérabilité, ainsi que les effets des stratégies d'adaptation. Ces efforts en matière de RRC ne peuvent se mettre en place si les inégalités sociales persistent ou continuent de s'accentuer. La pauvreté est l'un des principaux facteurs de vulnérabilité des populations. La lutte aux inégalités sociales doit être une priorité puisqu'elle diminuera le niveau de vulnérabilité, le degré d'exposition aux risques et permettra une meilleure transition vers la durabilité pour l'ensemble de notre société.

Pour ce faire, cette culture collective doit viser l'amélioration des connaissances des risques, la participation citoyenne, ainsi que la mise en place de mesures pour accroître la résilience par des acteurs privés et publics. L'atteinte de cet idéal passe nécessairement par la sensibilisation des décideurs aux bénéfices économiques, sociaux et environnementaux inhérents au travail de prévention, ainsi qu'aux investissements à consacrer dans une recherche renouvelée, intersectorielle et intégrée dans le domaine des risques naturels.

Trois dimensions de la gestion de risques ont occupé les discussions, soit les communications, la gouvernance et la formation.

COMMUNICATIONS : DÉMOCRATISATION, PRÉPARATION, SÉCURISATION (DES FONDS ET DES MESSAGES)

Les communications ont retenu l'attention tout au long des deux journées, et les stratégies suivantes ont été soulevées :

1) Investir davantage dans les communications pour s'assurer d'avoir un impact sur les comportements et en temps opportun.

2) Inciter les experts à mieux transmettre leurs connaissances des risques aux décideurs, ce qui inclut la transformation des savoirs en savoir-faire.

Il y a deux conditions essentielles pour des communications de risque efficaces. La première est de faire partie intégrante de l'équipe qui a la responsabilité de la gestion entière de la situation. La deuxième est d'avoir les compétences minimales professionnelles en matière de communications (Motulsky et coll., 2017).

Formations en gestion et prévention des catastrophes

Tableau 6.1

PROVINCES	UNIVERSITÉS	DIPLÔMES	TITRES	SITES INTERNET
Alberta	MacEwan University	Certificat	Emergency Communications and Response Certificate	aema.alberta.ca
Colombie-Britannique	Royal Roads University	Maîtrise	Master of Arts in Disaster and Emergency Management	royalroads.ca/prospective-students/master-arts-disaster-and-emergency-management
Ontario	York University	Maîtrise, baccalauréat et certificat	Master of Disaster & Emergency Management, Bachelor of Disaster & Emergency Management Emergency Management Certificate	dem.gradstudies.yorku.ca futurestudents.yorku.ca/program/disaster-emergency-management
Manitoba	Brandon University	Majeure	Applied Disaster and Emergency Studies Major	brandonu.ca/ades
	The University of Winnipeg	Certification	Canadian Risk Management Program	pace.uwinnipegcourses.ca/canadian-risk-management-program-crm
Nouvelle-Écosse	Dalhousie University	Diplôme et certificat	Emergency Health Services Management	dal.ca/faculty/health/health-administration/programs/undergraduate-studies.html
Québec	UQAC	Programme court de 1er cycle	Programme court de 1er cycle en gestion en contexte de sécurité civile	programmes.uqac.ca/0729
	UQAM	DESS	DESS en gestion des risques majeurs	geo.uqam.ca/programmes/cycles-superieurs/dess-en-gestion-des-risques-majeurs
	UQAR	DESS	DESS en analyse et prévention des risques naturels	uqar.ca/etudes/etudier-a-l-uqar/programmes-d-etudes/1569

GOUVERNANCE : PASSER À L'ACTION DANS UN MODÈLE RENOUVELÉ

Pour une gouvernance centrée sur la qualité de vie durable, il faut favoriser :

- L'accès à l'information, qui consiste en un chantier prioritaire pour le Canada francophone, incluant l'intégration de l'information multirisque;
- La cohérence transsectorielle et multiéchelle de la gouvernance, depuis la responsabilisation et la participation citoyenne jusqu'aux obligations, règlements et lois.

FORMATION AU CANADA : DEVENIR UN LEADER MONDIAL EN PRÉVENTION ET GESTION DES DÉSASTRES

Sur le plan universitaire, il existe plusieurs formations à tous les cycles. Un rapide état des lieux de la situation au Canada est retranscrit dans le tableau 6.1. La liste, non exhaustive, reflète un intérêt pour la formation sur la réduction des risques de catastrophes. De plus, des certifications en sécurité civile et en mesures d'urgence sont offertes au Québec (à la demande et en collaboration avec le ministère de la Sécurité publique du Québec) ainsi qu'à l'international (cf. tableau 6.2).

En somme, à l'issue de ce forum public, diverses priorités d'action ont été déterminées et sont reliées aux thèmes prioritaires du Cadre d'action de Sendai (cf. tableau 6.3). Les participants souhaitent enfin exprimer leur désir d'une société canadienne plus résiliente.

PRIORITÉS POUR CONCRÉTISER LE CADRE D'ACTION DE SENDAI

Selon les priorités de Sendai, le tableau de synthèse 6.3 a été développé avec des balises à mettre en place pour faire le suivi et la reddition de compte, ainsi qu'une liste d'indicateurs de suivi.

Tableau 6.2

Certifications professionnelles en gestion et prévention des catastrophes

	ÉCHELLE DE RECONNAISSANCE	TITRES/NIVEAUX DE CERTIFICATION
Québec	**Association de sécurité civile du Québec (ASCQ)** ascq.org/lascq-felicite-les-recipiendaires-de-la-certification-amu-qmu-et-cgu	Certifié en gestion des urgences (CGU) Associé en mesures d'urgence (AMU) Qualité en mesures d'urgence (QMU)
Canada et international	**International Association of Emergency Managers (IAEM)** iaem.com **Canadian Risk Management (CRM) Designation** rims.org/education/Pages/CRMdesignation.aspx	Niveau de base : Associate Emergency Manager (AEM) Niveau élevé : Certified Emergency Manager Program (CEM) aem.com/page.cfm?p=certification/application/upgrade-from-aem-to-cem&lvl=2

Priorités énoncées par les participants au forum public

Tableau 6.3

THÈMES PRIORITAIRES DU CADRE D'ACTION DE SENDAI	PRIORITÉS ÉNONCÉES PAR LES PARTICIPANTS AU FORUM PUBLIC
Comprendre les risques de catastrophes	Améliorer la connaissance du risque sur le plan local pour renforcer la résilience des populations et des infrastructures. Intégrer l'information multirisque et les incertitudes associées dans la prise de décision. Mobiliser les savoirs pour améliorer les savoir-faire. Pérenniser le financement de la recherche, de la formation universitaire et professionnelle dans une perspective multidisciplinaire et intersectorielle. Systématiser les retours d'expérience à la suite d'événements majeurs.
Renforcer la gouvernance des risques de catastrophes pour mieux les gérer	Assurer et clarifier l'imputabilité en matière de prévention, réduction et gestion des risques de catastrophes. Opérationnaliser la responsabilité partagée face aux risques grâce à des incitatifs fiscaux et réglementaires. Développer une compréhension commune (langage commun) et maintenir un dialogue vivant entre les parties prenantes dans une culture préventive du risque. Améliorer la collaboration intersectorielle (verticale et horizontale). Mettre en œuvre des partenariats avec les acteurs provinciaux en prévention et réduction des risques.
Investir dans la réduction des risques de catastrophes pour renforcer la résilience	Assurer le libre accès transparent à l'information. Travailler sur la perception des risques pour modifier les comportements et s'assurer de l'acceptabilité sociale vis-à-vis des risques : investir dans l'éducation, la sensibilisation et renouveler les méthodes de communication. Investir dans la communication et la sensibilisation sur les risques sur une base régulière. Appliquer des règles d'écofiscalité pour inciter les acteurs locaux publics et privés à mettre en place des mesures qui favorisent la résilience vis-à-vis des catastrophes. Sensibiliser les décideurs aux coûts économiques de l'intervention et du rétablissement par rapport aux coûts et avantages (économiques, écologiques et humains) de la prévention.

