

OQACC

Observatoire québécois
de l'adaptation
aux changements climatiques

Développement d'indices de la préparation à l'adaptation dans les municipalités du Québec (OQACC-005)

10 novembre 2017



Pierre Valois, Ph. D.
Johann Jacob, M.A.P.
Kaddour Mehriez, Ph. D.
Denis Talbot, Ph. D.
Jean-Sébastien Renaud, Ph. D.
Maxime Caron, M. Sc.

Les reproductions à des fins d'éducation, d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Ce document peut être cité comme suit :

Valois, P., Jacob, J., Mehiriz, K., Talbot, D., Renaud, J.-S., & Caron, M. (2017). *Développement d'indices de la préparation à l'adaptation dans les municipalités du Québec*. Québec : Université Laval.

© Tous les coauteurs de ce document (2017)

REMERCIEMENTS

Nous tenons à souligner l'appui financier du Fonds Vert par l'entremise de l'Institut national de santé publique du Québec, sans lequel la réalisation de cette étude n'aurait pu être possible. Nous remercions monsieur Pierre Gosselin ainsi que madame Magalie Canuel, de l'INSPQ, pour leurs remarques constructives et judicieuses. Nous exprimons aussi notre gratitude à Alexandre Morin, professionnel de recherche qui a contribué à la mise en œuvre de cette étude. Enfin, nous exprimons notre extrême reconnaissance envers tous les répondants qui ont eu l'amabilité de participer à cette recherche.

SOMMAIRE

Devant l'accroissement des risques climatiques et de leurs impacts dans les zones urbaines, la nécessité pour les instances locales et régionales de mettre en place des structures favorisant une meilleure adaptation aux changements climatiques des populations est de plus en plus reconnue. Bien que les municipalités puissent adopter différentes mesures d'adaptation à l'intérieur de leurs champs d'intervention, on en sait peu sur les actions réellement entreprises, ainsi que sur leur niveau de préparation pour faire face aux conséquences des aléas climatiques, notamment les vagues de chaleur et les inondations. Le nombre élevé de comportements qui devraient être adoptés fait en sorte qu'il est difficile de rendre compte de l'attitude des municipalités sur la longue durée. L'identification d'indicateurs faisant partie d'un indice permettant de distinguer les municipalités qui s'adaptent plus de celles qui s'adaptent moins, tout en réduisant la taille d'un ensemble d'indicateurs sans perdre l'information de base sous-jacente, prend alors tout son sens.

Le présent rapport propose quatre indices de préparation à l'adaptation et un indice d'interventions pour s'adapter, lesquels sont applicables aux directions générales, aux responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, aux responsables des travaux publics et des édifices municipaux, ainsi qu'aux responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence des municipalités québécoises. Ces indices se composent de trois à six sous-dimensions qui permettent de différencier les municipalités qui s'adaptent plus de celles qui s'adaptent moins. Ces dimensions renvoient d'abord à des mesures qui préparent le terrain au sein de l'organisation et renforcent sa capacité d'adaptation. Elles renvoient ensuite à des mesures qui visent à réduire la vulnérabilité des systèmes humains et naturels aux impacts des changements climatiques. Cette étude constitue une première étape dans l'évaluation du niveau d'adaptation aux changements climatiques des municipalités québécoises. De futures études similaires à celle-ci seront conduites afin de suivre l'évolution de ces indices et de les raffiner.

L'objet du présent rapport est de présenter la démarche suivie, les définitions théoriques retenues de même que les indices développés à partir de ces définitions. Ce premier rapport constitue un préambule à un second, intitulé *Niveau et déterminants de l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités du Québec* (Valois et al., 2017), qui dresse un portrait du niveau d'adaptation des municipalités québécoises en fonction des comportements mesurés à l'aide des indices ici développés.

Table des matières

Table des matières	iv
Liste des tableaux.....	vi
Liste des figures	vii
1. Introduction	1
1.1. Risques climatiques en zone urbaine	1
1.2. Rôle des municipalités en matière d'adaptation	2
1.3. Mesure du niveau d'adaptation des municipalités	5
1.4. Définitions théoriques de l'adaptation et de la vulnérabilité aux changements climatiques	6
1.5. Définition opérationnelle d'adaptation	12
1.5.1. Indicateurs de mesures préparatoires à l'adaptation	15
1.5.1.1. Acquisition et développement de ressources et d'expertises de l'organisation en adaptation aux changements climatiques	16
1.5.1.2. Création ou ajustement de structures de l'organisation pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation	22
1.5.2. Indicateurs d'interventions pour s'adapter	26
2. Objectifs de l'étude et du rapport	32
3. Méthodologie	33
3.1. Mise en contexte	33
3.2. Population cible	34
3.3. Collecte de données	35
3.4. Taux de réponse.....	37
3.5. Construction des indices.....	37
3.5.1. Construction de l'indice « préparation à l'adaptation »	39
3.5.2. Construction de l'indice « interventions pour s'adapter »	45
3.5.3. Stratégies d'analyse pour les indices	48
4. Résultats	52
4.1. Développement de l'indice « préparation à l'adaptation » : directions générales	52
4.2. Développement de l'indice « préparation à l'adaptation » : responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire	54

4.3. Développement de l'indice « préparation à l'adaptation » : responsables des travaux publics et des édifices municipaux.....	57
4.4. Développement de l'indice de préparation à l'adaptation : responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence	59
4.5. Développement de l'indice « interventions pour s'adapter » : directions générales	61
4.6. Développement de l'indice « interventions pour s'adapter » : responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire	62
4.7. Indices « interventions pour s'adapter » associés aux responsables des travaux publics et des édifices municipaux.....	64
4.8. Indices « interventions pour s'adapter » associés aux responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence	65
5. Discussion	66
6. Limites de l'étude.....	69
7. Conclusion.....	72
Références.....	73
Annexes	81

Liste des tableaux

TABEAU 1 COMPILATION DE CERTAINES DÉFINITIONS DE L'ADAPTATION.....	7
TABEAU 2 COMPILATION DE CERTAINES DÉFINITIONS DE LA VULNERABILITE	9
TABEAU 3 TYPOLOGIES D'INTERVENTIONS D'ADAPTATION.....	29
TABEAU 4 POPULATIONS CIBLÉES.....	35
TABEAU 5 NOMBRE DE MUNICIPALITES, MRC ET ARRONDISSEMENTS CONTACTES	35
TABEAU 6 TAUX DE REPONSE AUX DIFFERENTS QUESTIONNAIRES.....	37
TABEAU 7 DESCRIPTION DES DIFFERENTES SOUS-DIMENSIONS DES INDICES DE PREPARATION A L'ADAPTATION	41
TABEAU 8 DESCRIPTION DES DIFFERENTES SOUS-DIMENSIONS DES INDICES « INTERVENTIONS POUR S'ADAPTER ».....	46
TABEAU 9 FRÉQUENCES ET PROPORTIONS D'ADOPTION DES GROUPES DE COMPORTEMENTS ASSOCIÉS AUX DIRECTEURS GÉNÉRAUX ^A	53
TABEAU 10 FRÉQUENCE D'ADOPTION DES GROUPES DE COMPORTEMENTS ASSOCIÉS AUX RESPONSABLES DE L'URBANISME ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	55
TABEAU 11 FRÉQUENCE D'ADOPTION DES GROUPES DE COMPORTEMENTS POUR LES RESPONSABLES DES TRAVAUX PUBLICS ET DES ÉDIFICES MUNICIPAUX.....	57
TABEAU 12 INDICES DE DISCRIMINATION POUR CHAQUE GROUPE DE COMPORTEMENTS DE L'INDICE DE PREPARATION A L'ADAPTATION POUR LES RESPONSABLES DE LA SECURITE CIVILE ET DES MESURES D'URGENCE	59
TABEAU 13 FRÉQUENCE D'ADOPTION DES COMPORTEMENTS ASSOCIÉS AUX RESPONSABLES DE LA SÉCURITÉ CIVILE ET DES MESURES D'URGENCE	60
TABEAU 14 INDICES DE DISCRIMINATION POUR CHAQUE GROUPE DE COMPORTEMENTS DE L'INDICE « INTERVENTIONS POUR S'ADAPTER » CHEZ LES RESPONSABLES DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	63
TABEAU 15 FRÉQUENCE D'ADOPTION DES COMPORTEMENTS DE L'INDICE « INTERVENTIONS POUR S'ADAPTER » DES RESPONSABLES DE L'URBANISME ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE.....	63

Liste des figures

FIGURE 1 MODELE DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LES INSTANCES MUNICIPALES QUEBECOISES (ADAPTE DE MORIN ET AL., 2016)	15
FIGURE 2 EXEMPLE D'UNE COURBE CARACTÉRISTIQUE D'UN ITEM MESURANT L'ADAPTATION	50
FIGURE 3 MODÈLE FINAL ÉPROUVÉ PAR ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE POUR L'INDICE DE PRÉPARATION À L'ADAPTATION CHEZ LES DIRECTEURS GÉNÉRAUX.....	54
FIGURE 4 MODELE FINAL EPROUVE PAR ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE POUR L'INDICE DE PREPARATION A L'ADAPTATION CHEZ LES RESPONSABLES DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	56
FIGURE 5 MODELE FINAL EPROUVE PAR ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE POUR L'INDICE DE PREPARATION A L'ADAPTATION DES RESPONSABLES DES TRAVAUX PUBLICS ET DES EDIFICES MUNICIPAUX	58
FIGURE 6 MODELE FINAL EPROUVE PAR ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE POUR L'INDICE DE PREPARATION A L'ADAPTATION CHEZ LES RESPONSABLES DE LA SECURITE CIVILE ET DES MESURES D'URGENCE	61
FIGURE 7 MODELE FINAL EPROUVE PAR ANALYSE FACTORIELLE CONFIRMATOIRE POUR L'INDICE « INTERVENTIONS POUR S'ADAPTER » DES RESPONSABLES DE L'URBANISME ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE	64

1. Introduction

Le caractère inéluctable du réchauffement du système climatique faisant de moins en moins l'objet de débats (IPCC, 2013), l'adaptation aux changements climatiques occupe, avec les mesures d'atténuation, une place de plus en plus visible au sein des politiques climatiques (Berrang-Ford, Pearce, & Ford, 2015 ; Parry, Canziani, Palutikof, van der Linden, & Hanson, 2007). Alors que la conception de mesures d'atténuation s'effectue à des niveaux décisionnels nationaux et internationaux, les décisions relatives à des mesures d'adaptation renvoient en grande partie aux domaines de responsabilités d'instances régionales et locales (Edvardsson Björnberg & Hansson, 2011), d'où la nécessité pour les municipalités de mettre en place des structures favorisant une meilleure adaptation (Aylett, 2014 ; Blanco & Alberti, 2010 ; Matthews, 2012 ; Sanchez-Rodriguez, 2009).

1.1. Risques climatiques en zone urbaine

Plusieurs risques climatiques se trouvent concentrés dans les zones urbaines et se traduisent par des impacts importants pour les villes et les collectivités. À ce sujet, mentionnons les impacts associés aux vagues de chaleur, lesquelles causent une augmentation des décès prématurés (Gasparrini et al., 2016), en particulier chez les personnes âgées (Åström, Bertil, & Joacim, 2011), dans les milieux urbains où la mortalité infantile est élevée (Egondi et al., 2012), ainsi que chez les travailleurs exposés à des températures élevées sur de longues durées (Phuong, Few, & Winkels, 2013). Les impacts des changements climatiques menacent également de manière indirecte la santé de la population par la pollution atmosphérique, la propagation des vecteurs de maladies, l'insécurité alimentaire, la sous-nutrition et les problèmes de santé mentale (Watts et al., 2015). Par ailleurs, l'augmentation du stress thermique, des précipitations extrêmes, des inondations mettant à l'épreuve des réseaux d'infrastructures de drainage surchargés, des glissements de terrain, des déficits dans l'approvisionnement en eau, des feux de forêt d'une plus grande intensité en raison d'épisodes de sécheresse prolongée, de la montée du niveau de la mer aggravant les inondations et les ondes de tempêtes dans les zones côtières, constituent d'autres risques climatiques concentrés dans les zones urbaines (Field et al., 2014 ; Vogel & Henstra, 2015).

Au Québec, le Consortium pour la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques Ouranos (ci-après Ouranos) estime que l'augmentation des températures aura des impacts négatifs sur la mortalité et la morbidité, notamment en raison des îlots de chaleur urbains. En milieu urbain, le nombre d'inondations localisées et d'épisodes de débordement causés par des pluies fréquentes et plus intenses est appelé à s'accroître avec les changements climatiques. Les inondations, constituant déjà le principal risque naturel au Québec, continueront d'engendrer des déboursés importants en indemnités, entre autres, pour le gouvernement. Les sinistres associés aux crues sont également en augmentation et surviennent maintenant en toutes saisons. Enfin, le développement urbain dans des zones sensibles aux glissements de terrain est susceptible de mener à des pertes et dommages consécutifs à des glissements de terrain plus importants (Ouranos, 2015).

Une étude produite par Ouranos a estimé à plus de 370 M\$, essentiellement en pertes de vie prématurées, les coûts pour le gouvernement associés à la chaleur dans un contexte de changements climatiques, et à près de 33 G\$ pour la société (Larrivée, Sinclair-Désagné, Da Silva, Revéret, & Desjarlais, 2015). Cette étude a également tenté d'estimer les coûts additionnels pour le gouvernement des dommages aux infrastructures associés aux inondations attribuables aux changements climatiques. Bien que les coûts cumulatifs des impacts de ces inondations sur les infrastructures soient, selon les auteurs de l'étude, « relativement limités » (48 M\$ à 82 M\$ en dollars de 2012 selon le taux d'actualisation employé, sur une période allant de 2015 à 2065), les coûts anticipés de cette problématique liée au climat actuel sont quand même déjà très élevés. Selon le Bureau d'assurance du Canada, les indemnités versées en raison de conditions météorologiques exceptionnelles s'élèvent maintenant à 1 G\$ par année, avec un record de 3,4 G\$ atteint en 2013 en raison des inondations en Alberta et à Toronto. L'inaction des différents paliers de gouvernement peut donc s'avérer coûteuse. Les municipalités sont donc appelées à jouer un rôle important en matière d'adaptation aux changements climatiques.

1.2. Rôle des municipalités en matière d'adaptation

De plus en plus, des initiatives pour répondre à des enjeux globaux tels que les changements climatiques sont prises par les gouvernementaux locaux, avec ou sans la

présence de mécanismes adoptés à l'échelle nationale ou internationale ; voir à ce sujet Ostrom (2010) et le concept de systèmes polycentriques dans l'analyse de problèmes d'action collective. Les écrits récents insistent particulièrement sur le rôle des instances locales et régionales en matière d'adaptation, en raison de la diversité spatiale des risques induits par les modifications du climat, de la conviction que ces risques doivent être gérés par les personnes directement affectées par leurs conséquences, et enfin des nombreuses mesures d'adaptation qui impliquent des changements dans l'environnement physique des gouvernements locaux et régionaux (Lundqvist & von Borgstede, 2008 ; Saavedra & Budd, 2009 ; Storbjörk, 2007). Les municipalités formant le palier gouvernemental le plus proche des populations vulnérables, on s'attend à ce que, en vue de réduire cette vulnérabilité, elles identifient les besoins locaux en matière d'adaptation ainsi que les ressources mobilisables à cette fin (Ogden, Sockett, & Fleury, 2011). Les avantages associés à cette proximité constituent autant d'arguments pour une décentralisation vers les paliers locaux (Mehiriz & Gosselin, 2016 ; Wildasin, 2008) : une plus grande disponibilité de l'information, qui à son tour favorise une adaptation de l'offre de services ; une amélioration de l'imputabilité des décideurs ainsi que de la participation des citoyens dans la prise de décision ; une amélioration de l'offre de services en raison de la concurrence entre les municipalités, le citoyen étant davantage en mesure de comparer les services de sa municipalité avec ceux des autres municipalités ; une meilleure diffusion de l'innovation, plusieurs municipalités développant des solutions pour résoudre des problèmes similaires.

Au Québec, les principaux pouvoirs habilitants d'une municipalité se trouvent dans la *Loi sur les compétences municipales*, la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* ou dans les chartes de certaines villes. La *Loi sur les compétences municipales* (chap. C-47.1) confère à la municipalité le pouvoir d'adopter des mesures réglementaires ou non réglementaires dans différents domaines, dont l'environnement (alimentation en eau, égout et assainissement des eaux, drainage) et la sécurité, qui constituent deux domaines particulièrement importants pour agir en matière d'adaptation aux changements climatiques.

En outre, malgré les restrictions imposées par la *Loi sur l'interdiction de subventions municipales* (chap. I-15), une municipalité peut, dans le cadre d'un programme de

revitalisation, accorder une assistance financière aux personnes ou aux organismes, notamment si cela s'avère nécessaire pour atteindre les objectifs du plan d'urbanisme, pour susciter le développement dans les « zones prioritaires d'aménagement » ou pour venir en aide aux personnes sinistrées à la suite d'un désastre naturel (article 85.2 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, chap. A-19.1). Elles peuvent par exemple offrir un soutien financier à la rénovation de bâtiments, ou une aide financière au reboisement des bandes riveraines (Caron & Blais, 2008).

Comme outils stratégiques d'aménagement du territoire, les municipalités peuvent utiliser le schéma d'aménagement et de développement développé par la MRC, le plan d'urbanisme et le programme particulier d'urbanisme (PPU), qui lui permettent notamment de planifier l'occupation du sol, le développement de nouveaux secteurs et la conservation de milieux humides (Baynham & Stevens, 2014 ; Caron & Blais, 2008). Ces outils peuvent être assortis de divers types de règlements d'urbanisme et d'autres moyens d'intervention. Les pouvoirs règlementaires peuvent notamment encadrer les actions ayant trait (a) au zonage et au lotissement, c'est-à-dire à l'occupation, à l'aménagement et à la division du sol du territoire des municipalités, par exemple la plantation et l'abattage d'arbres ; (b) à la construction (matériaux utilisés), aux plans d'implantation et d'intégration architecturale (qualité du milieu bâti et gestion des eaux de pluie sur le site) ; (c) aux usages conditionnels (autorisation au cas par cas d'usages commerciaux compatibles avec le milieu résidentiel pour créer des milieux de vie sains) ; (d) aux contributions à la création de parcs (achat et aménagement de terrains afin de créer des espaces verts) ; et (e) aux plans d'aménagement d'ensemble (planification d'un nouveau secteur résidentiel réalisée par un promoteur en accord avec les critères fixés par la municipalité pour atteindre une densité répondant aux besoins de la population).

En matière de gestion des mesures d'urgence, la *Loi sur la sécurité civile* (chap. S-2.3) prévoit un partage de responsabilités entre le gouvernement du Québec, les municipalités, les citoyens et les entreprises. Les municipalités sont très impliquées dans la gestion des risques de désastres naturels, mais peuvent également compter sur le soutien technique et financier du gouvernement du Québec pour exercer ces responsabilités (Mehiriz & Gosselin, 2016 ; Henstra & McBean, 2005 ; Hwacha, 2005). Ainsi, dans la gestion des risques de désastres naturels, le rôle du gouvernement du Québec consiste à planifier et

coordonner les mesures d'urgence à l'échelle de la province, ainsi qu'à appuyer les municipalités ayant à gérer une catastrophe qui dépasse leur capacité de réponse. Des plans provinciaux et régionaux de gestion des mesures d'urgence sont développés, et leur coordination est la responsabilité du Ministère de la Sécurité publique. Les instances régionales (MRC, communautés métropolitaines, municipalités) doivent également développer, de concert avec les municipalités concernées, des plans de protection civile, qui inventorient les principaux risques de catastrophes et déterminent les objectifs de réduction de ces risques ainsi que la façon de les atteindre. Les municipalités ont l'obligation légale d'entreprendre les actions prévues dans les plans de protection civile. Elles doivent donc préparer leurs propres plans de gestion des urgences (Mehiriz & Gosselin, 2016).

1.3. Mesure du niveau d'adaptation des municipalités

Bien que les municipalités puissent adopter différentes mesures d'adaptation à l'intérieur de leurs champs d'intervention, on en sait peu sur les actions réellement entreprises en ce domaine, aucun portrait systématique n'ayant encore été réalisé à ce sujet. Puisqu'aucune étude n'a à ce jour mesuré le niveau d'adaptation des municipalités québécoises aux changements climatiques, il est impossible de savoir dans quelle mesure celles-ci sont bien préparées pour faire face aux conséquences des aléas climatiques, notamment les vagues de chaleur et les inondations.

Le nombre élevé de comportements qui devraient être adoptés rend le suivi temporel difficile. L'identification d'indicateurs faisant partie d'un indice permettrait de mieux discriminer l'adaptation de la non-adaptation. Les indices sont reconnus comme étant efficaces pour illustrer des questions complexes et parfois difficiles à cerner (p. ex. environnement, pauvreté), tout en réduisant la taille d'un ensemble d'indicateurs sans perdre l'information de base sous-jacente (OCDE, 2008). En raison de la popularité de ceux-ci, le nombre d'indices augmente d'année en année à travers le monde (Bandura, 2008). Au Québec, des indices ont déjà été développés pour mesurer et suivre dans le temps l'adaptation individuelle à l'aléa « chaleur » (Bélanger, Abdous, Gosselin, & Valois, 2015 ; Valois, Talbot, Renaud, Caron, & Carrier, 2016). Ces deux études ont permis d'identifier certains comportements qui témoignent d'une adaptation des individus, tels que le port d'un couvre-tête si le soleil tape, la prise de douches ou de bains plus souvent

qu'à l'habitude, l'épongeage ou la vaporisation du visage ou du cou avec de l'eau fraîche, la consommation d'eau plate comme principale boisson pour se rafraîchir, etc.

Ces indices d'adaptation renvoient toutefois à des comportements individuels. L'objectif principal de la présente étude est plutôt de développer des indices de préparation à l'adaptation et d'adoption d'interventions pour s'adapter qui soient applicables à l'ensemble des municipalités québécoises. Les résultats de plusieurs études suggèrent d'ailleurs que les actions des municipalités en fait d'adaptation aux changements climatiques ont un effet bénéfique sur la santé des gens et des villes lors des vagues de chaleur (Bassil & Cole, 2010 ; Chau, Chan, & Woo, 2009 ; Das & Smith, 2012 ; Fouillet et al., 2008). Par ailleurs, l'ajout d'espaces verts, d'infrastructures vertes et de plans d'eau contribue à minimiser l'effet d'îlot de chaleur (Jackson, 2003 ; RTPI, 2014). Également, l'ajout de 10 % d'espaces verts en milieu urbain pourrait, malgré les changements climatiques, aider à garder les températures à leur niveau actuel jusqu'à la décennie 2050 (The Mersey Forest and The University of Manchester, 2011 ; cité dans RTPI, 2014). Il existe un risque que se créent des inégalités en terme d'accès aux services environnementaux du fait d'un embourgeoisement environnemental (Wolch, Byrne & Newell, 2014) ; l'amélioration de l'accès à des espaces verts constitue néanmoins un moyen efficace pour lutter contre ces inégalités et améliorer la santé (Space, 2010), en plus d'être associée à une bonne santé physique et mentale (Orsega-Smith, Mowen, Payne, & Godbey, 2004 ; White, Alcock, Wheeler, & Depledge, 2013). La prochaine section sera consacrée aux cadres conceptuel et méthodologique sur lesquels s'appuie cette étude.