THÈMES PRIORITAIRES DU CADRE D'ACTION DE SENDAI	PRIORITÉS ÉNONCÉES PAR LES PARTICIPANTS AU FORUM PUBLIC
Améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « faire et reconstruire mieux »	Bonifier le mode de gestion réactif grâce aux outils législatifs et réglementaires orientés vers la prévention et la préparation. Adopter des plans de prévention des catastrophes qui impliquent l'intégration des autorités responsables de la sécurité civile, de la santé, de l'aménagement du territoire et de l'éducation.
Développer la culture du risque et la faculté de collaborer chez les parties prenantes	Susciter la responsabilité des citoyens dès l'enfance. Favoriser l'engagement citoyen à travers une démarche participative dans la gestion et l'atténuation des risques en adaptant le modèle des CMMI dans une approche multirisque. Mieux comprendre les freins à la participation citoyenne. Reconnaître et préciser le travail des bénévoles.
Coopération internationale et partenariats mondiaux	Assurer une coopération et une surveillance transfrontalières des facteurs de risque. Coordonner et financer des initiatives pancanadiennes dans ce domaine et les arrimer avec les conventions nord-américaines et internationales. Se positionner en leader à l'échelle internationale en matière de gestion des risques de catastrophes.

ANNEXES

FORUM PUBLIC | 7 ET 8 MARS 2017 | UQAM (LOCAL SH-4800)

Dans le cadre de la Cinquième Plateforme régionale sur la réduction des risques de catastrophes des Amériques

	MARDI 7 MARS 2017	MERCREDI 8 MARS 2017
8 h 15 à 8 h 45	Inscription	
8 h 45 à 9 h 15	**Mots de bienvenue | UQAM – ISE** Introduction sur le déroulement de la journée	**Mots de bienvenue et synthèse de la veille** Introduction sur le déroulement de la journée
9 h 15 à 10 h	**PANEL SANTÉ** Animateur : Pierre Gosselin Présentation des panélistes : ▪ INSPQ : Alain Poirier (10 min) ▪ Université de Montréal/ASPC : Patrick Leighton (10 min) ▪ CISSS de la Montérégie-Centre : Manuel Herreras (10 min) ▪ Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James : Jason Coonishish (10 min)	**PANEL AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE** Animatrice : Ursule Boyer-Villemaire Présentation des panélistes : ▪ UQAR : Pascal Bernatchez (10 min) ▪ MTQ : Anne-Marie Leclerc (10 min) ▪ AUAMQ : Sarah-Maude Guindon (10 min) ▪ Météo-France : Catherine Calmet (10 min)
10 h à 10 h 15	Pause-café	
10 h 15 à 11 h 15	**PANEL SANTÉ (suite)** Échanges et discussions entre panélistes et participants	**PANEL AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE (suite)** Échanges et discussions entre panélistes et participants
11 h 15 à 12 h 15	**Synthèse du panel SANTÉ**	**Synthèse du panel AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE**

	MARDI 7 MARS 2017	MERCREDI 8 MARS 2017
12 h 15 à 13 h 30	Dîner (libre)	
13 h 30 à 14 h 30	**PANEL SÉCURITÉ CIVILE** Animateur : Michel C. Doré Présentation des panélistes : ▪ Ville de Lévis : Gaëtan Drouin (10 min) ▪ ENAP : Anaïs Valiquette (10 min) ▪ ASCQ : Guy Dufour (10 min) ▪ Ville de Montréal : Louise Bradette (10 min) ▪ ECCC : Louise Bussières (10 min)	**PANEL SYNTHÈSE** Animateurs : Philippe Gachon et Étienne Boucher ▪ Pierre Gosselin (INSPQ) ▪ Ursule Boyer-Villemaire (scientifique indépendante) ▪ Bernard Motulsky (Chaire de relations publiques et communication marketing de l'UQAM) ▪ Dimitri Tsingakis (CRAIM) ▪ Robert Larivière (représentant citoyen au CRAIM et au CMMI de Valleyfield) FIN prévue à 15 h
14 h 30 à 14 h 45	Pause-café	
14 h 45 à 15 h 45	**PANEL SÉCURITÉ CIVILE (suite)** Échanges et discussions entre panélistes et participants	
15 h 45 à 16 h 15	Synthèse du panel SÉCURITÉ CIVILE	FIN DU FORUM
16 h 45 à 18 h 30	Cocktail de bienvenue (sur invitation)	

1. PANEL SANTÉ

ANIMATEUR : Pierre Gosselin, INSPQ

Diplômé en médecine et en santé environnementale, Pierre Gosselin a d'abord pratiqué la médecine familiale et se consacre depuis 30 ans à la santé environnementale, au sein du réseau de santé publique du Québec. Il est médecin-conseil à l'INSPQ, professeur de clinique à l'Université Laval et professeur associé à l'Institut national de recherche scientifique (INRS).

Depuis 2002, il a dirigé plusieurs programmes et projets en santé et changements climatiques, et publié une centaine d'articles et rapports scientifiques dans ce domaine. Il dirige aussi, depuis 20 ans au Centre hospitalier universitaire de Québec, le Centre collaborateur de l'Organisation mondiale de la santé en santé environnementale, qui mène des projets un peu partout dans le monde.

INVITÉ 1 : Alain Poirier, INSPQ

Alain Poirier est diplômé en médecine et en santé communautaire. Il est expert associé à l'INSPQ et professeur associé à l'École de santé publique de l'Université de Montréal (ESPUM). Il travaille comme expert associé à l'INSPQ dans le domaine des politiques publiques et est également mandaté par les autorités de santé publique du Québec (MSSS, INSPQ, Direction régionale de santé publique – DRSP) pour revoir les stratégies de communication en santé.

De 2003 à 2012, il a occupé le poste de directeur national et sous-ministre adjoint à la santé publique au MSSS. Avant 2003, il a rempli divers postes de direction lors de la création de l'INSPQ et a coordonné des équipes de direction en santé publique, tant sur le plan régional (Département de santé communautaire Charles LeMoyne et Direction de santé publique de la Montérégie) que provincial (Conseil de la santé communautaire de l'Association des hôpitaux du Québec).