1.4. Définitions théoriques de l'adaptation et de la vulnérabilité aux changements climatiques

Le tableau 1 présente neuf définitions de l'adaptation aux changements climatiques. Leur évolution témoigne de l'importance grandissante de l'adaptation à titre de complément aux efforts d'atténuation (Simonet, 2015). À la volonté de s'attaquer aux causes des changements climatiques par des mesures d'atténuation (prévenir l'ingérable), on souhaite également, par l'adaptation, agir sur leurs conséquences (gérer l'inévitable) (Brown & Sovacool, 2011).

Tableau 1
Compilation de certaines définitions de l'adaptation

Définition ¹	Année	Source
Le processus par lequel les gens réduisent les effets négatifs du climat sur leur santé et leur bien-être et tirent profit des opportunités que leur procure leur environnement climatique	1992	Canadian Climate Center (Burton, 1992)
Des ajustements pour améliorer la viabilité des activités sociales et économiques et réduire leur vulnérabilité au climat, y compris sa variabilité actuelle et les événements extrêmes, ainsi que les changements climatiques à plus long terme	1993	Université de Guelph (Smit, 1993)
Tout ajustement, passif, réactif ou anticipatif, proposé comme un moyen d'atténuer les conséquences prévisibles du changement climatique	1993	US Army Corps of Engineers (Stakhiv, 1993)
Le degré auquel des ajustements aux changements anticipés ou réels du climat sont possibles, dans les pratiques, les politiques ou les structures des systèmes	1996	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (Watson, Zinyowera, & Moss, 1996)
Tout ajustement en termes de comportement ou de structure économique qui réduit la vulnérabilité de la société aux changements du système climatique	1996	(Smith et al., 1996)
Le processus par lequel les communautés et les écosystèmes s'ajustent aux changements climatiques et à ses effets associés, afin d'en limiter les conséquences négatives et de profiter des bénéfices potentiels	2010	Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques Ouranos (Ouranos, 2010)
Pour les milieux humains, l'adaptation permet de se préparer aux nouvelles conditions climatiques. Dans les milieux naturels, les populations végétales et animales s'adapteront également, mais de façon réactive, et subiront, à court terme, plus d'impacts négatifs.		
L'amélioration de la résilience des pays face aux risques climatiques	2011	Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE) (OCDE, 2011)

Une gamme d'approches pour remédier aux pertes et aux dommages associés aux effets négatifs des changements climatiques, y compris les impacts liés aux phénomènes météorologiques extrêmes et aux événements à évolution lente	2014	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (UNFCCC, 2014)
Le processus d'ajustement au climat actuel ou attendu et à ses effets. Dans les systèmes humains, l'adaptation tente de réduire ou d'éviter les dommages ou d'exploiter les opportunités bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu et à ses effets.	2014	GIEC (Field et al., 2014)

¹ Sauf pour celle d'Ouranos, les définitions sont des traductions libres de l'anglais.
(Source : adaptation d'une compilation effectuée par Sovacool & Linnér, 2015).

À l'exception de la définition d'Ouranos, les définitions antérieures au cinquième rapport du GIEC (Field et al., 2014) renvoient à une dimension palliative. On insiste sur l'idée que l'adaptation constitue un processus ou un ensemble d'actions en vue de s'ajuster et de réduire la vulnérabilité des systèmes aux stimuli des changements climatiques. À partir toutefois du cinquième rapport du GIEC (Field et al., 2014), la définition s'assouplit quelque peu. En mentionnant qu'on tente de s'habituer à quelque chose, l'adaptation n'est plus vue uniquement comme un processus visant à produire une réponse palliative, sa définition s'élargit en renvoyant à des dimensions de transformations ou d'ajustements des systèmes (Simonet, 2015).

On observe également que, peu à peu, une place est faite au concept de vulnérabilité. L'objet de l'adaptation est de réduire la vulnérabilité aux désastres naturels et aux autres risques liés aux changements climatiques. Le tableau 2 présente certaines définitions de ce concept. Fait à noter, la définition que le GIEC, dans son quatrième rapport (Parry et al., 2007), donne de la vulnérabilité renvoie à trois autres concepts, ceux d'exposition, de sensibilité et de capacité d'adaptation.

Le glossaire du cinquième rapport du GIEC (Agard & Schipper, 2015) définit l'exposition comme la présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions environnementales, de services et de ressources,

d'infrastructures ou d'actifs économiques, sociaux ou culturels dans des lieux et des milieux qui pourraient être affectés par les changements climatiques. Ce même glossaire définit la sensibilité comme le degré auquel un système ou une espèce est affecté négativement ou positivement par la variabilité ou les changements du climat. Enfin, la capacité d'adaptation renvoie à la capacité des systèmes, des institutions, des êtres humains et d'autres organismes à s'adapter aux dommages potentiels, à profiter des opportunités ou à réagir aux conséquences des changements climatiques. La définition de « capacité d'adaptation » est très proche de celle donnée à un autre concept souvent présent dans la littérature sur l'adaptation, celui de résilience. La résilience renvoie à la capacité des systèmes sociaux, économiques et environnementaux à faire face à un événement, à une tendance ou à une perturbation dangereuse, à réagir ou à se réorganiser de façon à conserver leurs fonction, identité et structure essentielles, tout en maintenant une capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation.

Tableau 2
Compilation de certaines définitions de la vulnérabilité

Définition ¹	Année	Source
Une fonction du caractère, de l'ampleur et de la vitesse de la variation climatique à laquelle un système est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation	2007	GIEC (Parry et al., 2007)
La prédisposition d'une personne ou d'un groupe à être affecté négativement par la probabilité d'altérations graves dans le fonctionnement normal d'une communauté ou d'une société en raison d'événements météorologiques ou climatiques interagissant avec des conditions de vulnérabilités sociales	2012	GIEC (Field, 2012)
La propension ou la prédisposition à être affecté négativement. La vulnérabilité englobe une variété de concepts et d'éléments, y compris la sensibilité ou la susceptibilité aux dommages et le déficit de capacité à faire face aux perturbations et à s'adapter.	2014	GIEC (Field et al., 2014)

Vulnérabilité liée aux conséquences (*outcome vulnerability*) : vulnérabilité qui subsiste une fois que toutes les mesures d'atténuation et d'adaptation possibles ont été appliquées. L'évaluation de cette vulnérabilité porte principalement sur les impacts biophysiques causés par les changements climatiques, et ce, sans prendre en compte les facteurs socioécologiques pouvant y être associés.

(Kelly & Adger, 2000)
(O'Brien et al., 2007)

Vulnérabilité liée au contexte (*contextual vulnerability*) : vulnérabilité qui s'intéresse aux impacts biophysiques causés par les changements climatiques, mais en tentant d'identifier les facteurs socioécologiques (p. ex. l'absence d'une politique publique) qui favoriseraient cette vulnérabilité. En clair, contrairement à la vulnérabilité liée aux conséquences, la vulnérabilité liée au contexte n'est pas seulement associée à l'exposition ou à la sensibilité à des catastrophes, mais aussi aux facteurs socioécologiques pouvant l'accentuer, soit la capacité d'une personne ou d'une collectivité de résister à ces catastrophes, d'évoluer pour s'adapter au danger ou de changer positivement pour y faire face.

(O'Brien, Eriksen,
Nygaard, & Schjolden,
2007).

¹ Les définitions sont des traductions libres de l'anglais.

(Source : adaptation d'une compilation effectuée par Sovacool & Linnér, 2015).

Dans son cinquième rapport d'évaluation, le GIEC (Field et al., 2014) introduit une distinction entre une vulnérabilité liée aux conséquences (*outcome vulnerability*) et une vulnérabilité liée au contexte (*contextual vulnerability*). Alors que la première est principalement associée à l'exposition ou à la sensibilité à des catastrophes, la deuxième mène à une prise en compte de facteurs non climatiques de vulnérabilité en précisant les vecteurs socioécologiques (p. ex. l'absence d'une politique publique) sur lesquels intervenir pour réduire la vulnérabilité. Elle met ainsi l'accent sur la capacité d'une personne ou d'une collectivité de résister à ces catastrophes, d'évoluer pour s'adapter au danger ou de changer positivement pour y faire face (Sovacool & Linnér, 2015). Cette distinction a pour effet d'élargir le concept de vulnérabilité pour inclure non seulement les

systèmes écologiques, mais aussi les institutions, les humains et d'autres organismes qui s'adaptent aux dommages potentiels, qui profitent des opportunités ou qui répondent aux conséquences.

Il en résulte qu'au risque de perpétuer l'état de vulnérabilité d'un système, les mesures d'adaptation ne doivent pas uniquement viser des facteurs de vulnérabilité liés à des impacts biophysiques, mais également s'attaquer à des facteurs de vulnérabilité non climatiques (Barnett & O'Neill, 2010). Un projet d'adaptation réussi aura donc réduit la vulnérabilité d'un système en renforçant la résilience et la capacité des structures sociales et écologiques menacées à absorber les chocs, et en renforçant leur capacité d'adaptation pour faire face aux menaces futures (Ensor & Berger, 2009).

Ceci dit, rendre compte de l'efficacité d'un projet d'adaptation, ou encore du niveau de vulnérabilité d'un système, est compliqué par les difficultés d'opérationnalisation du concept de vulnérabilité (Hinkel, 2011). D'abord, il s'agit d'un concept théorique qui n'est associé à aucun phénomène observable (Moss et al., 2001 ; Patt et al., 2008). Ensuite, selon Hinkel (2011), la définition de vulnérabilité renvoie à des concepts vagues et difficilement opérationnalisables tels que l'exposition d'un système aux changements climatiques, sa sensibilité et sa capacité d'adaptation. Qui plus est, la vulnérabilité est inhérente à des éléments contextuels présents dans un système donné, ou encore à des aléas climatiques propres au contexte observé. On devrait donc éviter de parler de mesurer la vulnérabilité de façon générale, ou encore d'indicateurs génériques de mesure de la vulnérabilité, au risque de créer des attentes impossibles à satisfaire. L'opérationnalisation du concept de vulnérabilité devrait plutôt être vue comme une opération répétée qui est contingente au contexte et aux aléas prioritaires (Hinkel, 2011).

Dans le cadre de cette étude, nous considérons que le concept d'adaptation renvoie à toutes les interventions publiques (politiques, programmes ou projets) ou encore aux activités inhérentes à la mise en œuvre de ces interventions, qui ont pour objectif d'atténuer les effets des changements climatiques ou d'en tirer profit. Une intervention, une politique publique ou un projet d'adaptation devrait produire des extrants contribuant à réduire la vulnérabilité aux changements climatiques ou permettant de profiter des possibilités offertes par les changements climatiques. Certaines interventions visent le

renforcement des capacités ou la réduction des facteurs sociaux de vulnérabilité, alors que d'autres ciblent les effets des stimuli climatiques et la vulnérabilité qui en résulte (variabilité naturelle, impacts des changements climatiques) (Dupuis & Biesbroek, 2013).

1.5. Définition opérationnelle d'adaptation

À la lumière des définitions retenues, l'adaptation désigne des processus complexes constitués d'activités orientées vers la production d'interventions (politiques, mesures, projets, etc.) visant l'adaptation (p. ex. construction d'un bassin de rétention, développement d'un plan de mesures d'urgence). Ces activités visent à réduire la vulnérabilité (p. ex. réduction du nombre de maisons susceptibles d'être inondées en cas de fortes pluies). Puisque l'étude priorise les aléas « chaleur » et « inondation », les activités ou mesures d'adaptation retenues devront avoir une pertinence en regard de ces deux phénomènes.

Si l'adaptation semble renvoyer principalement à la façon dont les humains traitent le changement climatique, les définitions présentées précédemment ne nous disent pas comment l'adaptation se produit. Sovacool et Linnér (2015) proposent de catégoriser les interventions, politiques et projets d'adaptation en fonction de quatre secteurs : (1) les infrastructures, (2) les institutions, (3) la communauté, (4) les écosystèmes.

- Les infrastructures renvoient aux actifs, technologies et équipements utilisés pour la prestation de services qui sont susceptibles d'être perturbés par les changements climatiques. La protection de bâtiments et d'infrastructures contre le climat (*climate-proofing*) ou encore l'entretien de systèmes de drainage, constituent des exemples d'adaptation à ce niveau.
- Les options d'adaptation des institutions visent à améliorer la gouvernance ou la gestion publique des risques climatiques. Elles renvoient à des mesures telles que la création de systèmes d'alerte pour les inondations ou autres désastres naturels, le développement de prédictions climatiques, la cartographie des niveaux de vulnérabilité d'un système, la communication d'information pendant une situation d'urgence, etc.
- Les options d'adaptation des communautés ont comme point focal la vitalité et le bien-être des populations. Des mesures de planification de l'occupation du

territoire qui viendraient limiter les constructions en zones à risques, des stratégies de mutualisation des risques liés aux changements climatiques, l'utilisation des réseaux de soins de santé primaires pour rejoindre les populations vulnérables, constituent des exemples de mesures d'adaptation à ce niveau.

- Enfin, les mesures d'adaptation des écosystèmes et du capital naturel (forêts, milieux humides, cultures et récoltes, etc.) visent à assurer la survie des écosystèmes, des habitats et des espèces, ou à les faire prospérer avec les changements climatiques (transplantation d'espèces, conservation, restauration et replantation de mangroves pour atténuer les risques d'inondations liés à la montée du niveau de la mer, etc.).

Sovacool et Linnér (2015) mentionnent également qu'une mesure d'adaptation est réactive lorsqu'elle cherche à atténuer des impacts qui se sont déjà produits, ou proactive lorsqu'elle anticipe les effets de futurs changements indésirables pour tenter de les éviter. Berrang-Ford et al. (2014) font plutôt une distinction entre des mesures de préparation à l'adaptation (*groundwork level actions*) et des interventions pour s'adapter (*adaptation level actions*) (Berrang-Ford et al., 2014 ; Ford & Berrang-Ford, 2015). Les mesures de préparation à l'adaptation renvoient à des mesures pour préparer le terrain au sein de l'organisation et accroître sa capacité d'adaptation, mais qui n'ont pas d'effet direct sur le niveau de résilience de la société face aux aléas climatiques. Par exemple, des évaluations des impacts et des vulnérabilités, des recherches sur l'adaptation, des outils conceptuels, des scénarios de changements climatiques, la mise en réseau des intervenants et des recommandations de politiques constituent ce genre de mesures. Quant aux interventions pour s'adapter, elles désignent des mesures qui visent à améliorer concrètement la capacité d'adaptation ou la résilience des systèmes humains et naturels. Elles comprennent l'évolution organisationnelle, la réglementation, l'infrastructure, la technologie, l'innovation, la sensibilisation du public, la surveillance et le suivi, et enfin le soutien (Berrang-Ford et al., 2014 ; Ford & Berrang-Ford, 2015).

Cette distinction entre les mesures de préparation à l'adaptation et les interventions pour s'adapter établie par Berrang-Ford et al. (2014) nous semble intéressante à retenir pour la présente étude car elle permet d'englober autant les vulnérabilités liées aux conséquences que celles liées au contexte (voir la figure 1). Bien sûr, les municipalités

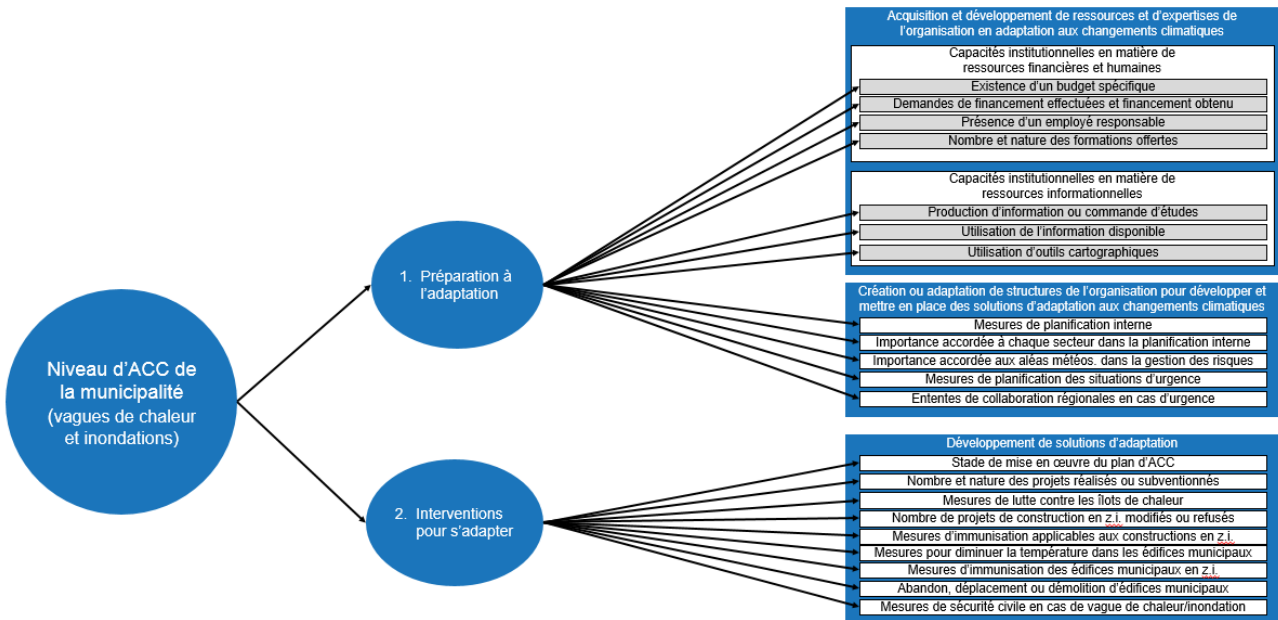
peuvent prendre des mesures pour s'adapter, c'est-à-dire développer des solutions d'adaptation qui vont viser des facteurs de vulnérabilité liés à l'exposition et à la sensibilité d'un système à certains aléas climatiques (vulnérabilité liée aux conséquences). On devrait toutefois aussi s'attendre à ce que les municipalités consacrent des ressources et des efforts à des facteurs de vulnérabilité non climatiques (vulnérabilité liée au contexte). Cela peut signifier le développement de solutions d'adaptation ciblant des facteurs de vulnérabilité d'ordres politique, institutionnel, économique et social. De telles mesures visent surtout à renforcer la capacité d'adaptation, par le renforcement de la capacité des systèmes, des institutions, des êtres humains et d'autres organismes à s'adapter aux dommages potentiels, à profiter des opportunités ou à réagir aux conséquences des changements climatiques. Parler de mesures de préparation permet également de faire porter l'examen sur les mesures d'adaptation ciblant des facteurs de vulnérabilité présents au sein de l'organisation municipale. Celle-ci pourrait, par exemple, prendre la décision d'acquérir et de développer des ressources et de l'expertise en adaptation. Il peut aussi s'agir de créer ou d'adapter les structures de l'organisation pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation.

Nous considérons donc, dans le cadre de cette étude, que les mesures d'adaptation prises par une organisation municipale peuvent consister en des ressources, de l'expertise, la création ou l'ajustement de structures, des interventions, des politiques, des projets visant à réduire la vulnérabilité liée aux conséquences et au contexte du système humain et naturel dans lequel elle se trouve. Les éléments de vulnérabilité ainsi ciblés peuvent être liés à l'exposition, à la sensibilité, à la capacité d'adaptation ou à la résilience du système. Dans ce cadre, nous allons parler de mesures pour préparer le terrain au sein de l'organisation municipale en référence à des mesures d'adaptation visant des déterminants de vulnérabilité d'un système situés à l'intérieur des frontières de cette même organisation municipale. Nous allons aussi parler de mesures pour s'adapter en référence à des mesures visant des déterminants de vulnérabilité situés à l'extérieur des frontières immédiates de l'organisation municipale.

Nous verrons dans la section suivante quels indicateurs pourraient être associés à ces deux types de mesures. Pour les mesures de préparation à l'adaptation, nous regrouperons les indicateurs autour de deux catégories : (1) l'acquisition et le

développement de ressources et d'expertises en adaptation ; (2) la création ou l'adaptation des structures de l'organisation pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation. Pour les interventions visant à s'adapter, les indicateurs proposés seront regroupés dans une catégorie « développement de solutions d'adaptation ».

Figure 1
Modèle de l'adaptation aux changements climatiques
dans les instances municipales québécoises (adapté de Morin et al., 2016)



1.5.1. Indicateurs de mesures préparatoires à l'adaptation

Pour offrir un service d'adaptation aux changements climatiques à la population, une municipalité doit se doter des ressources et des structures lui permettant de concevoir et de mettre en place ces mesures, ou encore de créer ou d'adapter les structures nécessaires à cette fin. Ces éléments forment la capacité institutionnelle d'une organisation venant faciliter l'adaptation. C'est pourquoi nous proposons de mesurer la préparation à l'adaptation par des indicateurs liés à deux sous-dimensions relatives (a) à l'acquisition et au développement par l'organisation de ressources et d'expertises en adaptation, (b) ainsi qu'à la création ou à l'ajustement de structures organisationnelles par lesquelles l'adaptation s'effectue.

1.5.1.1. Acquisition et développement de ressources et d'expertises de l'organisation en adaptation aux changements climatiques

La sous-dimension « acquisition et développement de ressources et d'expertises de l'organisation en adaptation aux changements climatiques » peut se scinder en deux autres sous-dimensions. La première a trait aux capacités institutionnelles en matière de ressources financières et humaines, alors que la seconde renvoie aux capacités de l'organisation à mobiliser et à utiliser l'information (capacités institutionnelles en matière de ressources informationnelles).

Pour la première sous-dimension identifiée, la capacité institutionnelle se conçoit en termes de ressources à la disposition de l'organisation (capital humain, ressources financières, formation continue, amélioration continue, leadership, etc. ; Nelson, Lurie, & Wasserman, 2007). Il s'agit donc à la fois d'un déterminant de la capacité d'une organisation à s'adapter (p. ex., une organisation qui a un personnel bien formé dans ce domaine est plus en mesure de proposer des mesures d'adaptation) et d'un indicateur de l'adaptation (p. ex., une organisation qui anticipe des événements climatiques extrêmes pourrait réallouer des ressources destinées à s'y préparer).

Dans notre modèle, les indicateurs suivants sont associés à la sous-dimension de la capacité institutionnelle en matière de ressources financières et humaines :

- L'existence d'un budget spécifique, les demandes de financement effectuées et le financement obtenu (Kinney et al., 2011 ; Lawrence et al., 2013).
- La présence d'un employé responsable pour coordonner la mise en œuvre des mesures d'adaptation (Aall, 2012 ; Dannevig et al., 2012).
- Le nombre et la nature des formations offertes (Bedsworth, 2008 ; Dannevig, Rauken, & Hovelsrud, 2012 ; Frumkin, Hess, Luber, Malilay, & McGeekin, 2008).

En ce qui a trait à la seconde sous-dimension identifiée, soit l'acquisition, la production, l'adaptation et l'utilisation de connaissances, elle est considérée dans la littérature comme une mesure importante d'adaptation aux changements climatiques pour une organisation et contribue à ce titre au renforcement de sa capacité institutionnelle d'adaptation. Les connaissances disponibles peuvent alimenter cinq niveaux de la prise de décision

(Edvardsson Björnberg & Hansson, 2013) : 1) l'identification des risques, vulnérabilités et opportunités, 2) l'identification des objectifs et des critères d'adaptation, 3) l'identification des options d'adaptation, 4) l'évaluation des options d'adaptation et 5) la mise en œuvre, la surveillance et l'évaluation de l'adaptation observée.

Les réponses à apporter aux menaces identifiées doivent être basées sur une compréhension fine des vulnérabilités et des options d'adaptation afin que les décideurs soient en mesure de choisir les bons outils dans leur processus de planification (Lindseth, 2005). C'est pourquoi les connaissances scientifiques sur le climat et la météo, à mesure qu'elles se développent, doivent être intégrées à la planification, à la mise en œuvre et à l'évaluation des actions en matière de santé publique (Jancloes et al., 2014 ; Wilby & Vaughan, 2011). À ce sujet, le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) (Gouvernement du Québec, 2014), dans sa *Politique ministérielle de sécurité civile*, propose que le processus de gestion des risques repose sur une connaissance, de la part de chaque organisation de son réseau, des principaux risques de sinistre sur son territoire.

Jancloes et al. (2014) estiment que l'information météorologique en « temps réel » doit être intégrée à la planification quotidienne et aux processus d'attribution des ressources, ce qui peut être fait par le biais de l'élaboration de cartes géographiques des vulnérabilités physiques, sociales et économiques à l'échelle locale et régionale (Edvardsson Björnberg & Hansson, 2013). De telles cartes peuvent indiquer aux décideurs où sont situés les groupes les plus vulnérables et servir à la réalisation de plans d'évacuation, au ciblage des interventions et à la priorisation des mesures d'adaptation (Edvardsson Björnberg & Hansson, 2013). Elles peuvent aussi permettre de définir des « zones à risque » dans les plans d'aménagement, par exemple pour des terrains exposés aux inondations ou à l'érosion, et d'y imposer des restrictions en matière de zonage (Aall, 2012 ; Dannevig et al., 2012).

La connaissance des vulnérabilités par les organisations locales et régionales doit reposer en partie sur la consultation et la réalisation d'études scientifiques. Ces organisations peuvent elles-mêmes mandater des spécialistes à l'interne ou financer une recherche à l'externe, et consulter des études pertinentes déjà disponibles. Les connaissances acquises peuvent en effet être basées sur la recherche et la pratique internationale, ainsi

que sur des instruments élaborés par les paliers de gouvernement provincial et fédéral (Lawrence et al., 2013 ; Nilsson et al., 2012).

Les études scientifiques peuvent, par exemple, contribuer à fixer des objectifs à plus long terme, à identifier les régions ou les communautés les plus vulnérables avant de procéder à une allocation des ressources destinées à l'adaptation, à estimer les bénéfices pour la santé publique, l'efficacité et la faisabilité des mesures d'adaptation envisagées (Füssel, 2008 ; Frumkin et al., 2008) ainsi qu'à améliorer la gestion du risque et le degré de préparation des organisations publiques face aux aléas climatiques (Jancloes et al., 2014 ; Paterson et al., 2014 ; Wilby & Vaughan, 2011).

Dans le domaine de la santé publique, il est aussi possible de chercher à prévoir et à mesurer les impacts des facteurs climatiques sur les humains par le biais, notamment, de projections sur la santé des groupes à risque en termes d'effets sur la mortalité, sur le développement de maladies, d'allergies, de troubles cardiovasculaires, de stress post-traumatique, ainsi que sur les infrastructures urbaines et physiques (Bedsworth, 2008 ; Dannevig et al., 2012 ; Edvardsson Björnberg & Hansson, 2013 ; Kinney et al., 2011 ; Kinney et al., 2015 ; Sayre, Rhazi, Carpenter, & Hughes, 2010). L'acquisition de connaissances peut aussi accroître les bénéfices potentiels pour la santé publique des solutions d'adaptation envisagées (Kinney et al., 2011). En ce qui concerne les installations de santé, les risques à mesurer sont plus précisément ceux qui touchent au personnel, aux patients et aux visiteurs de ces installations (Paterson et al., 2014).

L'évaluation des stratégies d'adaptation constitue un autre moyen d'acquérir des connaissances pratiques sur les mesures à mettre en œuvre pour s'adapter aux changements climatiques. Réaliser de bonnes évaluations des stratégies d'adaptation est une tâche critique, mais complexe (Solecki, Tryhorn, DeGaetano, & Major, 2011). Pour y parvenir, les instances régionales et locales ont besoin d'une bonne capacité de recueillir des données, de ressources bien formées et d'un partage efficace de l'information entre les différents paliers administratifs (Nilsson, Gerger Swartling, & Eckerberg, 2012). L'évaluation se base aussi sur un inventaire et un examen périodique des ressources et services disponibles, particulièrement pour les personnes les plus vulnérables (Frumkin et al., 2008).

Il est aussi important que des connaissances soient développées à l'échelle locale. Les organisations pourront ainsi se référer à des données spécifiques à leur région, car il n'est pas garanti que les scénarios élaborés à l'échelle nationale s'appliquent nécessairement à plus petite échelle (Martinez, Imai, & Masumo, 2011). Ultimement, l'acquisition de connaissances doit accroître la compréhension des vulnérabilités d'un territoire face à l'évolution des phénomènes climatiques (Edvardsson Björnberg & Hansson, 2013).

L'implication du milieu local dans le développement des connaissances n'est pas nécessairement répandue, mais il est possible de trouver quelques exemples dans la littérature. Par exemple, une étude citée par Aall (2012) a montré que 14 % des municipalités norvégiennes avaient réalisé une évaluation formelle des risques liés aux changements climatiques au cours des quatre dernières années. Dannevig, Rauken et Hovelsrud (2012) ont constaté, pour leur part, que certaines municipalités norvégiennes ont commandé des études « coûteuses » portant sur les aléas environnementaux, ce qui leur a permis de développer les outils et les méthodes pour évaluer les risques climatiques. D'autres ont plutôt choisi de consulter les études déjà existantes considérées comme étant pertinentes. L'implication de l'état de la Californie, par le biais d'un financement de la California Energy Commission (Laukkonen et al., 2009), a permis d'enrichir l'information disponible sur les impacts climatiques (Bedsworth & Hanak, 2010). Par la suite, les instances locales ont pu entreprendre des analyses plus détaillées pour comprendre les impacts à plus petite échelle.

Même s'il apparaît que les praticiens des organisations accordent beaucoup de crédibilité à la recherche scientifique en matière de changements climatiques (Bedsworth, 2008), il semble parfois difficile de traduire ces connaissances en mesures concrètes d'adaptation. Un sondage mené au Royaume-Uni suggère que même si de nombreuses études scientifiques sur les impacts des changements climatiques sont disponibles par le biais de plusieurs sources gouvernementales, les responsables et les conseillers locaux à qui celles-ci sont destinées consultent davantage les médias et les sites web, même s'ils considèrent ces derniers comme étant moins crédibles et appropriés (Wilby & Vaughan, 2011). Cette contradiction serait notamment due à une difficulté d'utiliser ces scénarios scientifiques dans un contexte pratique.

Wilby et Vaughan (2011) sont d'avis que de plus en plus d'organismes peuvent apporter une orientation pratique pour guider les mesures d'adaptation. Il s'agit alors de traduire les connaissances scientifiques et de les présenter de manière à ce qu'elles puissent être formulées en mesures concrètes par les professionnels locaux. Il peut s'agir de mesures plus larges comme d'accroître la verdure en milieu urbain pour contrer les îlots de chaleur, ou de prescriptions plus techniques comme des seuils précis en ce qui concerne la température, la quantité de précipitations ou le niveau d'eau dans une rivière devant déclencher une alerte météorologique (Chebana et al., 2012 ; Jancloes et al., 2014 ; Wilby & Vaughan, 2011).

Dans plusieurs endroits, des guides sur l'adaptation aux changements climatiques ont été élaborés et permettent de rendre l'adaptation « plus tangible » (Wilby & Vaughan, 2011, p. 274). En Norvège, par exemple, un guide a été publié en 2010 pour présenter des exemples de stratégies et de moyens d'adaptation mis en œuvre par les instances locales et régionales (Aall, 2012). Il existe aussi des guides internationaux comme le *Climate Change and Water Adaptation Issues* de l'Agence européenne pour l'environnement (EEA, 2007) ou le *Promoting Healthy Cities. Why planning is critical to a healthy urban future* du Royal Town Planning Institute (RTPI, 2014). Certains organismes (p. ex. UKCIP) proposent quant à eux des listes de vérification pour guider les praticiens à travers chacune des étapes d'une stratégie d'adaptation ou pour leur faire connaître, par le moyen d'études de cas, un éventail de mesures possibles (UKCIP, 2017).

L'information constitue donc un intrant incontournable de l'adaptation. Encore faut-il que les organisations soient en mesure d'identifier, de mobiliser et d'utiliser les bonnes connaissances ; c'est pourquoi les capacités institutionnelles en cette matière sont susceptibles de favoriser la préparation à l'adaptation. Dans notre modèle, les indicateurs suivants sont associés à la sous-dimension des capacités institutionnelles en matière de ressources informationnelles :

- La production ou commande d'études :
 - des systèmes de surveillance et de collecte systématique de données, qui sont ensuite analysées, interprétées et communiquées pour guider les interventions en santé publique, comme le *National Environmental Public Health Tracking*

Program aux États-Unis (Frumkin et al., 2008) ;

- des évaluations de l'impact des changements climatiques, qui visent à identifier et à mesurer les conséquences positives et négatives des changements climatiques sur les systèmes naturels et humains (Füssel, 2008 ; Kennedy, Stocker, & Burke, 2010) ;
 - des évaluations de la pertinence de s'adapter aux impacts anticipés des changements climatiques (Füssel, 2008 ; Kennedy et al., 2010) (par ex. des analyses coûts-avantages de l'adaptation aux changements climatiques qui permettent de quantifier les coûts et les bénéfices des mesures visant à prévenir le risque (Jancloes et al., 2014 ; Paterson et al., 2014) ;
 - des évaluations de la capacité des personnes et des organisations à s'adapter efficacement aux risques anticipés (*adaptive capacity*), dans le but de connaître des stratégies d'adaptation innovantes et efficaces en matière de santé publique (Frumkin et al., 2008 ; Füssel, 2008 ; Kennedy et al., 2010) ;
 - des évaluations axées sur la consultation et la participation des parties prenantes visant à examiner en détail la vulnérabilité d'un groupe et à recommander des mesures spécifiques pour y répondre (Kennedy et al., 2010) ;
 - des expérimentations locales par le biais de différents projets faisant l'objet d'une évaluation de leur mise en œuvre et, par la suite, d'un processus décisionnel (Nilsson et al., 2012 ; Rydin et al., 2012).
- L'utilisation de l'information disponible : Utilisation de guides pratiques, de listes de vérification et de travaux universitaires sur l'adaptation (Wilby & Vaughan, 2011).
 - L'utilisation d'outils cartographiques : Mise en place d'outils pour favoriser une gestion axée sur la réduction des vulnérabilités (Lindseth, 2005), par exemple par la cartographie et la surveillance des risques, l'établissement de scénarios climatiques, le développement d'outils de protection des milieux humides (Noble et al., 2014) ou encore l'étude des vulnérabilités (Frumkin et al., 2008 ; Jancloes et al., 2014 ; Paterson, Berry, Ebi, & Varangu, 2014 ; Wilby & Vaughan, 2011).

1.5.1.2. Création ou ajustement de structures de l'organisation pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation

L'existence des structures ou mécanismes nécessaires à la conception et à la mise en place de mesures d'adaptation constitue un autre aspect de la capacité institutionnelle d'une organisation en matière d'adaptation. La présence de ces structures se traduit par une intégration (*mainstreaming*) d'une préoccupation pour les changements climatiques dans les stratégies, les activités et les processus organisationnels en cours (Anisuzzaman & Jennings, 2012 ; Klein et al., 2007). Il peut s'agir de l'immunisation des projets actuels contre les risques climatiques (*climate proofing*), ou encore de l'inclusion, dans les projets et stratégies en conception, de priorités préalables à une bonne adaptation (réduction de la vulnérabilité par le moyen d'interventions sur des facteurs non climatiques de vulnérabilité) (Klein et al, 2007).

L'intégration d'une préoccupation pour les changements climatiques dans les stratégies est visible par le fait d'inscrire dans divers documents (plan de sécurité civile, plan d'urbanisme, schéma d'aménagement et de développement ou le plan stratégique) l'intention de l'organisation de se préparer aux vagues de chaleur ou aux inondations (Caron & Blais, 2008). Ces plans sont des outils qui donnent une orientation générale aux décisions des instances locales. Ils représentent de bonnes occasions pour les instances locales de planifier à plus long terme les stratégies d'adaptation aux changements climatiques et de montrer leur volonté d'intégrer la préparation aux événements météorologiques extrêmes à l'ensemble des décisions de l'organisation (Picketts et al., 2014).

Au-delà de l'intégration de l'adaptation dans la planification des actions organisationnelles, la littérature souligne l'importance de la présence de mécanismes visant à susciter une mobilisation des partenaires et le développement de partenariats par le moyen d'ententes, de réunions, de forums, de réseaux et de tables de concertation (Bates, Green, Leonard, & Walker, 2013 & Walker, 2013).

L'adaptation aux changements climatiques requiert une action à de multiples niveaux, interdisciplinaire et intégrée, impliquant un large éventail de secteurs, d'organisations et de spécialistes pertinents (Ebi, 2011 ; Jonsson & Lundgren, 2014 ; Wilby & Vaughan,

2011). C'est pourquoi le développement de partenariats avec une diversité d'acteurs et de leaders régionaux, locaux, universitaires, non gouvernementaux, communautaires et privés constitue une mesure importante d'adaptation pour les instances locales (Frumkin et al., 2008 ; Füssel, 2008 ; Kinney et al., 2011 ; Lawrence et al., 2013 ; Poutiainen, Berrang-Ford, Ford, & Heymann, 2013). Ces partenariats régionaux et locaux sont fondamentaux, car des mesures d'adaptation telles que l'identification des groupes vulnérables et des menaces environnementales pour la santé, ainsi que la mise en œuvre de mesures adaptatives et de réponses d'urgence, se produisent le plus souvent en amont de l'intervention étatique (Frumkin et al., 2008).

Ultimement, ces partenariats doivent permettre de maximiser le partage d'une information utile pour protéger la santé publique et pour prévoir les services à offrir en cas d'événements météorologiques extrêmes (Kinney et al., 2011). L'intérêt des organisations impliquées à poursuivre une collaboration institutionnelle soutenue et durable dépendra en partie de la capacité de ces partenariats à apporter une information utile pour leur organisation.

Plusieurs exemples de partenariats locaux peuvent être recensés dans la littérature. La collaboration avec les météorologistes locaux peut permettre la mise en place de systèmes d'alerte météo (Kinney et al., 2011), tandis que les organisations communautaires peuvent être sollicitées pour rejoindre plus efficacement les groupes vulnérables, sans que cela implique des coûts importants pour les administrations locales (Martinez, Imai, & Masumo, 2011). Les organisations caritatives peuvent aussi être appelées à contribuer à des initiatives d'adaptation en santé publique (Wilby & Vaughan, 2011). Les données sur les risques, les vulnérabilités et le suivi de l'évolution des maladies peuvent être partagées entre les différentes instances régionales et locales (Frumkin et al., 2008).

Bates et al. (2013) estiment qu'il revient au gouvernement local de créer les partenariats et de travailler pour constamment améliorer les relations entre les différentes parties prenantes. Cependant, cette « culture du partenariat » – comme le formule le MSSS (Gouvernement du Québec, 2014) – requiert un haut degré de coordination (Martinez et al., 2011). Les partenaires ont également besoin de temps pour apprendre à se connaître

(Bates et al., 2013) et d'une flexibilité suffisante pour prendre des décisions et innover en matière d'ACC (Lawrence et al., 2013). Cela peut contribuer à rapprocher des organisations ayant des différences idéologiques, étant en compétition entre elles pour les mêmes ressources ou réticentes à adopter de nouvelles façons de travailler (Wilby & Vaughan, 2011). L'exemple de l'État de la Californie montre que celui-ci a pris conscience de l'importance de la coordination, puisqu'il a accordé plus de 500 M\$ pour mettre sur pied des mécanismes de coordination entre les organismes responsables de fournir l'eau potable, dans un contexte où la gestion de l'eau se trouve complexifiée par l'aggravation des sécheresses et des inondations (Bedsworth & Hanak, 2010).

La mobilisation et l'implication de la communauté constituent un moyen important pour prévenir et répondre aux événements climatiques extrêmes (Lawrence et al., 2013 ; Martinez et al., 2011). Pour y arriver, les administrations locales doivent miser sur une relation de confiance et créer des canaux pour communiquer les nouvelles informations à la population (Lawrence et al., 2013). Des stratégies de communication efficaces peuvent ainsi contribuer à faire prendre conscience à la communauté du « besoin d'agir » (Wilby & Vaughan, 2011, p. 278).

Pour y arriver, les instances locales peuvent notamment chercher à cibler les groupes les plus vulnérables, à adapter les messages qui leur sont transmis pour rejoindre leurs préoccupations et ainsi les interpeller davantage (Kinney et al., 2011 ; Wilby & Vaughan, 2011). Les projections climatiques et les articles scientifiques peuvent être adaptés, résumés et vulgarisés dans le but de communiquer les connaissances auprès d'un public plus large. Cela peut permettre d'accroître la conscientisation de la communauté face aux menaces climatiques (Bedsworth & Hanak, 2010).

L'évaluation des mesures d'adaptation aux changements climatiques est un outil de communication et de reddition de comptes important. Selon Frumkin et al. (2008), le processus d'évaluation des autres initiatives de préparation aux changements climatiques et les indicateurs utilisés peuvent jouer un rôle, notamment en suscitant la communication des actions posées avec les parties prenantes de la communauté et le public non expert (Frumkin et al., 2008 ; Nelson, Lurie, & Wasserman, 2007 ; Tang et al., 2011). Comme plusieurs parties prenantes sont souvent touchées par les phénomènes climatiques et les

mesures d'adaptation, l'évaluation peut permettre de faire le tri entre les bénéfices et les coûts pour chacune d'entre elles. Ainsi, les parties prenantes peuvent prendre conscience de leur propre intérêt et s'impliquer davantage dans l'adaptation (Solecki et al., 2011).

Quoique les efforts d'adaptation aux changements climatiques reposent en partie sur les organisations locales, peu d'entre elles sont réellement capables de prendre en charge les responsabilités de se préparer et de répondre aux situations d'urgence (Ebi, 2011). Par exemple, un sondage aux États-Unis cité par Ebi (2011) évaluait que seulement 25 % des installations publiques de santé se sentaient aptes à fournir au moins 60 % des services essentiels en cas d'attaque terroriste.

Dans ce contexte, la régionalisation, qui consiste à créer une structure additionnelle visant à mettre en commun des services entre plusieurs instances locales, peut permettre de réduire les disparités socioéconomiques entre les villes et les organisations de différentes tailles, de réaliser des économies d'échelle et de partager des ressources humaines et financières pour accroître l'efficacité et la qualité des services de santé publique (Ebi, 2011).

Les bénéfices possibles de la régionalisation dans une perspective d'adaptation aux changements climatiques sont une meilleure préparation et une réponse plus efficace aux événements météorologiques extrêmes (Ebi, 2011). Cela peut se traduire par le réseautage et le partage de l'information et des stratégies d'adaptation, la coordination de la réponse d'urgence, la mise en commun de certaines fonctions de préparation aux urgences et la centralisation des ressources sous une seule entité (p. ex. un portail web ou un système d'alerte météorologique commun) (Ebi, 2011 ; Nilsson et al., 2012).

Par ailleurs, les contraintes pouvant inhiber la régionalisation sont la peur de perdre son autonomie locale et son identité, l'absence d'une entente formelle définissant clairement les modalités de la régionalisation et le peu de ressources à consacrer à des activités régionales (Ebi, 2011). La coordination de la réponse d'urgence peut aussi être difficile lorsque la gestion des services est fragmentée entre différentes localités (Keskitalo, 2013a).

Dans notre modèle, les indicateurs suivants sont associés à la sous-dimension des structures de l'organisation pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation :

- Les mesures de planification interne, et l'importance accordée à chaque secteur dans la planification interne (Ebi, 2011 ; Juhola, 2010 ; Juhola & Westerhoff, 2011 ; Picketts, Déry, & Curry, 2014 ; Rauken, Mydske, & Winsvold, 2015 ; Wilby & Vaughan, 2011).
- L'importance accordée aux aléas météorologiques et les mesures de planification des situations d'urgence, par la mise en place de structures permettant de planifier la réponse d'urgence en cas d'événement météorologique extrême, notamment par la mise en commun des ressources d'urgence (Ebi, 2011).
- La présence d'ententes de collaboration régionales, par la mise en place de moyens pour favoriser l'implication des parties prenantes (Ebi, 2011 ; Jonsson & Lundgren, 2014 ; Wilby & Vaughan, 2011), par le moyen d'activités de sensibilisation (Lawrence et al., 2013 ; Martinez et al., 2011 ; Noble et al., 2014), ainsi que la réalisation de recherches et d'actions participatives (Frumkin et al., 2008 ; Füssel, 2008 ; Kinney et al., 2011 ; Lawrence et al., 2013 ; Noble et al., 2014 ; Poutiainen et al., 2013).

1.5.2. Indicateurs d'interventions pour s'adapter

Il est difficile de mesurer précisément l'adaptation, puisqu'il s'agit d'un processus dynamique et en constante évolution. Il est néanmoins possible de dresser un inventaire d'actions discrètes faisant partie d'un ensemble d'interventions qu'une municipalité peut mettre en œuvre, en fonction du phénomène climatique ou météorologique auquel celle-ci est vulnérable. Comme ces phénomènes peuvent avoir des conséquences sur plusieurs éléments comme la santé et la sécurité publiques ou l'environnement bâti et les infrastructures, les municipalités peuvent agir dans différents domaines qui relèvent de leurs compétences : urbanisme et aménagement du territoire, gestion des édifices municipaux, gestion des infrastructures, gestion de l'eau, sécurité civile et mesures d'urgence, etc. (Keskitalo, 2013b). À chacun de ces domaines se trouve associé un certain nombre d'interventions potentielles pour s'adapter.