INVITÉ 2 : **Patrick Leighton, Université de Montréal**

Le Dr Patrick Leighton est professeur d'épidémiologie et de santé publique à la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal. Sa recherche porte sur les maladies de la faune qui sont transmissibles aux humains, en particulier sur l'impact des changements climatiques sur l'épidémiologie de ces maladies et le risque qu'elles posent pour la santé publique.

Ses projets actuels incluent la surveillance et la modélisation de l'émergence de la maladie de Lyme au Canada avec les changements climatiques, en collaboration avec l'INSPQ et l'Agence de santé publique du Canada (ASPC), et la lutte contre la rage chez la faune au Québec en tant que président du Comité scientifique sur la rage du MSSS.

INVITÉ 3 : **Jason Coonishish, Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James**

Jason Coonishish est coordonnateur, service préhospitalier et planification des mesures d'urgence au Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (Mistissini). Il travaille dans le domaine des mesures d'urgence et de la sécurité civile depuis plus de neuf ans, et est chargé de la prévention, de la préparation, de l'intervention, du rétablissement, de la gestion, de la coordination et de la communication lors d'événements impliquant des mesures d'urgence.

INVITÉ 4 : **Manuel Herreras, CISSS de la Montérégie-Centre**

Manuel Herreras possède une maîtrise en administration des services de santé de l'ESPUM et un DESS en gestion des risques majeurs de l'UQAM. Il a travaillé à titre de consultant en continuité des affaires avant de migrer vers le domaine public.

À cet effet, il est actuellement responsable des mesures d'urgence et de la sécurité civile pour le compte du CISSS de la Montérégie-Centre. Dans le cadre de ses responsabilités, il coordonne actuellement un comité de travail provincial sur l'harmonisation des protocoles d'intervention en mesures d'urgence pour les établissements du réseau de la santé et des services sociaux.

2. PANEL SÉCURITÉ CIVILE

ANIMATEUR : Michel C. Doré, UQAM

Michel C. Doré est professeur au programme de DESS en gestion des risques majeurs à l'UQAM. Paramédical et infirmier, il se consacre depuis 30 ans à la gestion des crises et des catastrophes. Il a participé à la gestion de plusieurs événements majeurs, dont les inondations de Montréal (1987), l'incendie de BPC de Saint-Basile-le-Grand (1988), la tempête de verglas (1998), la réponse gouvernementale à la pandémie A (H1N1), les opérations d'accueil Liban (2007) et Haïti (2010). Il a été sous-ministre adjoint, Régions et Programmes, à Santé Canada, et sous-ministre associé, Sécurité civile et Sécurité incendie, au ministère de la Sécurité publique du Québec.

M. Doré possède une maîtrise en santé communautaire de l'Université de Montréal ainsi qu'un doctorat en sociologie des organisations complexes (gestion de catastrophes) de l'University of North Texas. Depuis 1993, il détient la désignation professionnelle de Certified Emergency Manager (CEM) de l'IAEM. Il est aussi CGU de l'ASCQ. En 2016, le ministre de la Sécurité publique du Québec lui a décerné le prix Hommage en sécurité civile pour son engagement et ses réalisations dans le milieu.

INVITÉE 1 : Anaïs Valiquette L'Heureux, École nationale d'administration publique (ENAP)

Anaïs Valiquette L'Heureux est chargée de cours à l'ENAP. Elle est titulaire d'un doctorat en administration publique de l'ENAP, avec spécialisation en théorie des organisations et management public. Elle possède une maîtrise en analyse du développement organisationnel de l'ENAP et a terminé un programme court de deuxième cycle en gestion du même établissement.

Mme Valiquette L'Heureux se spécialise en gestion de crise et en gouvernance du risque au sein des réseaux publics. Ses recherches sur les infrastructures essentielles de télécommunication, d'énergie et de transport du Grand Montréal ont fait l'objet d'une publication dans la revue évaluée par les pairs : Journal of Contingencies and Crisis management (Wiley-Blackwell). De 2015 à 2017, elle a collaboré à la Chaire de recherche du Canada sur la gouvernance et la transformation des systèmes de santé (GETOSS). Elle a également réalisé, en 2014, un mandat de recherche en gestion de l'innovation pour le Centre de recherche sur la gouvernance (CERGO) et a corédigé plusieurs évaluations de programmes.

Sa thèse de doctorat, réalisée en 2016, porte sur la tragédie de Lac-Mégantic et l'atrophie de la vigilance au sein du secteur public. Mme Valiquette L'Heureux a reçu une bourse doctorale du Fonds de recherche du Québec – Société et culture en 2011. Elle a été récipiendaire, en 2013, du prix Gérard-Bergeron et du prix pour contribution théorique innovante de l'Association canadienne des programmes en administration publique pour sa modélisation du dynamisme de gestion et de la détection des signaux faibles des crises, en 2016.

Ses recherches touchent aux domaines de l'éthique publique, de la capacité organisationnelle d'évaluation et des politiques de prévention des catastrophes industrielles. Elle enseigne la gestion de crise et la reprise des activités, le management stratégique de même que le marketing social et la communication publique aux programmes de maîtrise de l'ENAP.

INVITÉE 2 : **Louise Bussières, ECCC**

Louise Bussières possède un baccalauréat en sciences appliquées et une maîtrise en sciences de l'Université Laval. Elle a aussi complété le certificat en sciences de l'atmosphère de l'UQAM. Cumulant une vingtaine d'années d'expérience à titre de prévisionniste, Louise Bussières est météorologue au sein du SMC depuis 1989 et, depuis 2012, y occupe le poste de chef des Services climatiques, pour le Québec et l'Ontario.

Elle est impliquée dans plusieurs partenariats dans le cadre d'un projet axé sur la communication des risques. Cette approche est fondée sur la collaboration et l'échange de connaissances avec les autorités responsables, lorsque des événements météorologiques (aléas) risquent d'affecter la population, que ce soit des orages violents, une tempête de verglas ou une sécheresse prolongée. Le but de cette approche est que des actions soient prises avant que les aléas se manifestent, afin d'en atténuer les conséquences sur la sécurité et la santé de la population.

INVITÉE 3 : Louise Bradette, Ville de Montréal

Louise Bradette est directrice de la sécurité civile et de la résilience de la Ville de Montréal, et coordonnatrice lors des mesures d'urgence. Ses réalisations et défis touchent principalement le développement et le maintien de l'état de préparation, la communication des risques, l'aménagement du territoire et la continuité des affaires.

Depuis 2016, elle a été nommée directrice de la résilience et a ajouté à son portfolio le développement de la stratégie de résilience pour la métropole québécoise. Ce projet s'insère dans l'initiative 100 Resilient Cities de la Fondation Rockefeller. Louise Bradette possède un baccalauréat en administration de l'UQAM et une maîtrise en administration publique de l'ENAP. Elle est également vice-présidente de l'ASCQ.

INVITÉ 4 : Guy Dufour, ASCQ

Président de l'ASCQ, Guy Dufour travaille dans le milieu de l'éducation depuis plus de 25 ans. Directeur général du Campus Notre-Dame-de-Foy depuis 2010, il a mis sur pied le Centre de recherche et d'innovation en sécurité civile (Centre RISC), qui a pour mission de présenter de nouvelles pratiques, technologies, connaissances, innovations et idées afin de contribuer à la mise en place d'une culture de sécurité publique et civile au Québec.

Il possède une formation de second cycle en management public et complète une maîtrise en gestion des risques de sécurité civile à l'Université de Haute-Alsace, en collaboration avec l'École nationale supérieure des officiers de sapeurs-pompiers d'Aix-en-Provence.

INVITÉ 5 : Gaétan Drouin, Ville de Lévis

C'est en février 2016 que Gaétan Drouin a été nommé au poste de directeur du Service de la sécurité incendie de la Ville de Lévis. Il a auparavant été employé à la Ville de Sherbrooke, où il a occupé successivement les fonctions de chef de division à l'intervention, de directeur du Service de la sécurité incendie et de directeur général adjoint à la sécurité publique.

Gaétan Drouin a obtenu, en 2012, un certificat en gestion des opérations d'urgence de Polytechnique Montréal. Il complétera au printemps 2017 un DESS en gestion des ressources humaines et changement organisationnel (cheminement en sécurité publique) à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). Il a particulièrement été sollicité lors des événements de Lac-Mégantic en agissant à titre de coordonnateur du site de sinistre les 6 et 7 juillet 2013, et des mesures d'urgence en appui au directeur général de la Ville de Lac-Mégantic jusqu'au 21 août 2013.

3. PANEL AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

ANIMATRICE : **Ursule Boyer-Villemaire, scientifique indépendante**

Titulaire d'un baccalauréat en géographie physique de l'Université de Sherbrooke, et d'une maîtrise en océanographie et d'un doctorat en sciences de l'environnement de l'UQAR, Ursule Boyer-Villemaire est actuellement consultante et chercheuse indépendante en environnement et changements climatiques. Son amour pour l'eau et les paysages ont guidé son parcours. Durant sa maîtrise, elle a travaillé sur l'impact des barrages sur la dynamique sédimentaire au large.

Au cours de son doctorat, elle a abordé le sujet de la vulnérabilité des communautés côtières par rapport aux impacts des changements climatiques, tant du point de vue de la géomorphologie que de la capacité d'adaptation des communautés, au Québec et en Europe. Elle a aussi contribué à l'analyse d'options d'adaptation côtière pour Ouranos et travaille actuellement comme consultante.

Les questions d'environnement et de gestion durable des milieux l'interpellent tant comme citoyenne que comme scientifique et sont le moteur de son engagement qui, elle l'espère, pourra contribuer au maintien durable de la qualité de vie de notre société.

INVITÉE 1 : **Sarah-Maude Ipersiel-Guindon, urbaniste**

Agente de recherche au Centre de sécurité civile de Montréal depuis avril 2015, Sarah-Maude Ipersiel-Guindon est également urbaniste. Elle travaille sur des dossiers portant sur l'analyse et la gestion des risques liés aux matières dangereuses, ainsi que sur des dossiers d'enjeux d'aménagement du territoire liés aux risques.

Mme Ipersiel-Guindon est titulaire d'une maîtrise en Disaster and Emergency Management à la York University (Toronto) et d'un baccalauréat en urbanisme de l'Université de Montréal. Elle a travaillé dans les secteurs publics municipaux, provinciaux et fédéraux ainsi qu'en économie sociale, dans les domaines de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, de la sécurité civile et de la gestion de la demande en transport.

INVITÉE 2 : **Catherine Calmet, Météo-France**

Catherine Calmet est une ingénieure météorologue, chargée de mission pour Météo-France. Elle assure le lien avec :

- La Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises, notamment en ce qui a trait à la vigilance météorologique, aux feux de forêt et aux outils de suivi et d'anticipation de la crise météorologique;
- La Direction générale de la santé sur les aspects canicule, grand froid et maladies à vecteur (chikungunya, dengue…);
- Le SHOM pour le suivi du dispositif de la vigilance vagues-submersions.

Par ailleurs, elle intervient dans les formations pour le ministère de l'Intérieur et celui du Développement durable concernant l'hydrologie. Elle a été précédemment responsable de la communication externe de Météo-France et a participé à la réalisation des outils de communication pour le lancement de la vigilance vagues-submersions en octobre 2011. Elle a également été responsable de centres départementaux et a participé à ce titre à l'appui à la gestion de crise auprès du préfet de département.

INVITÉ 3 : **Pascal Bernatchez, UQAR**

Pascal Bernatchez dirige le Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières et est titulaire de la Chaire de recherche en géoscience côtière de l'UQAR. Ses projets de recherche portent sur la quantification saisonnière des processus d'érosion, l'étude des géorisques côtiers, l'évaluation des impacts des changements climatiques et de la hausse du niveau marin sur les zones côtières du Saint-Laurent, la télédétection appliquée à l'étude des écosystèmes côtiers et le développement de modèles de gestion intégrée des milieux côtiers. Il fait partie d'un comité interministériel sur l'érosion des berges et a corédigé pour le gouvernement du Québec un plan de zonage préliminaire du risque d'érosion littorale pour la région de la Côte-Nord.

INVITÉE 4 : Anne-Marie Leclerc, ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec

Diplômée de l'Université Laval en génie civil, Anne-Marie Leclerc est également titulaire d'une maîtrise en infrastructures de transports, qu'elle a obtenue à Polytechnique Montréal.

Elle fait carrière au ministère des Transports depuis 1985. Elle y a occupé différentes fonctions liées au domaine de la route, d'abord comme ingénieure à la Direction de l'entretien routier, puis, en 1992, comme chef du Service des matériaux de chaussées. En 1998, elle devenait directrice générale et, en 2000, sous-ministre adjointe à la Direction générale des infrastructures et des technologies.

Membre de l'Académie canadienne du génie depuis 2003, Fellow de la Société canadienne de génie civil depuis 2007, elle s'est aussi beaucoup impliquée dans plusieurs associations techniques canadiennes et internationales.

Elle œuvre à l'échelle internationale depuis 1994, notamment au sein de l'Association mondiale de la route (AIPCR). Après y avoir été première déléguée du Canada-Québec de son conseil de 1998 à 2008 et vice-présidente de 2005 à 2008, elle est la première femme à avoir été présidente de l'Association mondiale de la route, poste qu'elle a occupé de 2009 à 2012. Elle détient aujourd'hui le titre prestigieux de présidente d'honneur de l'AIPCR et siège toujours au conseil de l'Association. Depuis 2005, elle est coordonnatrice des mesures d'urgence au ministère des Transports du Québec.