Par exemple, une municipalité peut chercher à prévenir les conséquences des fortes chaleurs estivales en mettant en place des mesures d'urbanisme visant à lutter contre les îlots de chaleur, des mesures pour diminuer la température ressentie dans les édifices, ou en se préparant à répondre plus efficacement à une situation d'urgence causée par une vague de chaleur accablante.

Les espaces verts sont des endroits plus frais et ombragés, qui peuvent également constituer des refuges à l'abri de la chaleur accablante (Cheng & Berry, 2013 ; Jonsson & Lundgren, 2014). La création d'espaces verts est une mesure qui est largement suggérée dans la littérature afin de réduire les effets des vagues de chaleur et les maladies cardiorespiratoires, ainsi qu'améliorer la santé mentale (Cheng & Berry, 2013 ; Stone, Hess, & Frumkin, 2010 ; Woodcock et al., 2009). Les espaces verts peuvent aussi contribuer à atténuer les risques d'inondation, ce qui a un impact positif sur le niveau de sécurité de la communauté (Eigenbrod et al., 2011).

La présence d'une canopée, particulièrement en milieu urbain, peut également contrer l'effet des îlots thermiques causés par les surfaces asphaltées et les infrastructures qui absorbent la chaleur (Baynham & Stevens, 2014). Cela peut ainsi avoir une influence positive à court et à long terme sur la santé publique (Cheng & Berry, 2013). Pour accroître le couvert végétal, une municipalité peut par exemple « augmenter le nombre d'arbres en bordure des rues, surveiller davantage l'entretien des bois urbains et rendre le remplacement obligatoire en cas d'abattage » (Caron & Blais, 2008, p. 18).

Une politique publique visant à encourager la mise en place de façades ou de toits verts, ou construits avec des matériaux à albédo élevé, peut contribuer à diminuer l'effet des îlots thermiques, en offrant une isolation supplémentaire aux bâtiments pour que la température intérieure y demeure plus fraîche (Caron & Blais, 2008 ; DesJarlais & Blondlot, 2010 ; Giguère & Gosselin, 2006 ; Laukkonen et al., 2009). Ils peuvent aussi retenir une partie des eaux pluviales, ce qui peut diminuer les risques d'inondation (Caron & Blais, 2008). Les façades et les toits verts peuvent être intégrés à un programme de certification « verte » ou être régis par le règlement de construction (Blais, Boucher, & Caron, 2012).

En ce qui a trait aux inondations, une municipalité peut favoriser la mise en place de dispositifs de gestion des eaux de pluie, installer des ouvrages de protection contre les inondations, protéger ou immuniser les édifices en zone inondable, ou accroître sa capacité à réagir face à une situation d'urgence causée par une inondation. Une instance locale peut aussi avoir recours à ce qu'on appelle une infrastructure de gestion des eaux grises (« *grey infrastructure approach* », Keskitalo, 2013b, p. 13), comme des systèmes pour stocker et gérer l'eau (*overflow areas, urban storm water disposal, temporary water storage areas*).

Plusieurs mesures peuvent contribuer à améliorer la gestion des eaux pluviales et de ruissellement. Les nouveaux développements résidentiels ou commerciaux peuvent par exemple se voir imposer l'obligation de ne pas augmenter la quantité d'eau rejetée dans le système de drainage (Dannevig et al., 2012). Les municipalités peuvent également adopter un règlement qui limite le développement dans les zones à risque, près des cours d'eau ou des lacs (Keskitalo, 2013b), ou faire l'acquisition de terrains pour en assurer un usage adapté (p. ex. conservation de l'écosystème).

Une ville peut aussi entreprendre des travaux d'élargissement des conduites d'égout (Dannevig et al., 2012). Par exemple, la ville de Saint-Jean-sur-Richelieu a entrepris de remplacer les conduites d'égout combinées, ce qui aura pour effet d'éliminer l'eau de pluie transportée et traitée inutilement à la station d'épuration (Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu, <http://www.ville.saint-jean-sur-richelieu.qc.ca/aqueduc-egouts/Pages/aqueduc-egouts.aspx>, page consultée le 13 novembre 2016).

La construction d'ouvrages de protection en bordure d'une rivière ou sur la côte peut être un moyen important de défense contre les inondations. Il peut s'agir de remblais ou de structures rigides, ciblant les endroits les plus fragiles, comme ceux qui sont affectés par l'érosion (Keskitalo, 2013b).

Les milieux humides et les zones inondables, agissant comme filtres naturels, peuvent notamment contribuer à contrôler l'érosion et les inondations, évitant des coûts élevés aux gouvernements en matière d'aménagement et d'entretien des infrastructures, ainsi que de réduction des dommages causés par des catastrophes naturelles (Baynham &

Stevens, 2014 ; Joly, Primeau, Sager, & Bazoge, 2008). En effet, comme l'affirment Baynham et Stevens (2014), des écosystèmes intacts et diversifiés sont des mesures d'adaptation durables et moins coûteuses que des infrastructures humaines équivalentes.

Le tableau 3 résume ces différents types d'interventions d'adaptation.

Tableau 3
Typologies d'interventions d'adaptation

Domaines	Types d'interventions	Exemples	Références
Urbanisme et aménagement du territoire visant à lutter contre les îlots de chaleur	Infrastructures urbaines vertes	Espaces verts irrigués ou non ; arbres (présence, espèces et emplacement) ; façades et toits verts	(Baynham & Stevens, 2014 ; Cheng & Berry, 2013 ; Eigenbrod et al., 2011 ; Jonsson & Lundgren, 2014 ; Laukkonen et al., 2009 ; Norton et al., 2015 ; Stone et al., 2010 ; Woodcock et al., 2009)
	Infrastructures grises	Orientation et largeur des rues, hauteur des édifices	(Norton et al., 2015)
	Communauté	Planification de l'aménagement du territoire	(Noble et al., 2014)
Gestion des infrastructures	Mesures pour diminuer la température ressentie dans les édifices	Isolation des édifices	(Noble et al., 2014)
	Mesures de protection ou d'immunisation des édifices contre les inondations	Systèmes de ventilation et de climatisation	
	Ouvrages de protection contre les inondations	Normes de construction	(Keskitalo, 2013b ; Keskitalo, Åkermark, & Vola, 2013)
	Gestion des eaux de pluie	Murs et autres structures de protection côtière	
		Protection des plaines inondables et des milieux humides	(Penning-Rowse, Johnson, & Tunstall, 2006)
		Rétention et pompage des eaux de pluie	(Keskitalo, 2013b ; Keskitalo et al., 2013 ; Noble et al., 2014).
		Amélioration du drainage	(Dannevig et al., 2012 ; Noble et al., 2014).

Domaines	Types d'interventions	Exemples	Références
Sécurité civile et mesures d'urgence	Institutionnelle	Systèmes d'alerte précoce Planification des évacuations	(Noble et al., 2014).

Sans renvoyer à des types d'interventions particuliers, certains auteurs proposent plutôt de classer les actions selon différentes caractéristiques intrinsèques :

- l'intentionnalité et la teneur des actions (Dupuis & Biesbroek, 2013) ;
- le moment (ou *timing*) de la mise en œuvre : ex ante à long terme ou à court terme, ex post, tactique ou stratégique (Keskitalo, 2013a ; Smit & Pilifosova, 2003) ;
- le but recherché : retraiter, se protéger, s'accommoder, prévenir, tolérer, restaurer (Smit & Pilifosova, 2003) ;
- le moyen utilisé : mesures structurelles et non structurelles, mesures règlementaires, financières, technologiques, institutionnelles (Biagini, Bierbaum, Stults, Dobardzic, & McNeeley, 2014 ; Keskitalo, 2013a ; Noble et al., 2014 ; Smit & Pilifosova, 2003) ;
- la performance : l'efficacité (mesures d'adaptation et de « mal-adaptation »), l'efficience, le coût, l'équité (Keskitalo, 2013a).

Ce survol de la littérature montre qu'en vue de réaliser un portrait multidimensionnel de l'adaptation aux changements climatiques au niveau des municipalités, des indicateurs couvrant un ensemble de dimensions et sous-dimensions sont nécessaires : (1) l'acquisition et le développement de ressources et d'expertises organisationnelles en adaptation (impliquant des capacités institutionnelles en matière de ressources financières, humaines et informationnelles) ; (2) la création ou l'adaptation de structures organisationnelles pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation (intégration de la préoccupation des changements climatiques dans la planification organisationnelle interne et dans la gestion des risques ; réalisation d'ententes partenariales et de collaboration régionale en cas d'urgence) ; et (3) des interventions pour s'adapter liées à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, aux édifices municipaux, à la gestion des infrastructures, à la gestion des eaux de pluie, aux mesures

de sécurité civile et d'urgence. Les concepts et indicateurs retenus à la suite de cette revue de la littérature ont été à la base des questionnaires administrés en vue de réaliser un portrait des mesures d'adaptation au niveau des municipalités, ainsi que de développer les indices d'adaptation présentés dans les prochaines sections. Toutefois, avant de présenter ces indices, certains enjeux méthodologiques doivent être abordés.

2. Objectifs de l'étude et du rapport

Les objectifs de cette étude sont de dresser un portrait de l'adaptation dans les organisations du secteur municipal et d'éventuellement en suivre l'évolution, ainsi que de comprendre les facteurs qui favorisent et font obstacle à l'adaptation dans les municipalités.

Ce rapport présente la démarche suivie pour le développement des indices ayant permis de mesurer le niveau d'adaptation dans les municipalités québécoises. Il constitue le préambule à un second rapport, *Niveau et déterminants de l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités du Québec* (Valois et al., 2017), qui présentera un portrait du niveau d'adaptation observé dans les municipalités québécoises quant aux différents comportements mesurés à l'aide des indicateurs constituant les indices développés. Également, ce second rapport présentera les résultats d'analyses visant à développer une meilleure compréhension des processus psychologiques et organisationnels qui sous-tendent l'adoption de comportements de préparation à l'adaptation et la réalisation d'interventions pour s'adapter.

3. Méthodologie

3.1. Mise en contexte

La réalisation d'un portrait tant des mesures ayant pour effet de réduire la vulnérabilité de la société aux aléas météorologiques que de celles dont le résultat est de préparer le terrain pour l'adaptation au sein de l'organisation implique un vaste tour d'horizon. D'un point de vue méthodologique, il s'agissait d'un défi important, car cela impliquait de cibler les bonnes personnes, ainsi que de solliciter différents groupes de répondants dans une même organisation. Différents acteurs peuvent en effet avoir différentes responsabilités dans la gestion des aléas climatiques. Par exemple, les urbanistes sont plus impliqués dans les mesures proactives, alors que les services d'urgence se concentrent sur la réponse aux sinistres (Keskitalo, 2013b).

Comme les domaines d'intervention associés aux mesures d'adaptation à couvrir sont nombreux et variés (niveau stratégique, urbanisme, édifices municipaux, mesures d'urgence et de sécurité civile), la décision a été prise de considérer parmi les populations les directions générales, les responsables de l'urbanisme, les responsables des édifices municipaux et les responsables de la sécurité civile. Il était en effet improbable, selon l'échantillon des directeurs généraux de municipalités que nous avons consultés, qu'une seule personne au sein d'une organisation sondée ait une vue d'ensemble sur toutes les sous-dimensions étudiées.

Solliciter ces différents responsables permettait de couvrir les principaux domaines de l'adaptation aux changements climatiques, soit l'aménagement de l'environnement bâti ainsi que la sécurité civile, plutôt que d'être limité à un seul secteur. Une telle démarche est plus complète et va également plus loin que tout ce qui a déjà été fait jusqu'à ce jour pour mesurer l'adaptation aux changements climatiques au niveau organisationnel. Malgré l'importance de l'adaptation en contexte de santé publique ou encore d'environnement bâti, peu de travaux ont examiné de façon systématique l'état actuel des mesures d'adaptation en santé au Canada (Austin et al., 2015), un grand pan de la littérature sur l'adaptation aux changements climatiques en milieu municipal étant orienté vers ce qui « devrait être fait » et non sur ce qui « est fait » (Bulkeley & Tuts, 2013). La seule autre étude qui à notre connaissance s'est intéressée aux interventions en matière

d'adaptation des municipalités canadiennes reposait sur un devis consistant à documenter, à partir de documents officiels, les indicateurs mesurant l'adaptation (Austin et al., 2015). Cette étude était également limitée aux grandes villes canadiennes (Toronto, Vancouver, Montréal, Edmonton, Calgary, Ottawa).

3.2. Population cible

Le tableau 4 présente les populations ciblées pour cette étude, composées de quatre groupes de répondants dans les municipalités et municipalités régionales de comté (MRC) québécoises et les arrondissements de Montréal : les directeurs généraux, les responsables de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, les responsables des services techniques (sauf pour les MRC), les responsables de la sécurité civile (sauf pour les arrondissements de Montréal). Le symbole « X » signale que ce groupe de répondants, au sein de la population correspondante, a été contacté dans le cadre de l'étude.

La décision a été prise de contacter les différents responsables dans les MRC et communautés métropolitaines, car au moins trois lois leur confèrent certaines responsabilités en matière soit d'aménagement et d'urbanisme, soit de sécurité civile (*Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, chap. A-19.1 ; *Loi sur les compétences municipales*, C-47.1 ; *Loi sur la sécurité civile*, chap. S-2.3). Par exemple, les MRC ont le pouvoir de régir les constructions, les ouvrages et les travaux situés en zone inondable par le biais du schéma d'aménagement (LAU – art. 5 par. 4). Elles doivent aussi, en liaison avec les municipalités locales, élaborer un schéma de sécurité civile fixant les objectifs de réduction de la vulnérabilité et les actions requises (LSC – art. 16 à 41).

Les arrondissements de Montréal ont également été inclus pour les mêmes raisons, certaines responsabilités en lien avec nos indicateurs leur étant dévolues, notamment l'aménagement urbain, l'entretien des parcs et la réfection de la voirie (Ville de Montréal, en http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,85813661&_dad=portal&_schema=PORTAL, page consultée le 14 novembre 2016). Toutefois, les arrondissements n'ont pas de responsabilités en matière de sécurité civile, celles-ci étant assurées par la ville centre.

Tableau 4
Populations ciblées

Populations	Directeurs généraux	Responsables de l'aménagement du territoire/urbanisme	Responsables des services techniques	Responsables de la sécurité civile
Municipalités	X	X	X	X
MRC/communautés métropolitaines	X	X		X
Arrondissements de Montréal	X	X	X	

Le tableau 5 présente les populations totales pour chacun des groupes de répondants.

Tableau 5
Nombre de municipalités, MRC et arrondissements contactés

Populations	1. Directeurs généraux	2. Responsables de l'aménagement du territoire/urbanisme	3. Responsables des services techniques	4. Responsables de la sécurité civile
Municipalités (pop. ≥ 5000 habitants)	N=181	N=181	N=181	N=181
Municipalités (pop. ≤ 4999 habitants)	N=930	S/O	S/O	N=930
MRC/communautés métropolitaines	N=89	N=89	S/O	N=89
Arrondissements de Montréal	N=19	N=19	N=19	S/O

3.3. Collecte de données

La collecte de données prévoyait l'administration d'une première version du questionnaire, portant sur la direction stratégique des organisations municipales face aux changements climatiques (questionnaire A). Ce questionnaire a été envoyé à l'ensemble des municipalités québécoises (N=1111). Pour les villes et municipalités de 5000 habitants et plus (N=181), la personne occupant la fonction de direction générale a été spécifiquement ciblée. Pour les municipalités de moins de 5000 habitants (N=930), la

collecte ciblait le directeur général ou le maire, selon les coordonnées disponibles sur les sites web municipaux. L'ensemble des directeurs généraux des MRC (N=87), des communautés métropolitaines de Montréal et de Québec (N=2) ainsi que des arrondissements de Montréal (N=19) ont également été sollicités.

Trois autres versions du questionnaire principal ont également été administrées, celles-ci portant respectivement sur : la planification de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme des municipalités (questionnaire B) ; la conception des édifices municipaux face aux changements climatiques et aux risques d'événements météorologiques extrêmes (questionnaire C) ; les mesures de sécurité civile et d'urgence face aux aléas météorologiques et aux risques d'événements météorologiques extrêmes (questionnaire D). Le tableau 4 présente précisément les populations respectives de ces différents questionnaires. Tous les questionnaires sont présentés à l'annexe 6.

Une base de données regroupant les courriels des répondants ciblés a été constituée en consultant le Répertoire des municipalités (accessible sur le site du Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du Territoire ; MAMOT), ainsi qu'en accédant aux sites web des différentes organisations municipales. La collecte a été effectuée en ligne via le logiciel LimeSurvey au moyen d'un questionnaire autoadministré développé par l'OQACC. Les questionnaires comprenaient de 29 à 39 questions selon les versions administrées aux différentes populations, majoritairement de type fermé. La présence de filtres permettait à certains répondants de ne pas répondre à un ensemble de questions lorsque celles-ci ne s'appliquaient pas à leur cas. Plusieurs variables ont été mesurées dans les questionnaires, dont les actions de l'organisation du répondant, les impacts des vagues de chaleur et des inondations, la perception du risque, l'adoption de certains comportements d'adaptation par le répondant, la perception de l'efficacité de différentes mesures potentielles à la disposition des municipalités pour lutter contre les îlots de chaleur et les inondations, les caractéristiques de l'organisation municipale du répondant.

La collecte de données s'est étendue sur un peu plus de 11 semaines (77 jours). Les premiers questionnaires ont été lancés le 30 juin 2016. Des rappels par courriel ont été effectués le 12 juillet et des rappels téléphoniques ont été effectués durant la période allant du 18 juillet au 16 septembre.

3.4. Taux de réponse

Le tableau 6 ci-dessous présente les taux de réponse obtenus auprès des répondants pour les municipalités, MRC, communautés métropolitaines et arrondissements de Montréal.

Tableau 6
Taux de réponse aux différents questionnaires

Populations	Questionnaires	Population initiale	Refus	Sans réponse	Participants		Taux de réponse ¹
					Complets	Partiels	
Municipalités (pop. ≥ 5000 habitants)	A	181	11	141	26	3	14 %
	B	181	7	90	76	8	42 %
	C	181	1	134	38	8	21 %
	D	181	1	153	20	7	11 %
Municipalités (pop. ≤ 4999 habitants)	A	930	84	784	46	16	5 %
	D	930	0	851	51	28	5 %
MRC/ communautés métropolitaines	A	89	1	67	19	2	21 %
	B	89	6	33	43	7	48 %
	D	89	2	63	15	9	17 %
Arrondissements de Montréal	A	19	2	11	4	2	21 %
	B	19	2	12	3	2	15 %
	C	19	1	15	3	0	15 %

Questionnaire A = directions générales

Questionnaire B = aménagement et urbanisme

Questionnaire C = édifices municipaux/travaux publics

Questionnaire D = sécurité civile

3.5. Construction des indices

Une version antérieure de nos questionnaires a été soumise pour commentaires à des représentants de la Ville de Québec, de l'Association des aménagistes régionaux du Québec (AARQ), du Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire

¹ Taux de réponse = Complètes / (complètes + partiels + refus + sans réponse)

(MAMOT), de la Fédération québécoise des municipalités (FQM) et de l'Union des municipalités du Québec. Cette démarche avait pour but de réviser la pertinence des indicateurs retenus, leur exhaustivité et leur formulation. Nous avons développé des indices pour les deux dimensions principales présentées à la figure 1, c'est-à-dire 1) la préparation à l'adaptation et 2) les interventions pour s'adapter.

Pour développer l'indice « préparation à l'adaptation », nous avons dû créer 12 groupes de comportements (voir la liste ci-dessous). Il était en fait impossible de réaliser des analyses métrologiques sur tous les comportements particuliers, leur nombre étant supérieur à la taille des échantillons analysés. Ces 12 groupes de comportements renvoient donc à plusieurs comportements particuliers. Par exemple, le groupe portant sur les mesures de planification interne (c.-à-d. le numéro 8 de la liste suivante) est associé à des comportements tels que l'adoption d'une résolution proposant d'élaborer une stratégie d'adaptation aux changements climatiques, la désignation d'un comité, d'un coordonnateur ou de personnes responsables, ou encore la sensibilisation des employés à l'importance pour la municipalité de s'adapter aux changements climatiques.

Sous-dimension « capacités institutionnelles en matière de ressources financières et humaines »

- (1) Existence d'un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques
- (2) Demandes de financement effectuées dans l'objectif principal de s'adapter aux changements climatiques
- (3) Présence d'un employé responsable de l'adaptation
- (4) Activités de formation offertes en lien avec l'environnement et les changements climatiques

Sous-dimension « capacités institutionnelles en matière de ressources informationnelles »

- (5) Production ou commande d'études portant sur des questions liées aux changements climatiques
- (6) Utilisation de l'information disponible portant sur des questions liées aux changements climatiques

- (7) Utilisation d'outils cartographiques

Sous-dimension « création ou adaptation de structures de l'organisation »

- (8) Mesures de planification interne en vue de s'adapter aux changements climatiques
- (9) Importance accordée à chaque secteur dans la planification interne en vue de s'adapter aux changements climatiques
- (10) Importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion des risques
- (11) Mesures de planification des situations d'urgence
- (12) Ententes de collaboration régionales en cas d'urgence

Quant à l'indice portant sur la dimension « interventions pour s'adapter », les comportements et groupes de comportements retenus sont les suivants :

- (1) Mise en œuvre du plan d'adaptation aux changements climatiques
- (2) Nombre de projets d'adaptation aux changements climatiques réalisés ou subventionnés
- (3) Mesures de lutte contre les îlots de chaleur
- (4) Nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés
- (5) Mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable
- (6) Mesures pour diminuer la température ressentie par les usagers et le personnel dans les édifices municipaux durant les vagues de chaleur estivales
- (7) Mesures d'immunisation des édifices municipaux en zone inondable
- (8) Abandon, déplacement ou démolition d'édifices municipaux
- (9) Mesures de sécurité civile en cas de vague de chaleur et d'inondation

3.5.1. Construction de l'indice « préparation à l'adaptation »

Aucune imputation de données n'a été réalisée en raison du nombre relativement faible de répondants. Nous avons seulement considéré les questionnaires remplis ou partiellement remplis, ces derniers ayant été quand même utilisés en raison de la faiblesse des taux de retour obtenus. Puisque la majorité des questions relatives aux comportements figurant dans nos indices étaient posées dans la première partie des questionnaires et que la grande majorité des répondants avaient répondu à l'ensemble de

ces questions, nous avons été en mesure d'utiliser plusieurs questionnaires partiellement complétés.

Il a été également impossible de combiner les différentes versions du questionnaire afin de créer un indice municipal intégrant les réponses des quatre catégories de répondants, car le nombre de municipalités dont les quatre répondants ont rempli le questionnaire qui leur était adressé s'est avéré insuffisant (moins de 20 municipalités).