4. PANEL SYNTHÈSE

ANIMATEURS : **Philippe Gachon et Étienne Boucher, UQAM**

Philippe Gachon, Département de géographie, UQAM

Philippe Gachon est professeur d'hydroclimatologie au Département de géographie de l'UQAM, chercheur au Centre ESCER et titulaire de la Chaire de recherche stratégique sur les risques hydrométéorologiques liés aux changements climatiques. Il a obtenu son doctorat en sciences de l'environnement à l'UQAM en 1999 (thèse en modélisation régionale du climat et diagnostic des tempêtes), suivi d'un stage postdoctoral à l'Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans Canada) sur le couplage océan-glace-atmosphère, de 1999 à 2002.

De 2003 à décembre 2014, Philippe Gachon a été chercheur scientifique au Centre canadien de la modélisation et de l'analyse climatique et à la Division de recherche sur les impacts et l'adaptation à Environnement Canada. Son expertise englobe la modélisation régionale du climat, l'analyse des tempêtes et des extrêmes, le développement de scénarios climatiques à l'échelle régionale et les risques de désastres associés aux changements climatiques.

Étienne Boucher, Département de géographie, UQAM

Le professeur Boucher (Ph. D., Université Laval) enseigne la géographie physique à l'UQAM depuis 2011. Il est membre régulier du Centre de recherche Geotop et membre associé du Centre d'études nordiques (CEN). Depuis 2013, il est également responsable du DESS en gestion des risques majeurs à l'UQAM.

Ses recherches et son enseignement se focalisent sur le risque hydrique en milieu froid, c'est-à-dire le risque posé par les déficits hydriques (sécheresses), les excès en eau (inondations) et la dégradation du couvert de glace fluvial pour les populations et les infrastructures. Il préconise l'étude de ces phénomènes sur de longues échelles temporelles afin de mettre en perspective les changements récents et mieux appréhender leur sensibilité dans un contexte de climat changeant.

Pour ce faire, il a mis au point une approche originale : l'analyse des cernes de croissance des arbres (la dendrochronologie) – une approche qu'il préconise pour reconstituer une diversité de phénomènes climatiques et hydrologiques. Celle-ci l'a amené à travailler en collaboration avec de multiples chercheurs à l'échelle nationale et internationale et à publier ses travaux portant sur trois continents : l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud, l'Europe.

INVITÉ 1 : Pierre Gosselin, INSPQ (cf. panel Santé)

INVITÉE 2 : Ursule Boyer-Villemaire, scientifique indépendante (cf. panel Aménagement du territoire)

INVITÉ 3 : Bernard Motulsky, Chaire de relations publiques et communication marketing, UQAM

Le professeur Bernard Motulsky possède une maîtrise et un doctorat en philosophie. Il est président du Conseil consultatif de régie administrative de l'Autorité des marchés financiers du Québec (AMF) depuis 2005 et de la Société québécoise des professionnels en relations publiques (SQPRP) depuis 2014.

Actuellement titulaire de la Chaire de relations publiques et communication marketing de l'UQAM, il a commencé sa carrière comme rédacteur et journaliste, avant de devenir professeur de communication à l'Université Laval. Il a occupé par la suite plusieurs postes, en particulier au sein du Groupe Cossette, au gouvernement du Québec, à la Bourse de Montréal et à l'Université de Montréal, où il a été directeur général des communications jusqu'en 2006. Auteur de plusieurs ouvrages, Bernard Motulsky possède une expérience de plus de 30 ans dans le domaine de la communication et des relations publiques.

INVITÉ 4 : Dimitri Tsingakis, Conseil de réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM) et Accueil aux immigrants de l'Est de Montréal (AIEM)

Dimitri Tsingakis est directeur général de l'AIEM depuis 2009. Il veille à la gestion de l'ensemble des services et des activités, dont les divers comités internes de concertation. Il propose notamment des solutions sur les enjeux de développement durable, de gestion des risques d'accidents industriels majeurs, d'interaction avec les services publics et de liaison avec la communauté locale.

Il participe activement au développement de la communauté de l'est de Montréal. À cet égard, il fait partie du conseil d'administration de plusieurs organismes, dont le Comité ZIP Jacques-Cartier et PME-MTL-Est-de-l'Île. De plus, à titre de président du CRAIM et coprésident du CMMI de l'est de Montréal, il contribue de près au développement et à la diffusion des connaissances en matière de gestion des risques.

Auparavant, M. Tsingakis a travaillé pour des firmes de génie-conseil où il a accumulé plus de 15 années d'expérience en réalisation de projets en génie des procédés, particulièrement pour les industries de pâtes et papiers, de l'alimentation et de la défense, notamment à l'aide de la modélisation informatique. Il est bachelier en ingénierie et également titulaire d'une maîtrise en sciences appliquées de Polytechnique Montréal. Il est membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec.

INVITÉ 5 : Robert Larivière, représentant citoyen au CRAIM et au CMMI de Salaberry-de-Valleyfield

Robert Larivière est un citoyen de Salaberry-de-Valleyfield. Diplômé en relations industrielles de l'Université Laval, il a travaillé à différents postes de direction en marketing et ventes, ressources humaines, direction générale et services administratifs dans des PME et des filiales de grandes entreprises.

Il a été consultant en ressources humaines et a animé des sessions de formation à travers le Québec pour le ministère de l'Industrie et du Commerce. Retraité, il est représentant citoyen au CMMI de Salaberry-de-Valleyfield depuis 10 ans et au CRAIM depuis trois ans. Il a aussi fait une étude sur le transport des matières dangereuses pour sa ville, qui sera rendue publique ce mois-ci.

1. QUESTIONS GÉNÉRALES ET THÈMES À ABORDER

▪ Comment favoriser la résilience du Canada face aux risques de catastrophes?

▪ Comment renforcer la collaboration entre science et technique (S et T) (recherche et développement – R et D – dans les milieux universitaires) et les autorités publiques afin de prévenir les catastrophes, réduire les risques et favoriser la résilience face aux désastres?

▪ Comment susciter l'engagement de la société civile et du public en général afin de prévenir les catastrophes, réduire les risques et favoriser la résilience face aux désastres?

▪ Comment influencer les investissements afin de prévenir les catastrophes, réduire les risques et favoriser la résilience face aux désastres?

▪ Thèmes critiques et visions d'ensemble à aborder (panels thématiques et de synthèse) :

- Enjeux majeurs reliés à la formation (universitaire et professionnelle/continue) et transfert des connaissances vers la prise de décision (cycle de vie des connaissances);

- Enjeux reliés à l'intégration (intersectorielle et interdisciplinaire) des connaissances scientifiques et techniques : prévention et système d'alerte;

- Enjeux de prévention par rapport à l'accent mis sur la réaction et le recouvrement (priorité lors de l'événement et imputabilité souvent limitée à court terme*);

- Enjeux reliés aux politiques publiques et à la gouvernance;

- Enjeux reliés à l'accès à l'information sur les risques.

* Enjeux reliés à la prospective

2. QUESTIONS ORIENTÉES POUR LES PANELS DE DISCUSSION THÉMATIQUE

PANEL SANTÉ

- Comment favoriser ou intégrer la gestion des risques de catastrophes dans les soins de santé primaires, secondaires et tertiaires, surtout localement?
- Comment améliorer le développement des systèmes d'alerte orientés vers les besoins sanitaires?
- Comment améliorer l'accès à l'information sur l'exposition aux risques de catastrophes localement?
- Comment faire les liens entre le coût des soins de santé lors de catastrophes et les investissements préventifs à faire par les entreprises et les autorités publiques?

PANEL SÉCURITÉ CIVILE

- Comment améliorer l'évaluation, la cartographie, la diffusion et le suivi des risques de catastrophes, ainsi que les systèmes d'alerte rapide multirisque pour les besoins de sécurité civile?
- Comment favoriser ou intégrer la gestion des risques de catastrophes avec le public et les intervenants (p. ex. les preneurs de décisions et les autorités publiques locales/municipales)?
- Comment intégrer davantage la prévention dans les organisations surtout destinées à intervenir lors d'urgences?

PANEL AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

- Comment concilier le conflit permanent entre le financement municipal par les taxes foncières et le besoin de zones tampons, de parcs et de zones inondables qui ne paient pas de taxes?

- Comment s'assurer que l'aménagement du territoire tient compte des connaissances scientifiques les plus à jour (p. ex. la connaissance des propriétés du sol, la modification des conditions favorables aux inondations, etc.)?

- Existe-t-il des « droits acquis » en matière d'aménagement du territoire? Par exemple, on permet aux propriétaires de se rebâtir en milieu inondable, même si l'on connaît le risque d'inondation, tout simplement parce qu'on ne va pas changer la façon de faire.

- Comment favoriser et inciter les autorités, en collaboration avec les experts intersectoriels et les groupes multidisciplinaires de recherche, au retour d'expérience (leçons apprises), à la suite d'aléas hydrométéorologiques majeurs?

ANNEXE 4. STATISTIQUES SUR LES PARTICIPANTS AU FORUM

DOMAINE	7 MARS	8 MARS	TOTAL
Universitaire – 1er cycle	13	13	26
Universitaire – Cycles supérieurs	20	11	31
Universitaire – Enseignants	8	6	14
Universitaire – Autres	5	5	10
Domaine public	9	5	14
Domaine privé	4	6	10
ONG	5	1	6
Citoyen	1	0	1
Autres/sans affiliation	10	11	21
TOTAL	75	58	133

1. Le total ne correspond pas au nombre de personnes ayant participé aux deux journées (le plus souvent, il s'agit des mêmes personnes présentes les deux jours).

Nombre d'inscrits sur le site Internet : 110

BIBLIOGRAPHIE

RÉFÉRENCES

ABDALLA, R., C. V. TAO, et J. LI (2007). « Challenges for the Application of GIS Interoperability in Emergency Management », *Geomatics Solutions for Disaster Management*, Springer Berlin Heidelberg, p. 389-405.

ARMITAGE, D., M. MARSCHKE et R. PLUMMER (2008). « Adaptive co-management and the paradox of learning », *Global Environmental Change*, vol. 18, p. 86-98.

BERNATCHEZ, P. et C. QUINTIN (2016). « Potentiel de migration des écosystèmes côtiers meubles québécois de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dans le contexte de la hausse appréhendée du niveau de la mer », *Le Naturaliste canadien*, vol. 140, no 2, p. 91-104.

BERNATCHEZ, P., S. DUGAS, C. FRASER et L. DA SILVA (2015). « Évaluation économique des impacts potentiels de l'érosion des côtes du Québec maritime dans un contexte de changements climatiques », Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières, Université du Québec à Rimouski (UQAR), rapport remis à Ouranos, 45 p. et annexes.

BERNATCHEZ, P., G. MARIE, U. BOYER-VILLEMAIRE et S. REJZA (2012). « Les aléas côtiers dans l'est du Québec et les impacts des changements climatiques », présentation lors de la consultation dans le cadre de l'élaboration du prochain plan d'action sur les changements climatiques, Rimouski, Chaire de recherche en géoscience côtière – Laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières (LDGIZC), UQAR.

BERNATCHEZ, P., C. FRASER, D. LEFAIVRE et S. DUGAS (2011). « Integrating anthropogenic factors, geomorphological indicators and local knowledge in the analysis of coastal flooding and erosion hazards », *Ocean & Coastal Management*, vol. 54, p. 621-632.

BLAIR, D. (2009). « The Child in the Garden: An Evaluative Review of the Benefits of School Gardening », *The Journal of Environmental Education*, vol. 40, no 2, p. 15-38.

BOUCHER, É. (2017). « River Ice and Ice Jams », *The International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment, and Technology*, p. 1-8. doi : 10.1002/9781118786352.wbieg0512.

BOUQUET, M. A., D. GERMAIN et M. CHENET (2011). « Le développement périurbain accéléré en contexte de très faible capacité portante des sols argileux : un risque émergent? De la ville de Saint-Amable au Québec (Canada) », *Dynamiques environnementales*, vol. 28, p. 27-40.

BOUWER, L. M. (2013). « Projections of Future Extreme Weather Losses Under Changes in Climate and Exposure », *Risk Analysis*, vol. 33, no 5, p. 915-930. doi : 10.1111/j.1539-6924.2012.01880.x.

BOYER-VILLEMAIRE, U., P. BERNATCHEZ, J. BENAVENTE et J. A. G. COOPER (2014). « Quantifying community's functional awareness of coastal changes and hazards from citizen perception analysis in Canada, UK and Spain », *Ocean & Coastal Management*, vol. 93, p. 106-120.

BOYER-VILLEMAIRE, U., P. BERNATCHEZ, J. BENAVENTE et J. A. G. COOPER (2017). « Governance Perception of Citizens and Managers in Coastal Communities facing Climate Hazards and Changes in Canada, UK and Spain », *Ocean & Coastal Management*. [En révision].

BROWNE, M. J. et R. E. HOYT (2000). « The demand for flood insurance: empirical evidence », *Journal of Risk and Uncertainty*, vol. 20, no 3, p. 291-306.

BUFFIN-BÉLANGER, T., P. M. BIRON, M. LAROCQUE, S. DEMERS, T. OLSEN et coll. (2015). « Freedom space for rivers: An economically viable river management concept in a changing climate », *Geomorphology*, vol. 251, p. 137-148.

BUREAU D'ASSURANCE DU CANADA (2015). « La gestion financière du risque d'inondation », [En ligne]. [assets.ibc.ca/Documents/Natural%20Disasters/The_Financial_Management_of_Flood_Risk_FR.pdf] (Consulté le 31 mars 2017).

BUREAU DU DIRECTEUR PARLEMENTAIRE DU BUDGET (2016). « Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique », [En ligne]. [pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2016/DFAA/DFAA_FR.pdf (Consulté le 29 mars 2017).

BURTON, I. et R. W. KATES (1964). « The Perception of Natural Hazards in Resource Management », *Natural Resources Journal*, vol. 3, p. 412-441.

BUSTINZA, R., S. TOUTANT, D. BÉLANGER et P. GOSSELIN (2011). « Outil de vigie et surveillance des vagues de chaleur », INSPQ, [En ligne]. [inspq.qc.ca/bise/post/2010/09/02/Outil-de-vigie-et-surveillance-des-vaguesde-chaleur.aspx].