Ainsi, ce sont plutôt quatre indices de préparation à l'adaptation qui ont été développés, c'est-à-dire un pour chaque catégorie de répondants : cinq groupes de comportements pour les directions générales, six pour les responsables de l'aménagement et de l'urbanisme, quatre pour les responsables des travaux publics et des édifices municipaux, et six pour les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence. Le tableau 7 est un récapitulatif de la méthode utilisée pour obtenir les scores de chaque sous-dimension composant chaque indice. Tous les scores obtenus sont dichotomiques, la première modalité (0) signifiant que les comportements n'ont pas été effectués (ou pas suffisamment) et la seconde modalité (1) indiquant que les comportements ont été adoptés plus souvent.

Bien que des variables binaires soient moins sensibles aux différences entre les municipalités, des analyses préliminaires, de même que des études antérieures menées par les chercheurs de l'OQACC (Bélanger et al., 2015 ; Valois et al. 2017), ont montré qu'il valait mieux dichotomiser, car la faible variance dans les réponses produisait des résultats aberrants. Le patron des fréquences observées variait d'un groupe de comportements à l'autre, ce qui explique également pourquoi les points de coupure choisis pour le classement des scores d'adaptation diffèrent entre ces groupes de comportements.

Tableau 7
Description des différentes sous-dimensions
des indices de préparation à l'adaptation

Sous-dimensions et groupes de comportements	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
Indice de préparation à l'adaptation pour les directions générales			
Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources financières et humaines »			
1. Existence d'un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques	A-BUD	Dichotomique	
2. Demandes de financement effectuées dans l'objectif principal de s'adapter aux changements climatiques	A-FIN1_1 à A-FIN1_4	- Aucune demande - Une - Deux - Trois - Plus de trois	- Dichotomisation des questions (aucune c. les autres choix) - Somme des 4 questions - Dichotomisation selon la somme, si celle-ci est supérieure à 0, le score vaut 1, sinon 0.
3. Activités de formation offertes en lien avec l'environnement et les changements climatiques	A-FORM1	0 % 1 à 25 % 26 % à 50 % 51 % à 75 % 76 % et plus	Dichotomisation de la question (0 % c. les autres choix).
Sous-dimension « création ou adaptation de structures de l'organisation »			
4. Mesure de planification interne en vue de s'adapter aux changements climatiques	A-MACC1_a à A-MACC1_i	Dichotomique	- Calcul de la moyenne pour les 9 questions. - Dichotomisation selon la moyenne : si la moyenne vaut 0, le score vaut 0 ; si la moyenne est supérieure, le score vaut 1.
5. Importance accordée à chaque section dans la planification interne en vue de s'adapter	A-MACC2_a à A-MACC2_k	- Jamais - Rarement - À l'occasion - Souvent - Toujours	- Dichotomisation des questions (jamais, rarement c. à l'occasion, souvent, toujours) - Calcul de la moyenne pour les 11 questions.

Sous-dimensions et groupes de comportements	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
aux changements climatiques			Dichotomisation selon la moyenne : si la moyenne est inférieure à 0,5, le score vaut 0, l'inverse vaut 1.
Indice de préparation à l'adaptation pour les responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire			
Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources financières et humaines »			
1. Existence d'un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques	B-BUD	Dichotomique	
2. Présence d'un employé désigné comme responsable de l'adaptation aux changements climatiques	B-RESPACC	Dichotomique	
3. Activités de formation offertes en lien avec l'environnement et les changements climatiques	B-FORM1	0 % 1 à 25 % 26 % à 50 % 51 % à 75 % 76 % et plus	Dichotomisation de la question (0 % c. les autres choix).
Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources informationnelles »			
4. Production ou commande d'études portant sur des questions liées aux changements climatiques	B-CONN3_a à B-CONN3_D ;	- Non 1 fois 2 ou 3 fois 4 fois ou plus	- Dichotomisation des questions (non c. les autres choix) - Somme de toutes les questions - Si la somme est supérieure à 0, le score vaut 1, sinon 0.
5. Utilisation de l'information disponible portant sur des questions liées aux	B-CONN1_a à B-CONN1_g	- Je ne connais pas cette source - Je la connais, mais je ne l'ai pas utilisée - Je l'ai utilisée	- Dichotomisation des questions (les deux premiers choix c. je l'ai utilisée) - Moyenne des questions.

Sous-dimensions et groupes de comportements	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
changements climatiques			Si la moyenne est supérieure à 0, le score vaut 1, sinon 0.
6. Utilisation d'outils cartographiques	B-CONN2_a à B-CONN2_d	- Jamais - Rarement - Parfois - Souvent	- Dichotomisation des questions (jamais et rarement c. parfois et souvent) - Moyenne des questions. Si la moyenne est supérieure à 0,49, le score vaut 1, sinon 0.

Indice de préparation à l'adaptation pour les responsables des travaux publics et des édifices municipaux

Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources financières et humaines »

1. Existence d'un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques	C-BUD	Dichotomique	
2. Présence d'un employé désigné comme responsable de l'adaptation aux changements climatiques	C-RESPACC	Dichotomique	- Moyenne pour les 2 questionnaires - Si celle-ci est supérieure à 0, le score vaut 1, sinon 0.
3. Activités de formation offertes en lien avec l'environnement et les changements climatiques	C-FORM1	0 % 1 à 25 % 26 % à 50 % 51 % à 75 % 76 % et plus	Dichotomisation de la question (0 % c. les autres choix).

Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources informationnelles »

4. Production ou commande d'études portant sur des questions liées aux changements climatiques	C-CONN3_1 à C-CONN3_5 ;	- Non 1 fois 2 ou 3 fois 4 fois ou plus	- Dichotomisation des questions (non c. les autres choix) - Somme de toutes les questions - Si la somme est supérieure à 0, le
--	-------------------------	--	--

Sous-dimensions et groupes de comportements	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
score vaut 1, sinon 0.			
Indice de préparation à l'adaptation pour les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence			
Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources financières et humaines »			
1. Existence d'un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques	D-BUD	Dichotomique	
2. Activités de formation offertes en lien avec l'environnement et les changements climatiques	D-FORM1	• 0 % • 1 à 25 % • 26 % à 50 % • 51 % à 75 % • 76 % et plus	Dichotomisation de la question (0 % c. les autres choix).
Sous-dimension « capacité institutionnelle en matière de ressources informationnelles »			
3. Production ou commande d'études portant sur des questions liées aux changements climatiques	D-CONN1_1 à D-CONN1_7 D-CONN2_1 à D-CONN2_3	• Non • 1 fois • 2 ou 3 fois • 4 fois ou plus	• Dichotomisation des questions (non c. les autres choix) • Somme de toutes les questions • Si la somme est supérieure à 0, le score vaut 1, sinon 0.
Sous-dimension « création ou adaptation de structures de l'organisation »			
4. Mesures de planification des situations d'urgence	D-MACC9_1 à D-MACC9_5 ; D-MACC2_a à D-MACC2_e ; D-MACC4_1_0 à D-MACC4_10_7 ; D-MACC5_a à D-MACC5_e D-MACC1_a_0 à D-MACC1_i_7	Plusieurs échelles pour ces questions	• Toutes les questions ont été dichotomisées • Somme des questions • Si la somme est supérieure à 17, le score vaut 1, 0 sinon.

Sous-dimensions et groupes de comportements	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
5. Importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion des risques	D-FILTCHAL1, D-FILTCHAL2, D-FILTINON2, D-FILTINON3	Dichotomique	• Moyenne des 4 questions • Si la moyenne est supérieure à 0, le score vaut 1, sinon 0.
6. Ententes de collaboration régionales en cas d'urgence	D-ENTPART_1_0 à D-ENTPART_9_9	Dichotomique	• Si au moins un comportement est fait par D-ENTPART_i, on attribue une modalité de 1. • On fait ensuite la somme des 9 questions. • Si la somme est supérieure à 4, le score vaut 1, sinon 0.

3.5.2. Construction de l'indice « interventions pour s'adapter »

Tout comme pour la construction de l'indice de préparation à l'adaptation, aucune imputation de données n'a été réalisée en raison du nombre relativement faible de répondants. Encore ici, il n'a pas été possible de combiner les différentes versions du questionnaire afin de créer un indice municipal intégrant les réponses des quatre catégories de répondants, en raison du trop petit nombre de municipalités dont les quatre répondants ont rempli le questionnaire (moins de 20 municipalités).

Rappelons que pour développer l'indice « interventions pour s'adapter », neuf groupes de comportements ont été retenus. Le tableau 8 présente les différents groupes de comportements, regroupés dans une sous-dimension « développement de solutions d'adaptation », qui seront testés pour la création des différents indices, soit un par population. Tous les scores obtenus sont dichotomiques, la première modalité (0) signifiant que les comportements n'ont pas été adoptés (ou pas suffisamment) et la seconde modalité (1) indiquant que les comportements ont été adoptés plus souvent.

Deux précisions doivent être apportées. D'abord, deux des neuf groupes de

comportements n'ont pu être retenus faute d'un nombre suffisant de répondants. Il s'agit des mesures portant sur l'immunisation des édifices municipaux en zone inondable (n=5) et de l'abandon, du déplacement ou de la démolition d'édifices municipaux (n=3).

Ensuite, deux indices ne sont composés que d'un seul groupe de comportements (celui pour les responsables des travaux publics et des édifices municipaux et celui pour les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence) et un troisième n'en a que deux (celui des directions générales). Ainsi, aucune analyse ne sera effectuée sur les deux premiers indices susmentionnés. En effet, pour chacun des groupes de comportements, nous aurions pu réaliser les analyses métrologiques sur les comportements particuliers liés à ces groupes, mais les tailles d'échantillon étaient trop petites pour effectuer de telles analyses : 38 répondants pour évaluer l'adéquation des dix comportements d'adaptation concernant les responsables des travaux publics et des édifices ; 71 répondants pour évaluer l'adéquation des treize comportements d'adaptation concernant les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence.

Enfin, concernant l'indice d'interventions pour s'adapter des directions générales, une corrélation polychorique sera calculée entre les deux groupes de comportements pour en vérifier les qualités psychométriques.

Tableau 8
Description des différentes sous-dimensions
des indices « interventions pour s'adapter »

Sous-dimensions	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
Indice d'interventions pour s'adapter pour les directions générales			
1. Mise en œuvre d'un plan d'adaptation aux changements climatiques	A-PACC1A	Dichotomique	Pour obtenir davantage d'observations, 0 est attribué à ceux qui ont indiqué à une question précédente qu'ils n'ont pas de plan d'ACC.
2. Nombre de projets d'adaptation aux changements climatiques réalisés ou subventionnés	A-MACC3_1 à A-MACC3_7	Dichotomique	- Somme des 7 questions - Si la somme est supérieure à 0, le score vaut 1. Sinon,

Sous-dimensions	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
le score 0 est attribué.			
Indice d'interventions pour s'adapter pour les responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire			
1. Mesures de lutte contre les îlots de chaleur	B-MACC1_1 à B-MACC1_10	Dichotomique	- Somme des 10 questions - Si la somme est supérieure à 4, la score vaut 1, 0 sinon.
2. Nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés	B-MACC3_a à B-MACC3_e B-ZONEINON	- Non 1 fois 2 ou 3 fois 4 et plus - Jamais - Rarement - Parfois - Souvent	- Dichotomisation des 6 questions (Non c. les autres choix de réponses et jamais c. le reste) - Somme des 6 questions - Si la somme est supérieure à 0, le score vaut 1, 0 sinon.
3. Mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable	B-MACC2_a à B-MACC2_n B-MACC5	- Non - Oui, à un seul endroit - Oui, à plus d'un endroit Dichotomique	- Dichotomisation des 14 premières questions. - Somme des 15 questions. - Si la somme est supérieure à 0, le score vaut 1, 0 sinon.
Indice d'interventions pour s'adapter pour les responsables des travaux publics et des édifices municipaux			
1. Mesures pour diminuer la température ressentie par les usagers et le personnel dans les édifices municipaux durant les vagues de chaleur estivales	C-MACC1_a à C-MACC1_k	- Non - Environ le quart des édifices - Environ la moitié - Environ les trois quarts - Tous les édifices	- Dichotomisation des 11 questions (Non c. le reste) - Somme des 11 questions - Si la somme est supérieure à 4, le score vaut 1, 0 sinon.

Sous-dimensions	Numéros des questions/questionnaires	Échelle	Méthode pour obtenir le score
Indice d'interventions pour s'adapter pour les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence			
1. Mesures de sécurité civile en cas de vague de chaleur et d'inondation	D-MACC3_a à D-MACC3_j D-MACC6, D-MACC7, D-MACC8_11	Plusieurs échelles de réponse	- Dichotomisation de toutes les questions - Création d'un score pour DMACC3_a à DMACC3_j : si la somme vaut plus de 5, le score vaut 1, sinon 0. - Création d'un score pour les autres questions : si la somme vaut plus de 7, le score vaut 1, sinon 0. - Somme des deux scores.

3.5.3. Stratégies d'analyse pour les indices

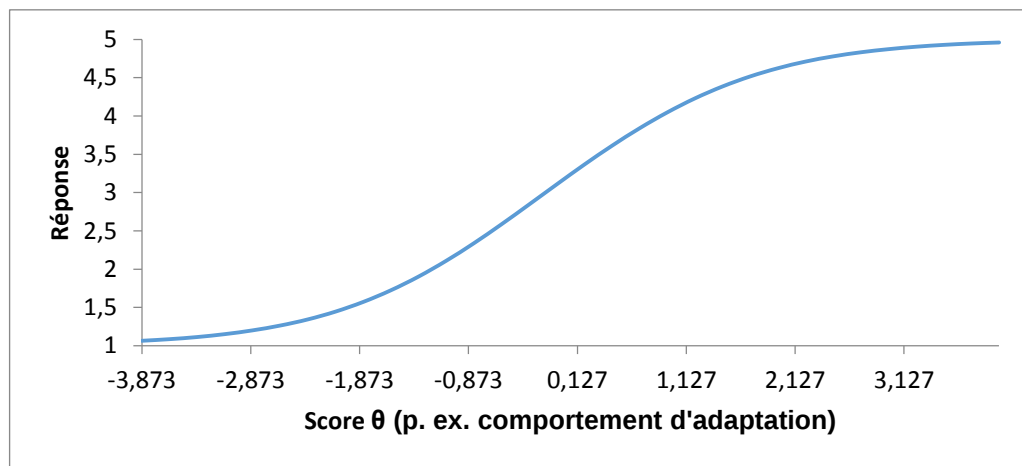
Sauf mention contraire, deux types d'analyses ont été effectués pour créer les indices. Dans le but de vérifier les qualités psychométriques des indices, nous avons d'abord procédé à l'examen du comportement empirique des variables, une opération souvent appelée « analyse d'items ». L'objectif de cette analyse est de qualifier les items par rapport à un certain nombre de paramètres psychométriques et de déterminer quels sont ceux qui méritent d'être conservés pour faire partie de l'instrument de mesure. Nous avons réalisé l'analyse d'items en recourant à la théorie de la réponse aux items (TRI). La TRI est une approche dans laquelle la mesure ou l'estimation du niveau d'un trait donné (habileté à raisonner, leadership, préparation à l'adaptation, etc.) dépend à la fois des caractéristiques du répondant et des propriétés du questionnaire. Elle constitue une modélisation qui exprime le lien ou l'association entre la réponse d'un individu à un item et la variable latente mesurée par l'instrument (Embretson & Reise, 2013). Cette variable latente est parfois appelée « habileté » ou « trait ». Elle est communément notée θ (thêta). Selon la TRI, θ représente un construit unidimensionnel continu expliquant la covariance entre les réponses aux items (Steinberg & Thissen, 1995). Un individu dont le comportement ou trait d'adaptation θ est élevé a une forte probabilité d'endosser un item mesurant un comportement spécifique d'adaptation ou, en d'autres mots, de choisir une

option de réponse signifiant qu'il adopte le comportement. Chaque item est caractérisé par un ou plusieurs paramètres du modèle basé sur la TRI :

- L'indice de difficulté d'un item (c.-à-d. le paramètre « b ») désigne la valeur de θ pour laquelle un candidat a 50 % de chance d'endosser l'item. Un item dont l'indice de difficulté est élevé est moins souvent endossé (Steinberg & Thissen, 1995). Par exemple, plus la valeur du paramètre « b » d'un item à choix multiple mesurant un comportement de préparation à l'adaptation spécifique (p. ex. les mesures de planification interne en vue de s'adapter aux changements climatiques) est élevée, plus il faut, en général, un niveau élevé de conduite d'adaptation pour endosser l'item (p. ex. choisir l'option 5 ou 6 sur une échelle de réponse en 6 points). Cette interprétation est contraire à celle que l'on fait des moyennes d'items estimées à l'aide du modèle de la théorie classique des tests, où un score élevé signifie qu'il s'agit d'un comportement d'adaptation relativement facile à adopter. Il a été montré dans l'étude de Valois et al. (2016) que les moyennes d'items et les indices de difficulté des items estimés à l'aide du modèle basé sur la TRI étaient fortement corrélés. Seules les moyennes d'item seront présentées, sous forme de pourcentages, pour simplifier l'interprétation des données.
- L'indice de discrimination ou la pente d'un item (c.-à-d. le paramètre « a ») réfère à l'intensité avec laquelle un item est capable de discriminer les personnes dont les traits sont plus petits (c.-à-d. les personnes qui ne s'adaptent pas) et celles dont les traits sont supérieurs (c.-à-d. les personnes qui s'adaptent). En d'autres mots, ce paramètre peut être conçu comme une description du lien entre l'item et le trait mesuré, puisque plus l'indice de discrimination d'un item mesurant l'adaptation est élevé, plus l'item permet de discriminer les personnes qui s'adaptent de celles qui ne s'adaptent pas. Baker (2001) suggère la table suivante pour interpréter ou juger des valeurs de la discrimination :
 - 0,34 et moins : très faible
 - 0,35 - 0,64 : faible
 - 0,65 - 1,34 : modérée
 - 1,35 - 1,69 : bonne
 - 1,70 et + : très bonne

La TRI utilise ces paramètres pour modéliser une courbe caractéristique d'items (DeMars, 2010) reliant la variable latente sous-jacente θ mesurée par l'instrument et la probabilité qu'a une personne de sélectionner une option spécifique pour un item donné (c.-à-d. endosser l'item). Par exemple, la CCI présentée dans la figure 2 réfère à une question évaluant le comportement d'adaptation. Dans ce cas, il est plus probable que les personnes possédant de bonnes habitudes en matière d'adaptation obtiennent un score plus élevé à cette question que les candidats ayant de moins bonnes habitudes en adaptation (score θ inférieur à zéro).

Figure 2
Exemple d'une courbe caractéristique d'un item mesurant l'adaptation



Les analyses psychométriques ont été réalisées avec la version 1.3.0 du logiciel libre *eirt* et la méthode d'estimation par maximum de vraisemblance marginalisée. Ce logiciel métrologique consiste en un module *Excel* qui permet d'obtenir l'estimation des paramètres d'items selon la théorie classique des tests et de la théorie des réponses aux items (TRI), de même que les courbes caractéristiques d'items et les courbes d'options de réponses pour chaque item (Valois, Houssemand, Germain, & Abdous, 2011).

Par la suite, une analyse factorielle confirmatoire (AFC) a été effectuée pour vérifier l'unidimensionnalité des comportements de l'indice. Il s'agissait d'éprouver un modèle où les 12 groupes de comportements représentent des indicateurs de préparation à l'adaptation. Différents coefficients permettent de vérifier la correspondance entre le modèle de mesure hypothétique et les données empiriques, tels que le « *comparative fit*

index » (CFI), le « *Tucker-Lewis index* », le χ^2/df et le « *root mean squares error of approximation* » (RMSEA). Plusieurs chercheurs s'entendent pour reconnaître que l'ajustement d'un modèle aux données est acceptable ou excellent selon les critères suivants :

- CFI et TLI
 - $0,90 \leq \text{valeurs} < 0,95$: ajustement acceptable
 - $\text{valeurs} \geq 0,95$: ajustement excellent
- χ^2/df
 - $2 < \text{valeurs} \leq 5$: ajustement acceptable
 - $\text{valeurs} \leq 2$: ajustement excellent
- RMSEA
 - $0,06 < \text{valeurs} \leq 0,08$: ajustement acceptable
 - $\text{valeurs} < 0,06$: ajustement excellent

Dans les autres études réalisées par l'OQACC (Valois et al., 2016), les analyses décrites ci-dessus étaient suivies d'une analyse en correspondance multiple. Cependant, cette analyse ne sera pas réalisée dans cette étude, puisque notre taille d'échantillon était trop petite.

4. Résultats

4.1. Développement de l'indice « préparation à l'adaptation » : directions générales

4.1.1. Analyse d'items

L'analyse d'items sur les cinq groupes de comportements applicables aux directeurs généraux a été réalisée avec un modèle non paramétrique (estimateur par noyau), puisque le modèle paramétrique ne convergeait pas compte tenu de la petite taille de l'échantillon. Les résultats obtenus indiquent que les groupes de comportements semblent mesurer la préparation à l'adaptation d'un directeur général. Les modèles non paramétriques ne produisent pas d'indice de discrimination des items, mais fournissent les courbes caractéristiques des items (voir l'annexe 1). Les courbes obtenues indiquent que les comportements ont tous un pouvoir de discrimination acceptable, c'est-à-dire que leur courbe caractéristique d'items a une pente positive suffisamment prononcée.

Les résultats du tableau 9 révèlent que peu de municipalités possèdent un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques (4,40 % des répondants). Cependant, une proportion importante de municipalités (70,33 %) favorise, à des niveaux divers, la participation de leur personnel à des activités de formation en lien avec l'environnement et les changements climatiques. Les autres groupes de comportements ont des taux de réalisation par les municipalités avoisinant 50 %.

Tableau 9
Fréquences et proportions d'adoption des groupes de comportements
associés aux directeurs généraux^a

Groupes de comportements potentiels	Nombre de répondants	Pourcentage
1. Mesure de planification interne		
Non	46	50,55
Oui	45	49,45
Non réponse	0	0,00
2. Importance accordée à chaque secteur dans la planification interne		
Jamais ou rarement	37	40,66
À l'occasion, souvent, toujours	42	43,30
Non réponse	12	16,04
3. Existence d'un budget spécifique		
Non	80	87,91
Oui	4	4,40
Non réponse	7	7,69
4. Demandes de financement effectuées		
Non	39	42,86
Oui, au moins une	41	45,05
Non réponse	11	12,09
5. Activités de formation offertes		
Non, aucune	19	20,88
Oui	64	70,33
Non réponse	8	8,79

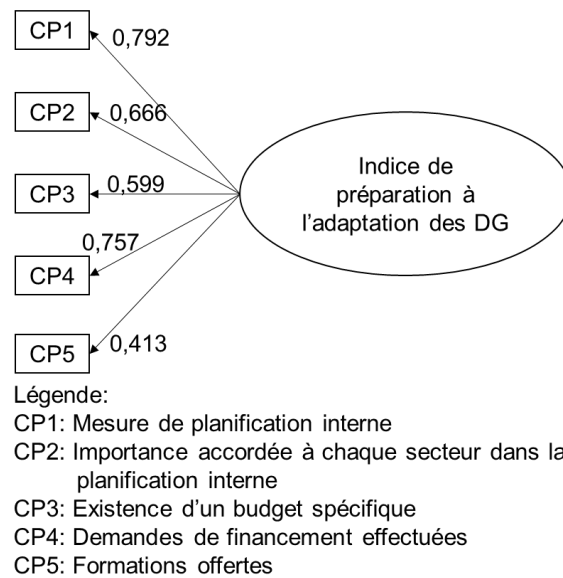
^a Voir le tableau 7 pour plus de détails sur le regroupement des choix de réponses, le cas échéant.

4.1.2. Analyse factorielle confirmatoire

Une analyse factorielle a été réalisée sur les cinq groupes de comportements retenus à la suite de l'analyse d'items afin de vérifier si ceux-ci relevaient d'un seul et même trait latent, soit la préparation à l'adaptation. Les résultats indiquent que les données s'ajustent très bien au modèle (CFI = 1,000, TLI = 1,084, RMSEA = 0,000 et χ^2/df = 0,555 ; voir la

figure 3). De plus, les coefficients de saturation associés à chacun des comportements sont tous significatifs au seuil de 5 %.

Figure 3
Modèle final éprouvé par analyse factorielle confirmatoire
pour l'indice de préparation à l'adaptation chez les directeurs généraux



4.2. Développement de l'indice « préparation à l'adaptation » : responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire

4.2.1. Analyse d'items

Les résultats obtenus indiquent que les six groupes de comportements semblent mesurer le trait « préparation à l'adaptation » d'un responsable de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire d'une municipalité. Les courbes caractéristiques des items (voir l'annexe 2) fournies par l'analyse d'items non paramétrique (modèle utilisé puisque le paramétrique ne convergeait pas en raison de la petite taille de l'échantillon) indiquent que les comportements ont tous un certain pouvoir discriminant, car les pentes sont toutes positives et assez prononcées.

Les résultats du tableau 10 révèlent que peu de municipalités ont un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques (7,14 % des responsables de

l'urbanisme et de l'aménagement du territoire) et elles n'ont également pas d'employé responsable de l'adaptation (83,33 %). Cependant, elles présentent un taux élevé de planification d'activités de formation en lien avec l'environnement et les changements climatiques (79,76 %). Sur le plan de l'information, les données montrent que les municipalités, par l'intermédiaire de leurs responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, sont plus enclines à utiliser l'information existante qu'à produire ou commander de l'information nouvelle. En effet, le taux d'utilisation d'outils cartographiques dans le cadre des activités de planification de l'aménagement du territoire et d'urbanisme s'élève à 64,29 %, le taux d'utilisation de l'information disponible portant sur des questions liées aux changements climatiques à 59,52 %, alors que le taux de production ou de commande à l'externe d'études portant sur des questions liées aux changements climatiques s'élève à 27,38 %.

Tableau 10
Fréquence d'adoption des groupes de comportements associés aux responsables de
l'urbanisme et de l'aménagement du territoire

Groupes de comportements potentiels	Nombre de répondants	Pourcentage
1. Utilisation de l'information disponible		
Non	29	34,52
Oui, au moins une fois	50	59,52
Non réponse	5	5,95
2. Utilisation d'outils cartographiques		
Jamais, rarement	24	28,57
Parfois, souvent	54	64,29
Non réponse	6	7,14
3. Production ou commande d'études		
Non	47	55,95
Oui, au moins une fois	23	27,38
Non réponse	14	16,67
4. Existence d'un budget spécifique		
Non	72	85,71
Oui	6	7,14
Non réponse	6	7,14
5. Présence d'un responsable		
Non	70	83,33

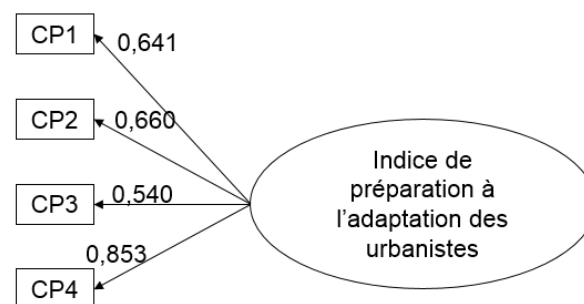
Oui	9	10,71
Non réponse	5	5,95

6. Activités de formations offertes		
Non, aucune	12	14,29
Oui	67	79,76
Non réponse	5	5,95

4.2.2. Analyse factorielle confirmatoire

Une analyse factorielle a été effectuée sur les six groupes de comportements retenus à la suite de l'analyse d'items. Les résultats indiquent que les données ne s'ajustent pas bien au modèle initial (CFI = 0,747, TLI = 0,579, RMSEA = 0,169 et $\chi^2/dl = 3,310$). Une des raisons probables est la présence de multicolinéarité dans le modèle. Le retrait de la variable « présence d'un responsable » améliore grandement le modèle, mais insuffisamment pour qu'il soit acceptable. Dans ce nouveau modèle, le coefficient de saturation associé au comportement « existence d'un budget spécifique » n'est pas significatif. En retirant ce comportement, le modèle obtenu avec quatre indicateurs est excellent (CFI = 1,000, TLI = 1,132, RMSEA = 0,000 et $\chi^2/dl = 0,310$; voir la figure 4). Tous les coefficients de saturation restants sont significatifs au seuil de 5 %.

Figure 4
Modèle final éprouvé par analyse factorielle confirmatoire
pour l'indice de préparation à l'adaptation chez les responsables
de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire



Légende:

CP1: Utilisation de l'information disponible
 CP2: Utilisation d'outils cartographiques
 CP3: Production et commande d'études
 CP4: Formations offertes

4.3. Développement de l'indice « préparation à l'adaptation » : responsables des travaux publics et des édifices municipaux

4.3.1. Analyse d'items

L'analyse d'items a été effectuée sur les quatre groupes de comportements avec un modèle non paramétrique, et ce, pour la même raison que celle invoquée pour la création des deux indices précédents. Les courbes caractéristiques des items (voir l'annexe 3) sont toutes monotones croissantes et assez prononcées, ce qui indique que les groupes de comportements ont tous un pouvoir discriminant acceptable.

Les résultats du tableau 11 montrent que peu de municipalités ont un budget dédié spécifiquement à l'adaptation (6,52 % des répondants responsables des travaux publics et des édifices municipaux). Elles présentent également un taux plutôt faible de production ou de commande d'études portant sur des questions liées aux changements climatiques (8,70 %). En revanche, leur taux de planification d'activités de formation est assez élevé (67,39 %). Ce groupe de comportements est le seul dont le taux d'exercice dépasse la barre des 30 %.

Tableau 11
Fréquence d'adoption des groupes de comportements pour les responsables des travaux publics et des édifices municipaux

Groupes de comportements potentiels	Nombre de répondants	Pourcentage
1. Production ou commande d'études		
Non	38	82,61
Oui	4	8,70
Non réponse	4	8,70
2. Existence d'un budget spécifique		
Non	41	89,13
Oui	3	6,52
Non réponse	2	4,35
3. Présence d'un responsable		
Non	29	63,04
Oui	12	26,09
Non réponse	5	10,87

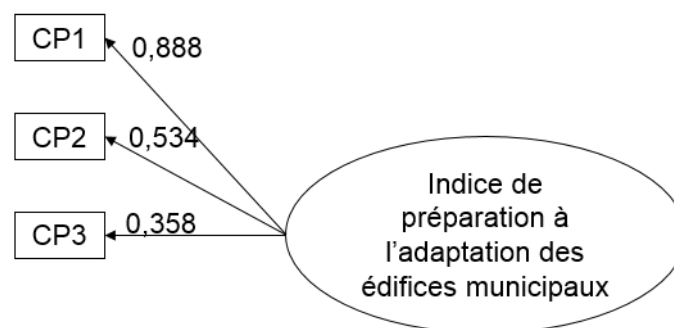
4. Formations offertes

Non	12	26,09
Oui	31	67,39
Non réponse	3	6,52

4.3.2. Analyse factorielle confirmatoire

En effectuant l'analyse factorielle confirmatoire, Mplus indique qu'il y a un problème avec le choix des quatre groupes de comportements. Le retrait de la variable « présence d'un responsable » permet d'éviter ce problème et le modèle résultant obtient de bons critères (CFI = 1,000, TLI = 1,000, RMSEA = 0,000 et $\chi^2/dl = 0,000$; voir la figure 5). Cependant, un des coefficients de saturation n'est pas significatif au seuil de 5 %, soit celui associé au comportement « formations offertes », ce qui est peu surprenant compte tenu de la petite taille de l'échantillon.

Figure 5
Modèle final éprouvé par analyse factorielle confirmatoire
pour l'indice de préparation à l'adaptation des responsables
des travaux publics et des édifices municipaux



Légende:

CP1: Production et commande d'études
CP2: Existence d'un budget spécifique
CP3: Formations offertes

4.4. Développement de l'indice de préparation à l'adaptation : responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence

4.4.1. Analyse d'items

L'analyse d'items a été effectuée sur les six groupes de comportements, cette fois, avec le modèle paramétrique de Samejima (Samejima, 1997). Les résultats du tableau 12 indiquent que tous les groupes de comportements ont un degré de discrimination acceptable. Le groupe de comportements le plus discriminant est « importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion de risque » (5,04 ; excellent pouvoir discriminant), alors que le moins discriminant est « ententes de collaboration régionales en cas d'urgence » (1,26). Les courbes caractéristiques des items illustrent le pouvoir discriminant de chaque item (voir l'annexe 4).

Tableau 12
Indices de discrimination pour chaque groupe de comportements de
l'indice de préparation à l'adaptation pour les responsables
de la sécurité civile et des mesures d'urgence

Groupes de comportements	Indice de discrimination	99 % IC
1. Formations offertes	2,56	[1,30-3,83]
2. Existence d'un budget spécifique	2,05	[0,77-3,32]
3. Importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion de risque	5,04	[1,95-8,13]
4. Production et commande d'études	2,12	[1,07-3,18]
5. Mesures de planification en cas d'urgence	2,64	[1,32-3,95]
6. Ententes de collaboration régionales en cas d'urgence	1,26	[0,54-1,98]

Les résultats du tableau 13 indiquent que le groupe de comportements relatifs à l'existence d'un budget spécifique est le moins souvent adopté par les municipalités des responsables de la sécurité civile (taux d'adoption de 12,26 %). À l'inverse, le taux d'adoption des comportements associés à l'importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion des risques est celui qui s'avère le plus élevé (69,81 %). Ce groupe de comportements renvoie à des comportements tels que l'identification des vagues de chaleur ou des inondations comme un risque prioritaire, ou encore à l'inscription des vagues de chaleur ou des inondations dans leur plan de sécurité civile.

Le taux de planification de formations du personnel est là encore relativement élevé (44,34 %).

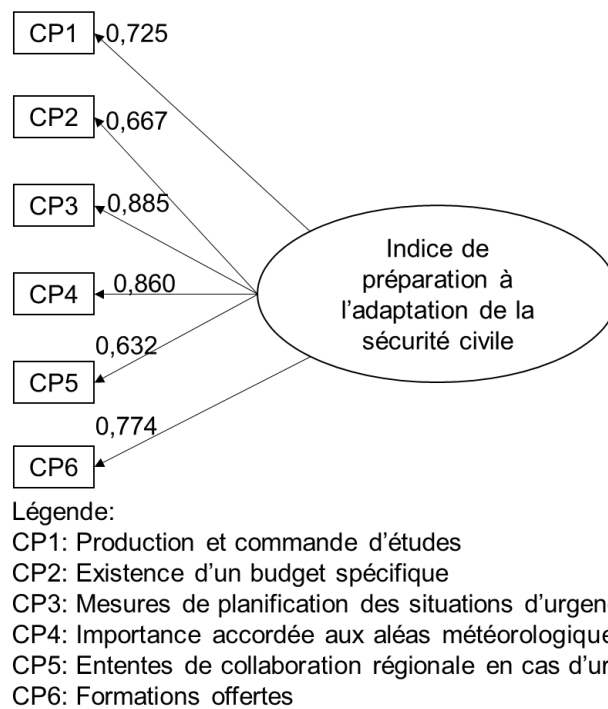
Tableau 13
Fréquence d'adoption des comportements associés aux responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence

Groupes de comportements potentiels	Nombre de répondants	Pourcentage
1. Production et commande d'études		
Non	31	29,25
Oui	42	39,62
Non réponse	33	31,13
2. Existence d'un budget spécifique		
Non	55	51,89
Oui	13	12,26
Non réponse	38	35,85
3. Mesures de planification des situations d'urgence		
Non	43	40,57
Oui	45	42,45
Non réponse	18	16,98
4. Importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion des risques		
Non	31	29,25
Oui	74	69,81
Non réponse	1	0,94
5. Ententes de collaboration régionales en cas d'urgence		
Non	42	39,62
Oui	32	30,19
Non réponse	32	30,19
6. Formations offertes		
Non	26	24,53
Oui	47	44,34
Non réponse	33	31,13

4.4.2. Analyse factorielle confirmatoire

Les résultats de l'analyse factorielle confirmatoire effectuée sur les six groupes de comportements révèlent que le modèle s'ajuste bien aux données (CFI = 0,999, TLI = 0,998, RMSEA = 0,013 et $\chi^2/df = 1,018$; voir la figure 6). De plus, les coefficients de saturation associés à chaque groupe de comportements sont significatifs au seuil de 5 %.

Figure 6
Modèle final éprouvé par analyse factorielle confirmatoire
pour l'indice de préparation à l'adaptation chez les responsables
de la sécurité civile et des mesures d'urgence



4.5. Développement de l'indice « interventions pour s'adapter » : directions générales

Nous entrons maintenant dans la présentation des indices associés au deuxième type d'actions d'adaptation aux changements climatiques, à savoir les interventions pour s'adapter. Puisque seulement deux groupes de comportements ont été utilisés pour créer l'indice « interventions pour s'adapter » des directions générales (la mise en œuvre d'un plan d'adaptation aux changements climatiques de la municipalité, ainsi que le nombre de

projets d'adaptation aux changements climatiques réalisés ou subventionnés), nous n'avons pu effectuer les analyses d'items et factorielle confirmatoire pour éprouver la fidélité de l'indice. Nous avons plutôt calculé la corrélation polychorique entre les deux groupes de comportements, une corrélation élevée indiquant que les deux groupes de comportements mesurent le même construit. Les résultats montrent que le coefficient de corrélation est très élevé ($r = 0,99$, $p < 0,05$). Ils révèlent aussi que l'indicateur relatif à la mise en œuvre d'un plan d'ACC n'est pas réellement utilisable, puisque seulement 4 municipalités sur 88 ont rapporté avoir développé un tel plan. Enfin, 56,60 % des municipalités ont mentionné avoir au moins un projet réalisé ou subventionné.

4.6. Développement de l'indice « interventions pour s'adapter » : responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire

4.6.1. Analyse d'items

Trois groupes de comportements ont été utilisés pour créer l'indice relatif aux interventions pour s'adapter des responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, à savoir les mesures de lutte contre les îlots de chaleur, le nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés, ainsi que les mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable. Les résultats de l'analyse d'items réalisée sur ces trois groupes de comportements montrent que ceux-ci ont tous un pouvoir discriminant acceptable. En effet, les résultats du tableau 15 montrent que les trois groupes de comportements permettent de différencier les municipalités qui s'adaptent le plus de celles qui s'adaptent moins bien. L'item le plus discriminant a trait aux mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable (3,54 ; excellent pouvoir discriminant) et l'item le moins discriminant a trait au nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés (0,72).

De plus, les courbes caractéristiques des items sont toutes monotones croissantes (voir l'annexe 5), ce qui illustre le pouvoir discriminant des items.

Tableau 14
Indices de discrimination pour chaque groupe de comportements
de l'indice « interventions pour s'adapter » chez les responsables
de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire

Groupes de comportements	Indice de discrimination	99 % IC
1. Mesures de lutte contre les îlots de chaleur	0,95	[0,21-1,69]
2. Nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés	0,72	[0,03-1,41]
3. Mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable	3,54	[1,34-5,74]

Le tableau 16 montre que 39,29 % des municipalités ont agi pour lutter contre les îlots de chaleur, 64,29 % ont développé des projets de construction en zone inondable, et 64,29 % ont implanté des mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable.

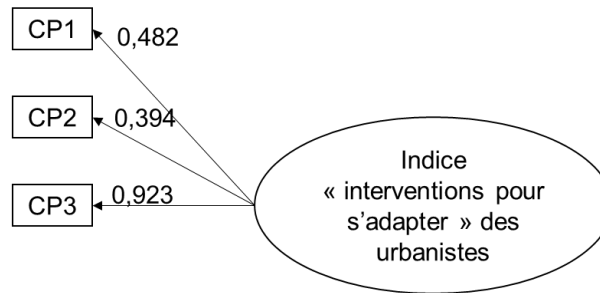
Tableau 15
Fréquence d'adoption des comportements de l'indice
« interventions pour s'adapter » des responsables
de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire

Groupes de comportements potentiels	Nombre de répondants	Pourcentage
1. Mesures de lutte contre les îlots de chaleur		
Non	51	60,71
Oui	33	39,29
Non réponse	0	0,00
2. Nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés		
Non	26	30,95
Oui	54	64,29
Non réponse	4	4,76
3. Mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable		
Non	21	25,00
Oui	54	64,29
Non réponse	9	10,71

4.6.2. Analyse factorielle confirmatoire

Une analyse factorielle confirmatoire a été réalisée sur les trois groupes de comportements. Les résultats montrent que les données s'ajustent parfaitement au modèle (CFI = 1,000, TLI = 1,000, RMSEA = 0,000 et $\chi^2/df = 0,000$; voir la figure 7). Cependant, compte tenu de la petite taille de l'échantillon, les coefficients de saturation ne sont pas significatifs au seuil de 5 %.

Figure 7
Modèle final éprouvé par analyse factorielle confirmatoire
pour l'indice « interventions pour s'adapter » des responsables
de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire



Légende:

CP1: Mesures de lutte contre les îlots de chaleur

CP2: Nombre de projets de construction en z.i. modifiés ou refusés

CP3: Mesures d'immunisation applicables aux constructions en z.i.

4.7. Indices « interventions pour s'adapter » associés aux responsables des travaux publics et des édifices municipaux

Rappelons qu'au départ trois groupes de comportements devaient composer l'indice relatif aux interventions pour s'adapter chez les responsables des édifices municipaux. Toutefois, les groupes de comportements ayant trait aux mesures d'immunisation des édifices municipaux en zone inondable et d'abandon, de déplacement ou de démolition d'édifices municipaux n'ont pu être conservés faute d'un nombre suffisant de répondants. En clair, un seul groupe de comportements a donc été intégré pour le développement de cet indice, à savoir celui portant sur les mesures pour diminuer la température ressentie dans les édifices municipaux. Les résultats indiquent que 30,43 % (n=14/46) des

municipalités ont pris des mesures pour diminuer la température ressentie dans les édifices municipaux.

4.8. Indices « interventions pour s'adapter » associés aux responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence

L'indice relatif aux interventions pour s'adapter chez les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence n'est composé lui aussi que d'un seul groupe de comportements, soit celui portant sur les mesures de sécurité civile en cas de vague de chaleur et d'inondation. Les résultats montrent que 50 % (n=55/110) des municipalités ont pris des mesures de sécurité civile en cas de vague de chaleur ou d'inondation.

5. Discussion

Cette étude a permis de valider quatre indices de préparation à l'adaptation et deux indices de réalisation d'interventions pour s'adapter. En raison du nombre insuffisant de municipalités dont les quatre groupes de répondants ont rempli le questionnaire qui leur était adressé, il n'a pas été possible de développer un indice municipal intégrant les réponses de chaque catégorie de répondants. En lieu et place, des indices pour chaque catégorie de répondants ont été développés, ce qui explique le nombre élevé d'indices développés dans le cadre de cette étude. À notre connaissance, il s'agit de la première étude qui s'intéresse à la validation d'indices d'adaptation des municipalités aux changements climatiques à l'aide d'une approche métrologique. La validation d'outils de mesure étant un processus continu dans le temps, d'autres études devront être menées pour confirmer et enrichir les présents résultats. Nous discutons de ce point plus loin dans cette section.

Sur le plan des indices de préparation à l'adaptation, nous avons été en mesure d'obtenir quatre indices valides pour les directeurs généraux, les responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, les responsables des travaux publics et des édifices municipaux ainsi que les responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence. Le nombre de groupes de comportements par indice varie entre trois et six. Quant à la réalisation d'interventions pour s'adapter, nous n'avons été en mesure de développer que deux indices en raison des faibles taux de réponse obtenus, soit un pour les directions générales et un autre pour les responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire. Le nombre de groupes de comportements par indice est respectivement de deux et de trois.

Dans l'ensemble, ces indices d'adaptation renvoient à des comportements liés (1) à l'acquisition et au développement de ressources et d'expertises organisationnelles en adaptation aux changements climatiques (c.-à-d. la capacité institutionnelle en matière de ressources financières, humaines et informationnelles), (2) à la création ou à l'ajustement de structures organisationnelles pour développer et mettre en place des solutions d'adaptation, et (3) au développement de solutions d'adaptation (voir la figure 1, p. 15).

Parmi les comportements d'adaptation retenus, il faut souligner la difficulté à intégrer l'indicateur relatif à la présence d'un employé responsable de l'adaptation, ce

comportement présentant des taux d'adoption relativement faibles chez les responsables de l'aménagement et des travaux publics (11 % et 26 %). En nombres absolus, ces pourcentages représentent très peu de municipalités, soit 9/84 et 12/46 municipalités, respectivement. Bien qu'il s'agisse d'un trait d'adaptation reconnu dans la littérature (Aall, 2012 ; Dannevig et al., 2012), il y aurait lieu de s'interroger dans de futures recherches sur les raisons qui expliquent cette faible propension des municipalités à se prévaloir d'un poste de responsable de l'adaptation.

Enfin, chez les directeurs généraux, l'un des comportements, la mise en œuvre du plan d'adaptation aux changements climatiques, n'est pratiquement jamais adopté. En fait, seulement 4,55 % des municipalités (4/88) ont rapporté avoir adopté un plan municipal d'adaptation. Bien qu'il s'agisse d'un comportement important à suivre dans le temps, son pouvoir pour identifier les municipalités qui s'adaptent le plus de celles qui s'adaptent moins bien est pour le moment limité.