CBC NEWS (2011). « Cree communities cope with power outage », [En ligne], 7 décembre 2011. [cbc.ca/news/canada/north/cree-communities-cope-with-power-outage-1.1051067] (Consulté le 21 mars 2017).

CEHQ (2013). « Atlas hydroclimatique du Québec méridional – Impacts des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050 », [En ligne]. [cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/atlas/atlas_hydroclimatique.pdf].

CHOI, B. C. K. et A. W. P. PAK (2006). *Clinical and Investigative Medicine*, vol. 29, no 6, p. 351-364.

COMMISSION D'ACCÈS À L'INFORMATION (2016). « Rétablir l'équilibre : Rapport quinquennal 2016 », [En ligne]. [cai.gouv.qc.ca/documents/CAI_RQ_2016.pdf] (Consulté le 23 mars 2017).

COMMISSION DE L'ÉCOFISCALITÉ DU CANADA . [En ligne]. [ecofiscal.ca/fr] (Consulté le 20 mars 2017).

CRED (2015). « The human cost of natural disasters 2015: A global perspective », Université catholique de Louvain et Institute of Health and Society (IRSS), 58 p.

CRICHTON, D. (2008). « Role of insurance in reducing flood risk », *The Geneva Papers on Risk and Insurance Issues and Practice*, vol. 33, no 1, p. 117-132.

EBI, K. L., T. J. TEISBERG, L. S. KALKSTEIN, L. ROBINSON et R. F. WEIHER (2004). « Heat watch/warning systems save lives : estimated costs and benefits for Philadelphia 1995-98 », *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 85, no 8, p. 1067-1073.

ECCC (2016). « Les dix événements météorologiques les plus marquants au Canada en 2016 », [En ligne]. [ec.gc.ca/meteo-weather/default.asp?lang=Fr&n=3318B51C-1].

ECCC (2017). « Changements et variabilité climatiques historiques au Canada, [En ligne]. [ec.gc.ca/sc-cs/default.asp?lang=Fr&n=80E99404-1&offset=1&toc=show].

ENVIRONMENT AGENCY (GROUPE DE TRAVAIL) (2010). « Working with Natural Processes to Manage Food and Coastal Erosion Risk », [En ligne], 74 p. [webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140328084622/http:/cdn.environment-agency.gov.uk/geho0310bsfi-e-e.pdf].

ENVIRONMENT AGENCY OF UK (2012). « Greater working with natural processes in flood and coastal erosion risk management: A response to Pitt Review Recommendation 27 », Department for Environment Food and Rural Affairs (defra), Welsh Government, Environment Agency of UK, Natural England, Countryside Council for Wales.

ETKIN et coll. (2010). « Canadians at risk: Our exposure to natural hazards – Canadian Assessment of Natural Hazards Project », Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR) *research paper series*, no 48, 235 p.

FORTIN, G., B. HÉTU et D. GERMAIN (2011). « Climat hivernal et régimes avalancheux dans les corridors routiers de la Gaspésie septentrionale (Québec, Canada) », *Climatologie*, vol. 8, p. 9-26.

J. A. FRANCIS et S. J. VAVRUS (2012). « Evidence linking Arctic amplification to extreme weather in mid-latitudes », *Geophysical Research Letters*, vol. 39, L06801.

GACHON, P., L. BUSSIÈRES, P. GOSSELIN, M. RAPHOZ, R. BUSTINZA, P. MARTIN, G. DUEYMES, D. GOSSELIN, S. LABRECQUE, S. JEFFERS et A. YAGOUTI (2016). « Guide pour l'identification des seuils d'alertes aux canicules au Canada basés sur les données probantes », [En ligne], Montréal, UQAM, ECCC, INSPQ et Santé Canada, 75 p. [archipel.uqam.ca/id/eprint/9080].

GÉLINAS, G. (2017). « Percé : la reconstruction s'accélère », Le Soleil, [En ligne], 31 janvier 2017. [lapresse.ca/le-soleil/actualites/les-regions/201701/31/01-5065030-perce-la-reconstruction-de-la-promenade-saccelere.php] (Consulté le 23 mars 2017).

GERMAIN, D. (2016). « Snow avalanche hazard assessment and risk management in northern Quebec, eastern Canada », *Natural Hazards*, vol. 80, p. 1303-1321.

GERMAIN D., L. FILION et B. HÉTU (2005). « Snow avalanche activity after fire and logging disturbances, northern Gaspé Peninsula, Quebec, Canada », *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 42, no 12, p. 2103-2116.

GERMAIN, D. et M. A. OUELLET (2013). « Subaerial sediment-water flows on hillslopes: essential research questions and classification challenges », *Progress in Physical Geography*, vol. 37, no 6, p. 813-833.

GLOBAL RISKS (2015). *Nature*, vol. 517, no 7535, 22 janvier 2015. doi : 10.1038/517416a.

HÉTU, B., K. BROWN et D. GERMAIN (2011). « Les victimes d'avalanche au Québec entre 1825 et 2009 », *The Canadian Geographer*, vol. 55, no 3, p. 273-287.

HÉTU, B., G. FORTIN et K. BROWN (2015). « Climat hivernal, aménagement du territoire et dynamique des avalanches au Québec méridional : une analyse à partir des accidents connus depuis 1825 », *Canadian Journal of Earth Sciences*, vol. 52, p. 307-321.

IPCC (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G.-K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor et P.M. Midgley (éditeurs)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, 582 p.

IPCC (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (éditeurs)]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, États-Unis, 1535 p.

JOURNAL DE L'ASSURANCE (2016). [En ligne]. [journal-assurance.ca/article/fort-mcmurray-est-la-catastrophe-naturelle-la-plus-couteuse-de-toute-lhistoire-du-canada].

JOURNAL DE L'ASSURANCE (2017). [En ligne]. [journal-assurance.ca/article/fort-mcmurray-deuxieme-feu-de-foret-le-plus-onereux-de-lhistoire-pourrait-se-reproduire-prochainement].

LANCE, K. T., Y. GEORGIADOU et A. K. BREGT (2009). « Cross-agency coordination in the shadow of hierarchy: 'joining up' government geospatial information systems », *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 23, no 2, p. 249-269.

LARAÑA, E. (2001). « Reflexivity, risk and collective action over waste management: A constructive proposal », *Current Sociology*, vol. 49, no 1, p. 23-48.

MOTULSKY, B., J. B. GUINDON et F. TANGUAY-HÉBERT (2017). *Communication des risques météorologiques et climatiques*, [En ligne], Presse de l'Université du Québec, 304 p. [puq.ca/catalogue/livres/communication-des-risques-meteorologiques-climatiques-3093.html].

MSSS (2015). « Programme national de santé publique 2015-2025 », [En ligne]. [publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001565] (Consulté le 31 mars 2017).

MSSS (2016). « Politique gouvernementale de prévention en santé », [En ligne]. [publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-297-08W.pdf] (Consulté le 21 mars 2017).