De futures études similaires à celle-ci seront conduites afin de confirmer la validité des indices. Assurer une participation plus importante des différents groupes de responsables municipaux est donc une avenue susceptible d'enrichir la validité des indices développés. L'augmentation de la taille d'échantillon des municipalités permettrait de réaliser des analyses d'invariance de la mesure (c.-à-d. *measurement invariance*) dont l'objectif serait de vérifier l'équivalence des indices d'adaptation auprès de municipalités présentant différents profils socioéconomiques (p. ex. quartiers favorisés c. défavorisés). Si l'invariance de la mesure était confirmée pour un indice donné, cela signifierait que celui-ci fonctionne de la même façon pour les groupes comparés.

À la lumière de l'expérience acquise, nous croyons que, dans le cadre d'enquêtes futures auprès du personnel des municipalités, la réduction de la longueur du questionnaire aiderait sûrement à faire augmenter les taux de réponse. Une manière d'y parvenir serait de prioriser les questions relatives aux comportements associés aux indices développés. Les questions relatives aux perceptions des responsables municipaux (variables de la théorie du comportement planifié et du modèle des croyances relatives à la santé) pourraient ne pas être posées systématiquement lors de chaque collecte. D'ailleurs, la réalisation de deux études plutôt que d'une seule visant la validation des indices et l'identification de leurs déterminants était la stratégie initialement prévue dans la

programmation de recherche de l'OQACC. De plus, pour les municipalités de moins de 5000 habitants, une adaptation du questionnaire apparaît nécessaire, beaucoup de questions ne s'appliquant pas à leur situation.

Nous croyons également qu'il serait important d'inviter l'Union des municipalités du Québec (UMQ) et la Fédération québécoise des municipalités (FQM) à faire partie de ce projet. Impliquer directement l'UMQ et la FQM dans cette démarche de suivi de l'adaptation aux changements climatiques des municipalités pourrait être une stratégie gagnante. Il y a en effet lieu de croire que cela aura un effet direct et positif sur la motivation des responsables municipaux à participer aux enquêtes et à diminuer leur perception négative quant à ce processus d'évaluation. Une autre avenue à explorer serait d'inclure les informations collectées dans les sondages parmi les informations demandées aux municipalités par le gouvernement du Québec. Un tel mécanisme pourrait s'inspirer du *Adaptation Reporting Power* mis en place par le gouvernement britannique et enchâssé dans la *Climate Change Act* (2008), qui permet d'exiger de certaines entités publiques et privées (responsables de services ou d'infrastructures sensibles) de réaliser des analyses de risques climatiques et de rendre compte des actions réalisées pour gérer ces risques. L'objectif d'un tel mécanisme serait d'amener les municipalités à ressentir une certaine pression à transmettre au gouvernement les informations requises pour effectuer un suivi efficace de l'adaptation.

En clair, l'étude auprès des municipalités pourrait être répétée tous les deux ans, mais elle ne porterait que sur les indicateurs de l'adaptation (avec le soutien du gouvernement du Québec, de l'UMQ ou de la FMQ). Quant à l'étude sur les déterminants de l'adaptation, elle pourrait être réalisée à nouveau seulement dans trois ou quatre ans. Aussi, plutôt que de solliciter directement les quatre groupes de responsables (directeurs généraux, urbanistes, travaux publics, sécurité civile), un questionnaire harmonisé serait envoyé directement aux directeurs généraux ou à leurs secrétariats. Cette façon de procéder permettrait d'exercer un meilleur contrôle sur les taux de retour, de façon à veiller à ce que des réponses soient données à toutes les questions concernant les quatre groupes de responsables. Le développement et la validation d'un indice d'adaptation qui engloberait chacune des municipalités deviendraient ainsi possibles.

6. Limites de l'étude

Cette étude présente un certain nombre de limites. Premièrement, le faible taux de réponse obtenu pour certains groupes de répondants ne permet pas de prétendre à un portrait représentatif de la réalité des municipalités. Les faibles taux de réponse observés sont toutefois du même ordre de grandeur que celui obtenu dans une autre étude réalisée récemment au Québec auprès des responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence (Mehiriz & Gosselin, 2016) : 22,6 %. Nous ne pouvons pour autant écarter la possibilité que nos échantillons soient composés principalement de municipalités plus proactives en matière d'adaptation aux changements climatiques.

Selon les municipalités, jusqu'à quatre groupes de répondants ont été sollicités. Assurer la participation de ces différents groupes de responsables municipaux s'est avéré un défi important. Pour rappel, après avoir consulté les directions générales de plusieurs municipalités, la décision avait été prise d'administrer quatre questionnaires, puisque plusieurs éléments allaient au-delà des domaines de responsabilités et d'expertises d'une seule personne, par exemple le directeur général. Nous demeurons toutefois convaincus qu'il est important d'avoir le point de vue de ces quatre groupes de responsables afin de dresser le portrait le plus exhaustif possible des mesures et pratiques d'adaptation à l'échelle municipale, et de pouvoir mettre en parallèle leurs perceptions.

En plus de la limite relative aux taux de réponse obtenus, la faible variance dans les réponses constitue une seconde limite. Cette situation nous a amenés à dichotomiser les scores associés aux différents comportements afin d'éviter des résultats aberrants dans la construction des indices. La première modalité (0) signifie que les comportements ne sont pas adoptés (ou pas suffisamment) et la seconde modalité (1) indique que les comportements ont été adoptés à un niveau acceptable. Bien que cette dichotomie ait théoriquement eu pour conséquence de réduire la variance des réponses, la réalité actuelle de l'adaptation, tant au plan individuel qu'organisationnel, fait en sorte que cette transformation des données s'est avérée nécessaire compte tenu de la faible fréquence d'adoption de certains comportements. À cet égard, la méthode suivie s'inspire de celle employée par Bélanger et al. (2015).

Comme troisième limite, on pourrait arguer que, puisque les indices sont basés sur leur pouvoir de différenciation entre les municipalités, certains comportements d'adaptation pourraient en être erronément exclus. Ainsi, on pourrait prétendre qu'un comportement qui est exclu de l'indice parce qu'il a un faible pouvoir discriminant, c'est-à-dire qu'il est, par exemple, peu adopté par la vaste majorité des municipalités (comme c'est le cas de la nomination d'un employé responsable de l'adaptation), est tout de même important à prendre en considération dans l'analyse et à suivre dans le temps. Il faut toutefois rappeler que la raison d'être des indices d'adaptation développés dans la présente étude n'est pas de déterminer de façon dichotomique quelles sont les municipalités qui s'adaptent et celles qui ne s'adaptent pas. L'objectif est plutôt de déterminer celles qui s'adaptent le mieux et celles qui s'adaptent le moins, ainsi que les raisons expliquant ces variations, et ce, de manière à identifier les éléments à renforcer pour permettre une plus grande adaptation du monde municipal aux changements climatiques.

Enfin, on pourrait arguer, comme quatrième limite, que les indicateurs retenus ne tiennent pas compte de la qualité des mesures d'adaptation implantées, et que cette dimension devrait être au cœur de la détermination du seuil départageant les municipalités qui s'adaptent le mieux de celles qui s'adaptent le moins. Les points de coupure établis pour chacun des groupes de comportements testés avaient pour but d'identifier ceux permettant de reconnaître les municipalités qui s'adaptent le mieux et celles qui s'adaptent le moins. L'objectif n'était donc pas de créer une dichotomie entre les « bonnes » et les « mauvaises » administrations et de poser un jugement normatif sur l'adaptation des municipalités. La dimension de la qualité des interventions d'adaptation entreprises par les municipalités est ici secondaire. Il n'est de toute façon pas possible, à moins d'aller voir dans chacune de ces municipalités afin de constater si ces mesures ont été adéquatement mises en œuvre, d'intégrer cette dimension de qualité dans la démarche. Une mesure d'adaptation, comme n'importe quel programme, peut constituer une bonne idée sur papier, mais si sa mise en œuvre est ratée, sa qualité s'en trouvera forcément affectée.

Nous n'avons pas non plus utilisé une méthode où des experts examinent chacun des items séparément pour déterminer un seuil de réussite pour chacun d'eux. Ce choix est d'abord motivé par les difficultés d'application d'une telle méthode dans le cas de tests

mesurant des traits plus abstraits (tels que l'adaptation aux changements climatiques). Un expert aurait en effet beaucoup de difficultés à estimer la probabilité qu'une municipalité possédant tout juste le degré d'adaptation recherché obtienne la bonne réponse à un item qui la ferait basculer du côté des municipalités considérées s'adapter. Ensuite, puisque le type de jugement demandé à ces experts est difficile, de nature hypothétique et souvent empreint de subjectivité (Clauser, 2013), cette méthode est lourde, et elle requiert de surcroît que le seuil de performance soit mis à l'épreuve empiriquement (Zieky, Perie & Livingston, 2006).

7. Conclusion

Ce rapport a permis de développer quatre indices de préparation à l'adaptation et deux indices d'interventions pour s'adapter applicables aux directions générales, aux responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, aux responsables des travaux publics et des édifices municipaux, ainsi qu'aux responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence des municipalités québécoises. Ces indices renvoient à des mesures qui préparent le terrain au sein de l'organisation et renforcent sa capacité d'adaptation. Ils renvoient ensuite à des mesures qui visent à améliorer concrètement la capacité d'adaptation ou la résilience des systèmes humains et naturels aux impacts des changements climatiques. La validation d'indices étant un processus continu, des mesures subséquentes à l'aide des indicateurs identifiés permettront de procéder à de nouvelles analyses statistiques pour confirmer ou infirmer l'unidimensionnalité des comportements des indices développés.

Dans un contexte où le rôle des instances locales et régionales en matière d'adaptation gagne en importance devant l'accroissement des risques climatiques et de leurs impacts dans les zones urbaines, cette étude constitue une première étape dans l'évaluation du niveau d'adaptation aux changements climatiques des municipalités québécoises.

Dans un rapport subséquent (Valois et al., 2017), nous présenterons un portrait du niveau d'adaptation observé dans les municipalités québécoises quant aux différents comportements mesurés à l'aide des indicateurs constituant les indices développés dans le cadre du présent rapport. Également, l'insertion des scores des indices avec des variables prédictives de différents modèles théoriques permettra d'éprouver leur validité nomothétique, une démarche de validation supplémentaire des indices. Ce second rapport présentera aussi les résultats d'analyse visant à développer une meilleure compréhension des processus psychologiques et organisationnels qui sous-tendent l'adoption de comportements de préparation à l'adaptation et d'interventions pour s'adapter. Ces analyses ont mené à l'identification de certains déterminants de l'adaptation et à l'esquisse de pistes d'actions en vue de favoriser l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités.

Références

- Aall, C. (2012). The early experiences of local climate change adaptation in Norwegian compared with that of local environmental policy, Local Agenda 21 and local climate change mitigation. *Local Environment*, 17(6-7), 579-595.
- Agard, J., & Schipper, L. (2015). IPCC WGII AR5 glossary.
- Anisuzzaman, M., & Jennings, P. (2012). A Framework for Mainstreaming Climate Change Adaptation within Local Government Operations. *International Journal of Climate Change: Impacts & Responses*, 3(3).
- Åström, D. O., Bertil, F., & Joacim, R. (2011). Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: a review of recent studies. *Maturitas*, 69(2), 99-105.
- Austin, S. E., Ford, J. D., Berrang-Ford, L., Araos, M., Parker, S., & Fleury, M. D. (2015). Public Health Adaptation to Climate Change in Canadian Jurisdictions. *International journal of environmental research and public health*, 12(1), 623-651.
- Aylett, A. (2014). Progress and challenges in the urban governance of climate change: Results of a global survey. *Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology*.
- BAC. (2015). *La gestion financière du risque d'inondation: Revue internationale : leçons apprises des programmes de gestion des inondations des pays du G8*. Récupéré de http://assets.ibc.ca/Documents/Natural%20Disasters/The_Financial_Management_of_Flood_Risk_FR.pdf:
- Baker, F. B. (2001). *The basics of item response theory*. College Park, MD: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.
- Bandura, R. (2008). A survey of composite indices measuring country performance: 2008 update. *UNDP/ODS working paper, United Nations Development Program*.
- Barnett, J., & O'Neill, S. (2010). Maladaptation. *Global Environmental Change*, 20(2), 211-213.
- Bassil, K., & Cole, D. (2010). Effectiveness of Public Health Interventions in Reducing Morbidity and Mortality during Heat Episodes: a Structured Review. *International journal of environmental research and public health*, 7(3), 991.
- Bates, L. E., Green, M., Leonard, R., & Walker, I. (2013). The influence of forums and multilevel governance on the climate adaptation practices of Australian Organizations. *Ecology and Society*, 18(4), 62.
- Baynham, M., & Stevens, M. (2014). Are we planning effectively for climate change? An evaluation of official community plans in British Columbia. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(4), 557-587.
- Bedsworth, L. (2008). *Climate Change and California's Local Public Health Agencies*: Public Policy Institute of California San Francisco.
- Bedsworth, L. W., & Hanak, E. (2010). Adaptation to climate change: a review of challenges and tradeoffs in six areas. *Journal of the American Planning Association*, 76(4), 477-495.
- Bélangier, D., Abdous, B., Gosselin, P., & Valois, P. (2015). An adaptation index to high summer heat associated with adverse health impacts in deprived neighborhoods. *Climatic Change*, 132(2), 279-293.
- Berrang-Ford, L., Ford, J. D., Lesnikowski, A., Poutiainen, C., Barrera, M., & Heymann, S. J. (2014). What drives national adaptation? A global assessment. *Climatic change*, 124(1-2), 441-450.
- Berrang-Ford, L., Pearce, T., & Ford, J. D. (2015). Systematic review approaches for climate change adaptation research. *Regional Environmental Change*, 15(5), 755-769.

- Beucher, S. (2009). National/local policy tensions in flood risk management: An international comparison. *Environmental Hazards*, 8(2), 101-116.
- Biagini, B., Bierbaum, R., Stults, M., Dobardzic, S., & McNeeley, S. M. (2014). A typology of adaptation actions: A global look at climate adaptation actions financed through the Global Environment Facility. *Global Environmental Change*, 25, 97-108.
- Blais, P., Boucher, I., & Caron, A. (2012). *L'Urbanisme durable : Enjeux, pratiques et outils d'intervention*. Récupéré de https://www.mamot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/guide_urbanisme_durable.pdf
- Blanco, H., & Alberti, M. (2010). Building Capacity to Adapt to Climate Change through Planning [J]. *Journal of Urban and Regional Planning*, 2, 003.
- Brown, M. A., & Sovacool, B. K. (2011). *Climate change and global energy security: technology and policy options*: MIT Press.
- Bulkeley, H., & Tuts, R. (2013). Understanding urban vulnerability, adaptation and resilience in the context of climate change. *Local Environment*, 18(6), 646-662.
- Burton, I. (1992). Adapt and thrive. *Canadian Climate Centre unpublished manuscript, Downsview, Ontario*.
- Caron, A., & Blais, P. (2008). *Les outils d'urbanisme municipaux au service du développement durable*. Québec: Ministère des Affaires municipales et des Régions.
- Chau, P., Chan, K., & Woo, J. (2009). Hot weather warning might help to reduce elderly mortality in Hong Kong. *International journal of biometeorology*, 53(5), 461-468.
- Chebana, F., Martel, B., Gosselin, P., Giroux, J. X., & Ouarda, T. B. (2013). A general and flexible methodology to define thresholds for heat health watch and warning systems, applied to the province of Québec (Canada). *International journal of biometeorology*, 57(4), 631-644.
- Cheng, J. J., & Berry, P. (2013). Health co-benefits and risks of public health adaptation strategies to climate change: a review of current literature. *International journal of public health*, 58(2), 305-311.
- Clauser, J. C. (2013). *Examination of the application of item response theory to the Angoff standard setting procedure (Unpublished doctoral dissertation)*. University of Massachusetts Amherst.
- Dannevig, H., Rauken, T., & Hovelsrud, G. (2012). Implementing adaptation to climate change at the local level. *Local Environment*, 17(6-7), 597-611.
- Das, S., & Smith, S. C. (2012). Awareness as an adaptation strategy for reducing mortality from heat waves: Evidence from a disaster risk management program in India. *Climate Change Economics*, 3(02), 1250010.
- DeMars, C. (2010). *Item response theory*: Oxford University Press.
- DesJarlais, C., & Blondlot, A. (2010). *Savoir s'adapter aux changements climatiques*. Récupéré de ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/Public/Defh/Sfa/CCvsPoissons/Savoir%20S%27adapter%20aux%20CC%2053_sccc_21_06_lr.pdf
- Dupuis, J., & Biesbroek, R. (2013). Comparing apples and oranges: the dependent variable problem in comparing and evaluating climate change adaptation policies. *Global Environmental Change*, 23(6), 1476-1487.
- Ebi, K. L. (2011). Resilience to the Health Risks of Extreme Weather Events in a Changing Climate in the United States. *International journal of environmental research and public health*, 8(12), 4582-4595.

- Edvardsson Björnberg, K., & Hansson, S. O. (2011). Five areas of value judgement in local adaptation to climate change. *Local Government Studies*, 37(6), 671-687.
- Edvardsson Björnberg, K., & Hansson, S. O. (2013). Gendering local climate adaptation. *Local Environment*, 18(2), 217-232.
- EEA. (2007). *Climate change and water adaptation issues*. Récupéré de https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2007_2
- Egondi, T., Kyobutungi, C., Kovats, S., Muindi, K., Ettarh, R., & Rocklöv, J. (2012). Time-series analysis of weather and mortality patterns in Nairobi's informal settlements. *Glob Health Action*, 5(19065), 23-32.
- Eigenbrod, F., Bell, V., Davies, H., Heinemeyer, A., Armsworth, P., & Gaston, K. (2011). The impact of projected increases in urbanization on ecosystem services. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, rspb20102754.
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2013). *Item response theory for psychologists*. NJ: Mahwah: Psychology Press.
- Ensor, J., & Berger, R. (2009). *Community-based adaptation and culture in theory and practice*: Cambridge University Press, New York.
- Field, C. B. (2012). *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: special report of the intergovernmental panel on climate change*: Cambridge University Press.
- Field, C. B., Barros, V. R., Dokken, D., Mach, K., Mastrandrea, M., Bilir, T., . . . Genova, R. (2014). IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Ford, J. D., & Berrang-Ford, L. (2015). The 4Cs of adaptation tracking: consistency, comparability, comprehensiveness, coherency. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 1-21. doi:10.1007/s11027-014-9627-7
- Fouillet, A., Rey, G., Wagner, V., Laaidi, K., Empereur-Bissonnet, P., Le Tertre, A., . . . Hémon, D. (2008). Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave. *International Journal of Epidemiology*, 37(2), 309-317. doi:10.1093/ije/dym253
- Frumkin, H., Hess, J., Lubet, G., Malilay, J., & McGehehin, M. (2008). Climate change: the public health response. *American Journal of Public Health*, 98(3), 435.
- Füssel, H.-M. (2008). Assessing adaptation to the health risks of climate change: what guidance can existing frameworks provide? *International Journal of Environmental Health Research*, 18(1), 37-63.
- Gasparrini, A., Guo, Y., Hashizume, M., Lavigne, E., Tobias, A., Zanobetti, A., . . . Kan, H. (2016). Changes in susceptibility to heat during the summer: a multicountry analysis. *American journal of epidemiology*, 183(11), 1027-1036.
- Giguère, M., & Gosselin, P. (2006). *Vagues de chaleur, îlot thermique urbain et santé : examen des initiatives actuelles d'adaptation aux changements climatiques au Québec*. Récupéré de <https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/515-ChangementsClimatiquesVagueChaleur.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2014). *Politique ministérielle de sécurité civile*. Québec.
- Grothmann, T., Grecksch, K., Winges, M., & Siebenhüner, B. (2013). Assessing institutional capacities to adapt to climate change: integrating psychological dimensions in the Adaptive Capacity Wheel. *Natural Hazards and Earth System Science*, 13(12), 3369-3384.