MUNICH RE (2016). « Topic geo natural catastrophes 2015: analyses, assessments, positions », [En ligne]. [munichre.com/site/corporate/get/documents_E1273659874/mr/assetpool.shared/Documents/5_Touch/_Publications/302-08875_en.pdf].

NEDOVIC-BUDIC, Z. et J. K. PINTO (2001). « Organizational (soft) GIS interoperability: lessons from the US », *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, vol. 3, no 3, p. 290-298.

NOAA NATIONAL CENTERS FOR ENVIRONMENTAL INFORMATION, STATE OF THE CLIMATE (2016). « Global Analysis for Annual 2015 », [En ligne]. [ncdc.noaa.gov/sotc/global/201513] (Consulté le 19 août 2016).

PALENCHAR, M. J. et R. L. HEATH (2002). « Another part of the risk communication model: Analysis of communication processes and message content », *Journal of Public Relations Research*, vol. 14, no 2, p. 127-158.

PROVOST, H. (1977). *Notre-Dame-de-la-Garde de Québec, 1877-1977*, Cahiers d'histoire, Société historique de Québec.

QUINN, P. E. (2009). *Large landslides in sensitive clay in eastern Canada and the associated hazard and risk to linear infrastructures*, Thèse (Ph. D.), Queen's University.

RACKWITZ, R. (2002). « Optimization and risk acceptability based on the life quality index », *Structural Safety*, vol. 24, no 2, p. 297-331.

ROBERT, B. et L. MORABITO (2010). *Reducing Vulnerability of Critical Infrastructures*, Montréal, Presses internationales Polytechnique.

ROGERS, D. et V. TSIRKUNOV (2011). « Global assessment report on disaster risk reduction: costs and benefits of early warning systems », ISDR et The World Bank, 17 p.

ROSER M. (2016). « Natural Catastrophes », [En ligne]. [ourworldindata.org/natural-catastrophes].

ROUSSEAU, G. (2011). « La Loi sur l'aménagement et l'urbanisme 30 ans plus tard : toujours entre centralisation et décentralisation », [En ligne], *Les Cahiers de droit*, vol. 52, no 2, p. 197-244. [dx.doi.org/10.7202/1006414ar].

SAAD, C., A. ST-HILAIRE, P. GACHON et S. EL-ADLOUNI (2016). « The 2011 flood event in the Richelieu River basin: Causes, assessment and damages », [En ligne], *Canadian Water Resources Journal*, vol. 41, nos 1 et 2, p. 129-138. [dx.doi.org/10.1080/07011784.2014.999825].

SCOURFIELD, J. et I. WELSH (2003). « Risk, reflexivity and social control in child protection: New times or same old story? », *Critical Social Policy*, vol. 23, no 3, p. 398-420.

SÉCURITÉ PUBLIQUE CANADA (2016). « Un cadre de sécurité civile pour le Canada – Deuxième édition », [En ligne]. [securitepublique.gc.ca/cnt/rsrcs/pblctns/mrgnc-mngmnt-frmwrk/index-fra.aspx] (Consulté le 31 mars 2017).

SÉCURITÉ PUBLIQUE CANADA (2013). « Canadian Disaster Database », [En ligne]. [bdc.securitepublique.gc.ca].

SÉCURITÉ PUBLIQUE CANADA (2017). « Programme national d'atténuation des catastrophes », [En ligne]. [securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/dsstr-prvntn-mtgtn/ndmp/index-fr.aspx] (Consulté le 31 mars 2017).

SÉCURITÉ PUBLIQUE QUÉBEC (2014a). « Politique nationale de sécurité civile 2014-2024 », [En ligne]. [securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/publications-et-statistiques/politique-2014-2024.html] (Consulté le 28 mars 2017).

SÉCURITÉ PUBLIQUE QUÉBEC (2014b). « Rôle et responsabilité des principaux intervenants en matière de prévention », [En ligne]. [securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/surveillance-du-territoire/responsabilites-securite-civile.html] (Consulté le 31 mars 2017).

SÉCURITÉ PUBLIQUE QUÉBEC (2016). « La sécurité civile au Québec > Plan national de sécurité civile > Mécanismes de coordination », [En ligne]. [securitepublique.gouv.qc.ca/securite-civile/quebec/plan-national/mecanismes-coordination.html#c290] (Consulté le 23 mars 2017).

SHREVE, C. M. et I. KELMAN. (2014). « Does mitigation save? Reviewing cost-benefit analyses of disaster risk reduction », *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 10, p. 213-235.

SLOVIC, P. (1987). « Perception of risk », *Science*, vol. 236, p. 280-285.

STOKOLS, D. (1992). « Establishing and maintaining healthy environments: Toward a social ecology of health promotion », *American Psychologist*, vol. 47, no 1, p. 6.

SWISS RE (2017). « Catastrophes naturelles et techniques en 2016 : une année de dommages tous azimuts », [En ligne], *sigma*, Swiss Re Institute, n° 2/2017. [media.swissre.com/documents/sigma2_2017_fr.pdf].

TOMKINS, F. et C. DECONCINI (2014). « Western U.S. Wildfires and the Climate Change Connection », [En ligne], World Resources Institute. [climatechange.lta.org/wp-content/uploads/cct/2015/03/WRI14_Factsheets_Western_US_Wildfires.pdf].

TOUTANT, S., P. GOSSELIN, D. BÉLANGER, R. BUSTINZA et S. RIVEST (2011). « An open source Web application for the surveillance and prevention of the impacts on public health of extreme meteorological events: the SUPREME system », [En ligne], *International Journal of Health Geographics*, vol. 10, no 39. [ij-healthgeographics.com/content/10/1/39/abstract].

UNISDR (2005). « Hyogo Framework for Action (HFA): Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters », [En ligne], Genève, Suisse. [unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm].

UNISDR (2013). « Quatrième session de la plate-forme mondiale pour la réduction des risques de catastrophe – Genève, Suisse, 19-23 mai 2013 – Investir aujourd'hui pour des lendemains plus sûrs », [En ligne]. [preventionweb.net/go/gpdrr13].

UNISDR (2015). « Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes 2015-2030 », [En ligne]. [unisdr.org/files/43291_frenchsendaiframeworkfordisasterris.pdf] (Consulté le 1er février 2017).

WAASKIMAASHTAAU (2012). « Chisasibi Survives Week-Long Power Outage », [En ligne], édition janvier 2012. [chisasibi.org/waask/January%202012.pdf] (Consulté le 21 mars 2013).

WEINSTEIN, N. D. (1989). « Effects of personal experience on self-protective behavior », *Psychological Bulletin*, vol. 105, no 1, p. 31.

WMO (2014). *Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes 1970–2012*, WMO-No. 1123, 2014, 48 p.

WOUTER BOTZEN, W. J. et J. C. VAN DEN BERGH (2012). « Monetary valuation of insurance against flood risk under climate change », *International Economic Review*, vol. 53, no 3, p. 1005-1026.

YOUNG, M. (2016). *Parking prices and urban sprawl in Canadian metropolitan areas*, Mémoire (M. Sc.), UQAM.