- Henstra, D., & McBean, G. (2005). Canadian disaster management policy: Moving toward a paradigm shift? *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, 303-318.
- Hinkel, J. (2011). "Indicators of vulnerability and adaptive capacity": Towards a clarification of the science-policy interface. *Global Environmental Change*, 21(1), 198-208.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.08.002>
- Hwacha, V. (2005). Canada's experience in developing a national mitigation strategy. A deliberative dialogue approach. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 10, 507-523.
- 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*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Jackson, L. E. (2003). The relationship of urban design to human health and condition. *Landscape and Urban Planning*, 64(4), 191-200.
- Jancloes, M., Thomson, M., Costa, M. M., Hewitt, C., Corvalan, C., Dinku, T., . . . Hayden, M. (2014). Climate services to improve public health. *International journal of environmental research and public health*, 11(5), 4555-4559.
- Joly, M., Primeau, S., Sager, M., & Bazoge, A. (2008). *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*. Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- Jonsson, A., & Lundgren, L. (2014). Vulnerability and adaptation to heat in cities: perspectives and perceptions of local adaptation decision-makers in Sweden. *Local Environment*(ahead-of-print), 1-17.
- Juhola, S. (2010). Mainstreaming climate change adaptation: the case of multi-level governance in Finland *Developing adaptation policy and practice in Europe: Multi-level Governance of Climate Change* (pp. 149-187): Springer.
- Juhola, S., & Westerhoff, L. (2011). Challenges of adaptation to climate change across multiple scales: a case study of network governance in two European countries. *Environmental Science & Policy*, 14(3), 239-247. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2010.12.006>
- Kelly, P. M., & Adger, W. N. (2000). Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and Facilitating adaptation. *Climatic change*, 47(4), 325-352.
- Kennedy, D., Stocker, L., & Burke, G. (2010). Australian local government action on climate change adaptation: some critical reflections to assist decision-making. *Local Environment*, 15(9-10), 805-816.
- Keskitalo, E. C. H. (2013a). Conclusion: flood management and adaptation - viewing flood events in context *Climate Change and Flood Risk Management Adaptation and Extreme Events at the Local Level*. Cheltenham, UK: 'Edward Elgar Publishing, Inc.'
- Keskitalo, E. C. H. (2013b). Introduction. Local organisation to address flood risks: possibilities for adaptation to climate change? *Climate Change and Flood Risk Management Adaptation and Extreme Events at the Local Level*. Cheltenham, UK: 'Edward Elgar Publishing, Inc.'
- Keskitalo, E. C. H., Åkermark, J., & Vola, J. (2013). Flood risks along the Torne River between Sweden and Finland *Climate Change and Flood Risk Management Adaptation and Extreme Events at the Local Level*. Cheltenham, UK: 'Edward Elgar Publishing, Inc.'
- Kinney, P., Sheffield, P., Ostfeld, R. S., Carr, J., Leichenko, R., & Vancura, P. (2011). Public Health. In C. Rosenzweig, W. Solecki, A. DeGaetano, M. O'Grady, S. Hassol, & P. Grabhorn (Eds.), *Responding to Climate Change in New York State: the ClimAID Integrated Assessment for*

- Effective Climate Change Adaptation in New York State* (pp. 397-438). Albany, New York: New York State Energy Research and Development Authority.
- Kinney, P. L., Matte, T., Knowlton, K., Madrigano, J., Petkova, E., Weinberger, K., . . . Pullen, J. (2015). New York City Panel on Climate Change 2015 Report Chapter 5: Public Health Impacts and Resiliency. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1336(1), 67-88.
- Klein, R. J., Eriksen, S. E., Næss, L. O., Hammill, A., Tanner, T. M., Robledo, C., & O'Brien, K. L. (2007). Portfolio screening to support the mainstreaming of adaptation to climate change into development assistance. *Climatic change*, 84(1), 23-44.
- Larivée, C., Sinclair-Désagné, N., Da Silva, L., Revéret, J. P., & Desjarlais, C. (2015). *Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois* (Rapport d'étude). Récupéré de <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/evaluation-impacts-cc-couts-qc-etat.pdf>:
- Laukkonen, J., Blanco, P. K., Lenhart, J., Keiner, M., Cavric, B., & Kinuthia-Njenga, C. (2009). Combining climate change adaptation and mitigation measures at the local level. *Habitat international*, 33(3), 287-292.
- Lawrence, J., Sullivan, F., Lash, A., Ide, G., Cameron, C., & McGlinchey, L. (2013). Adapting to changing climate risk by local government in New Zealand: institutional practice barriers and enablers. *Local Environment*(ahead-of-print), 1-23.
- Lindseth, G. (2005). Local level adaptation to climate change: discursive strategies in the Norwegian context. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 7(1), 61-84.
- Lundqvist, L. J., & von Borgstede, C. (2008). Whose responsibility? Swedish local decision makers and the scale of climate change abatement. *Urban affairs review*, 43(3), 299-324.
- Martinez, G. S., Imai, C., & Masumo, K. (2011). Local heat stroke prevention plans in Japan: characteristics and elements for public health adaptation to climate change. *International journal of environmental research and public health*, 8(12), 4563-4581.
- Matthews, T. (2012). Responding to climate change as a transformative stressor through metro-regional planning. *Local Environment*, 17(10), 1089-1103.
- Mehiriz, K., & Gosselin, P. (2016). Municipalities' Preparedness for Weather Hazards and Response to Weather Warnings. *PLoS One*, 11(9), e0163390.
- Morin, A., Mehiri, K., Gosselin, P., Talbot, D., Jacob, J., & Valois, P. (2016). Monitoring climate change adaptation: Preliminary steps for measuring its evolution among municipal authorities in Quebec *Adaptation Canada*. Ottawa.
- Moss, R. H., Brenkert, A. L., & Malone, E. L. (2001). Vulnerability to climate change: a quantitative approach. *Pacific Northwest National Laboratory (PNNL-SA-33642)*. Prepared for the US Department of Energy, 155-167.
- Nelson, C., Lurie, N., & Wasserman, J. (2007). Assessing public health emergency preparedness: concepts, tools, and challenges. *Annu. Rev. Public Health*, 28, 1-18.
- Nilsson, A. E., Gerger Swartling, Å., & Eckerberg, K. (2012). Knowledge for local climate change adaptation in Sweden: challenges of multilevel governance. *Local Environment*, 17(6-7), 751-767.
- Noble, I., Huq, S., Anokhin, Y., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F., . . . Berkhout, F. (2014). Chapter 14: Adaptation needs and options. *Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report*.
- Norton, B. A., Coutts, A. M., Livesley, S. J., Harris, R. J., Hunter, A. M., & Williams, N. S. G. (2015). Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high

- temperatures in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 134, 127-138.
doi:10.1016/j.landurbplan.2014.10.018
- O'Brien, K., Eriksen, S., Nygaard, L. P., & Schjolden, A. (2007). Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, 7(1), 73-88.
- O'Connor, R. E., Bard, R. J., & Fisher, A. (1999). Risk Perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change. *Risk analysis*, 19(3), 461-471.
doi:10.1111/j.1539-6924.1999.tb00421.x
- OCDE. (2008). Handbook on constructing composite indicators. Methodology and user guide.
- OCDE. (2011). *Adaptation to climate change*. Récupéré de
<http://www.oecd.org/env/cc/adaptation.htm>:
- Ogden, N. H., Sockett, P., & Fleury, M. (2011). Public Health in Canada and Adaptation to Infectious Disease Risks of Climate Change: Are We Planning or Just Keeping Our Fingers Crossed? *Climate Change Adaptation in Developed Nations* (pp. 161-175): Springer.
- Orsega-Smith, E., Mowen, A. J., Payne, L. L., & Godbey, G. (2004). The interaction of stress and park use on psycho-physiological health in older adults. *Journal of Leisure Research*, 36(2), 232.
- Ouranos. (2010). *Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques. Guide destiné au milieu municipal québécois*. Récupéré de
http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/documentation/plan_adaptation_changement_climatique.pdf:
- Ouranos. (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*. Récupéré de <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SyntheseRapportfinal.pdf>:
- Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J., & Hanson, C. E. (2007). IPCC, 2007: climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change: Cambridge University Press, Cambridge.
- Paterson, J., Berry, P., Ebi, K., & Varangu, L. (2014). Health Care Facilities Resilient to Climate Change Impacts. *International journal of environmental research and public health*, 11(12), 13097-13116.
- Patt, A. G., Schröter, D., de la Vega-Leinert, A. C., & Klein, R. J. (2009). Vulnerability research and assessment to support adaptation and mitigation: common themes from the diversity of approaches. *Assessing vulnerability to global environmental change: Making research useful for adaptation decision making and policy*, 1-25.
- Penning-Rowsell, E., Johnson, C., & Tunstall, S. (2006). 'Signals' from pre-crisis discourse: lessons from UK flooding for global environmental policy change? *Global Environmental Change*, 16(4), 323-339.
- Phuong, V., Few, R., & Winkels, A. (2013). Heat stress and adaptive capacity of low-income outdoor workers and their families in the city of Da Nang, Vietnam.
- Picketts, I. M., Déry, S. J., & Curry, J. A. (2014). Incorporating climate change adaptation into local plans. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(7), 984-1002.
- Poutiainen, C., Berrang-Ford, L., Ford, J., & Heymann, J. (2013). Civil society organizations and adaptation to the health effects of climate change in Canada. *Public health*, 127(5), 403-409.
- Rauken, T., Mydske, P. K., & Winsvold, M. (2015). Mainstreaming climate change adaptation at the local level. *Local Environment*, 20(4), 408-423.

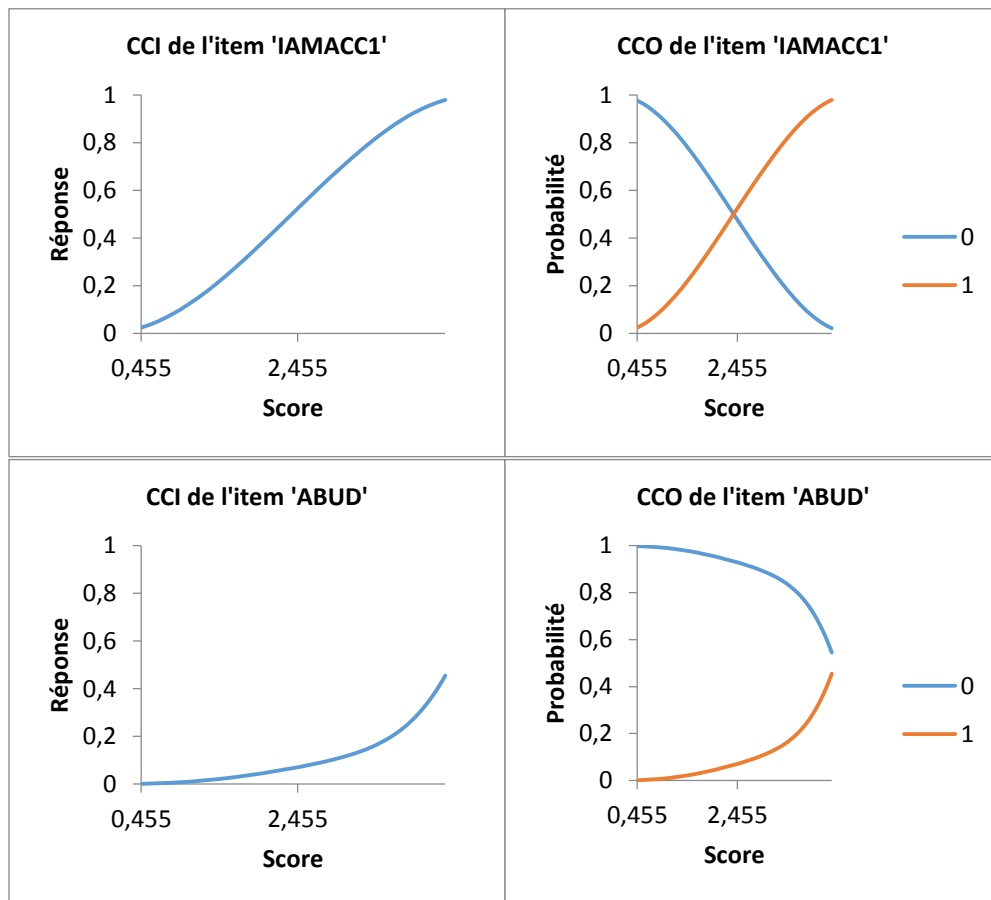
- RTPI. (2014). *Promoting Healthy Cities. Why planning is critical to a healthy urban future*.
Récupéré de http://www.rtpi.org.uk/media/1119674/rtpi_promoting_healthy_cities.pdf
- Rydin, Y., Bleahu, A., Davies, M., Dávila, J. D., Friel, S., De Grandis, G., . . . Howden-Chapman, P. (2012). Shaping cities for health: complexity and the planning of urban environments in the 21st century. *The Lancet*, 379(9831), 2079-2108.
- Saavedra, C., & Budd, W. W. (2009). Climate change and environmental planning: Working to build community resilience and adaptive capacity in Washington State, USA. *Habitat international*, 33(3), 246-252.
- Samejima, F. (1997). Graded response model. In W. J. van der Linden & R. Hambleton (Eds.), *Handbook of modern item response theory*. New York: Springer-Verlag.
- Sanchez-Rodriguez, R. (2009). Learning to adapt to climate change in urban areas. A review of recent contributions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1(2), 201-206.
- Sayre, L., Rhazi, N., Carpenter, H., & Hughes, N. L. (2010). Climate change and human health: the role of nurses in confronting the issue. *Nursing administration quarterly*, 34(4), 334-342.
- Simonet, G. (2015). Une brève histoire de l'adaptation: l'évolution conceptuelle au fil des rapports du GIEC (1990-2014). *Natures Sciences Sociétés*(Supp. 3), 52-64.
- Smit, B. (1993). *Adaptation to climatic variability and change*: Dept. of Geography, University of Guelph.
- Smit, B., & Pilifosova, O. (2003). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity *Sustainable Development* (Vol. 8, pp. 9).
- Smith, J. B., Bhatti, N., Menzhulin, G. V., Benioff, R., Campos, M., Jallow, B., . . . Dixon, R. K. (1996). *Adapting to climate change: an international perspective*: Springer-Verlag.
- Solecki, W., Tryhorn, L., DeGaetano, A., & Major, D. (2011). Vulnerability and Adaptation. In C. Rosenzweig, W. Solecki, A. DeGaetano, M. O'Grady, S. Hassol, & P. Grabhorn (Eds.), *Responding to Climate Change in New York State: The ClimAID Integrated Assessment for Effective Climate Change Adaptation in New York State* (pp. 49-60). Albany, New York: New York State Energy Research and Development Authority.
- Sovacool, B., & Linnér, B.-O. (2015). *The political economy of climate change adaptation*: Springer.
- Space, C. (2010). Community Green: using local spaces to tackle inequality and improve health. London: CABE. *Commissioned research from OPENspace, report available at URL <http://www.cabe.org.uk/publications/community-green>*.
- Stakhiv, E. (1993). Evaluation of IPCC adaptation strategies. *Institute for Water Resources, US Army Corps of Engineers, Fort Belvoir, VA, draft report*.
- Steinberg, L., & Thissen, D. (1995). Item response theory in personality research *In Personality research, methods, and theory: a festschrift honoring Donald W. Fiske* (pp. 161-181). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stone, B., Hess, J. J., & Frumkin, H. (2010). Urban form and extreme heat events: are sprawling cities more vulnerable to climate change than compact cities. *Environmental health perspectives*, 118(10), 1425-1428.
- Storbjörk, S. (2007). Governing climate adaptation in the local arena: challenges of risk management and planning in Sweden. *Local Environment*, 12(5), 457-469.
- Tang, Z., Wang, Z., & Koperski, T. (2011). Measuring local climate change response capacity and bridging gaps between local action plans and land use plans. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 3(1), 74-100.
- UKCIP. (2017). *Tools Portfolio*. Récupéré de <http://www.ukcip.org.uk/wizard/tools-portfolio/>

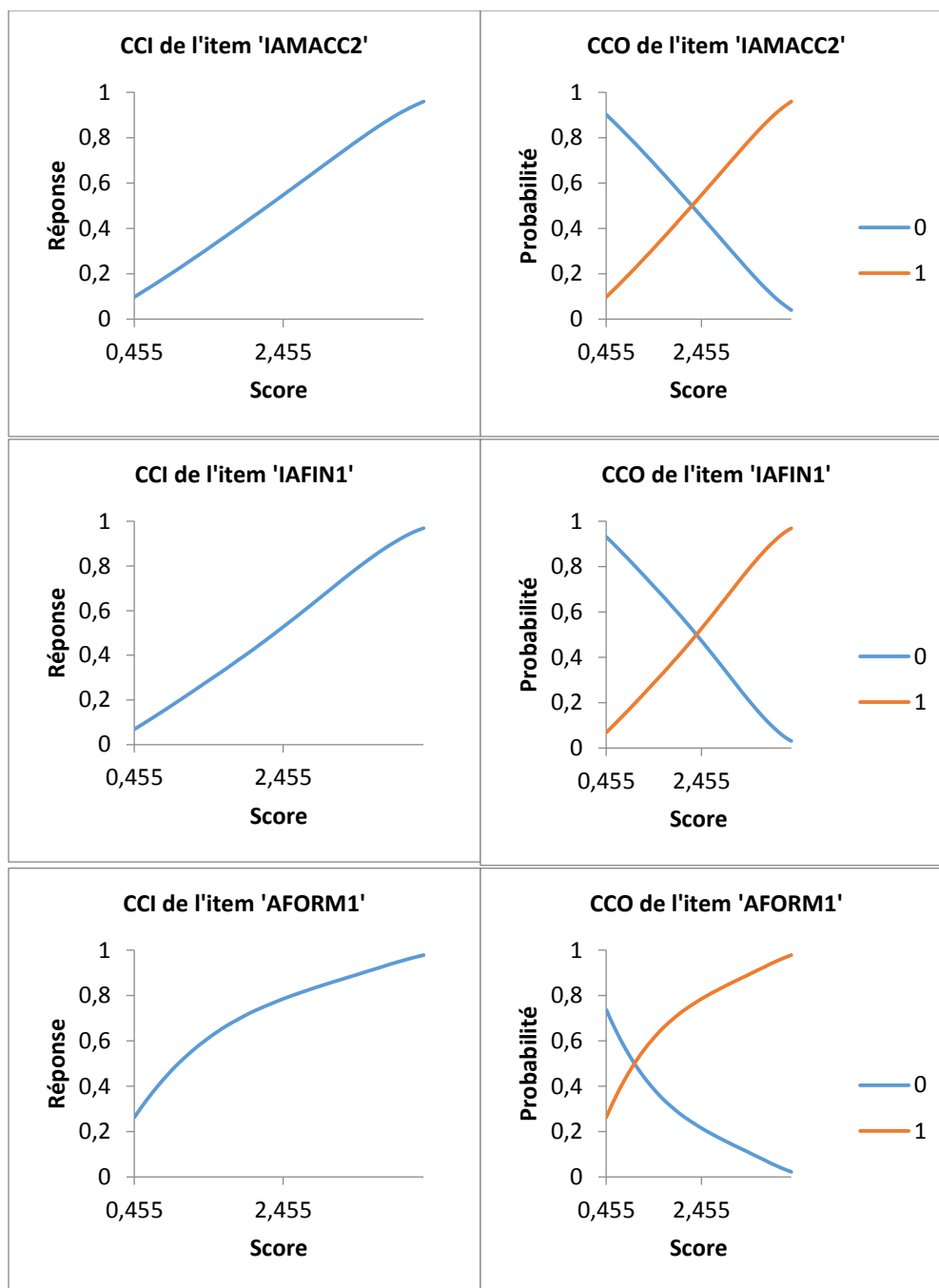
- UNFCCC. (2014). *Adaptation: Thematic areas of the work programme on loss and damage*.
Récupéré de
http://unfccc.int/adaptation/workstreams/loss_and_damage/items/7546.php:
- Valois, P., Mehiri, K., Talbot, D., Renaud, J.-S., Jacob, J. & Caron, M. (2017). *Niveau et déterminants de l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités du Québec*. Québec
- Valois, P., Houssemand, C., Germain, S., & Abdous, B. (2011). An open source tool to verify the psychometric properties of an evaluation instrument. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 552-556.
- Valois, P., Talbot, D., Renaud, J.-S., Caron, M., & Carrier, M.-P. (2016). *Développement d'un indice d'adaptation à la chaleur chez les personnes habitant dans les 10 villes les plus peuplées du Québec*. Récupéré de
http://www.monclimatmasante.qc.ca/Data/Sites/1/publications/rapport_chaleur_versi_onfinale_rev-final.pdf
- Vogel, B., & Henstra, D. (2015). Studying local climate adaptation: A heuristic research framework for comparative policy analysis. *Global Environmental Change*, 31, 110-120.
- Watson, R. T., Zinyowera, M. C., & Moss, R. H. (1996). Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change: technical paper for IPCC working group 2.
- Watts, N., Adger, W. N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., . . . Cooper, A. (2015). Health and climate change: policy responses to protect public health. *The Lancet*, 386(10006), 1861-1914.
- White, M. P., Alcock, I., Wheeler, B. W., & Depledge, M. H. (2013). Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. *Psychological science*, 0956797612464659.
- Wilby, R., & Vaughan, K. (2011). Hallmarks of organisations that are adapting to climate change. *Water and Environment Journal*, 25(2), 271-281.
- Wildasin, D. E. (2008). Disaster policies some implications for public finance in the US Federation. *Public Finance Review*, 36(4), 497-518.
- Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244.
- Woodcock, J., Edwards, P., Tonne, C., Armstrong, B. G., Ashiru, O., Banister, D., . . . Cohen, A. (2009). Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: urban land transport. *The Lancet*, 374(9705), 1930-1943.
- Zieky, M., Perie, M., & Livingston, S. (2006). A primer on setting cut scores on tests of educational achievement. *Princeton, NJ: Educational Testing Service*, 320.

Annexes

Annexe 1

Courbe caractéristique d'item et courbe caractéristique des options de réponses pour les items applicables aux directeurs généraux (indice « préparation à l'adaptation »)

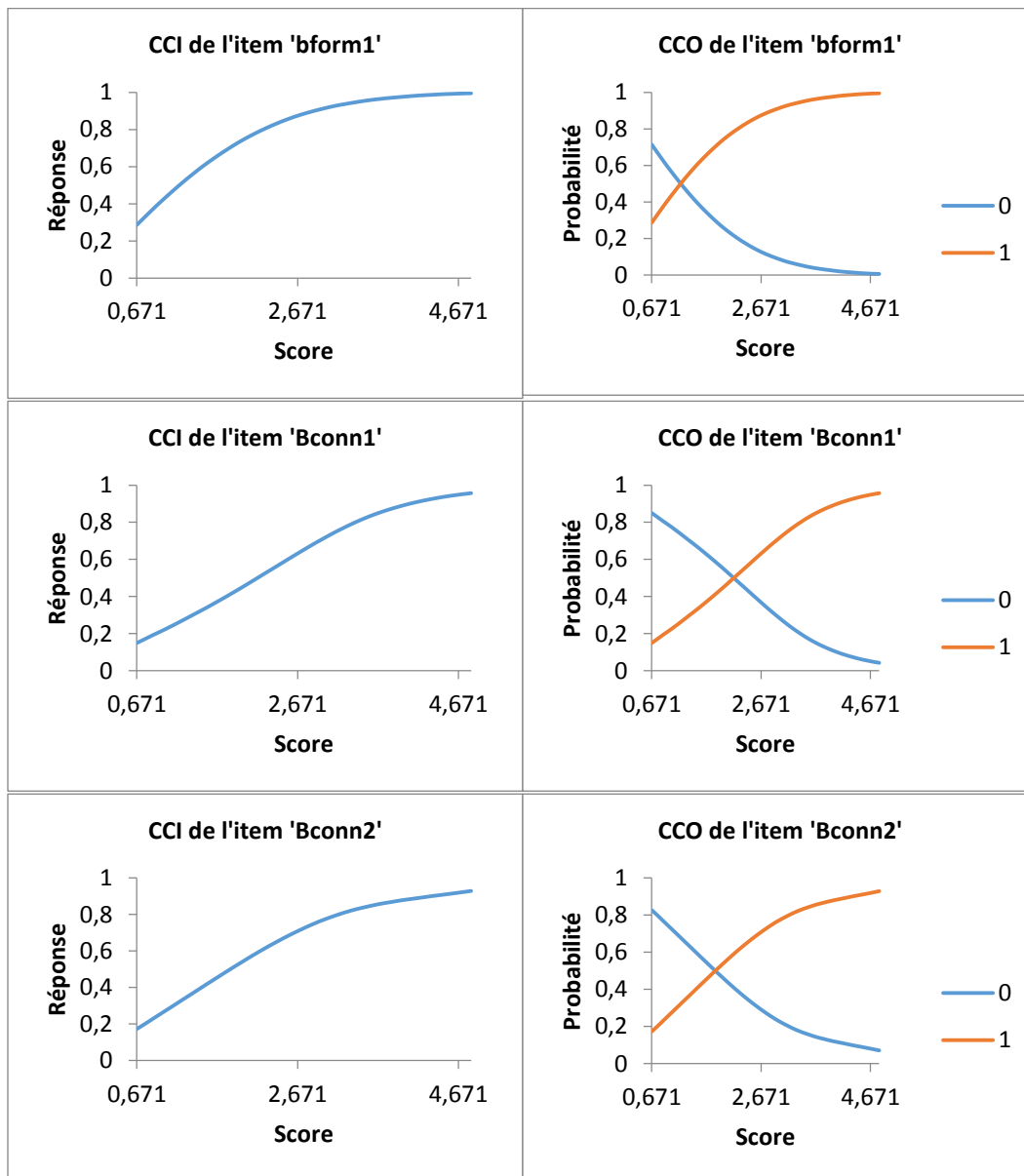


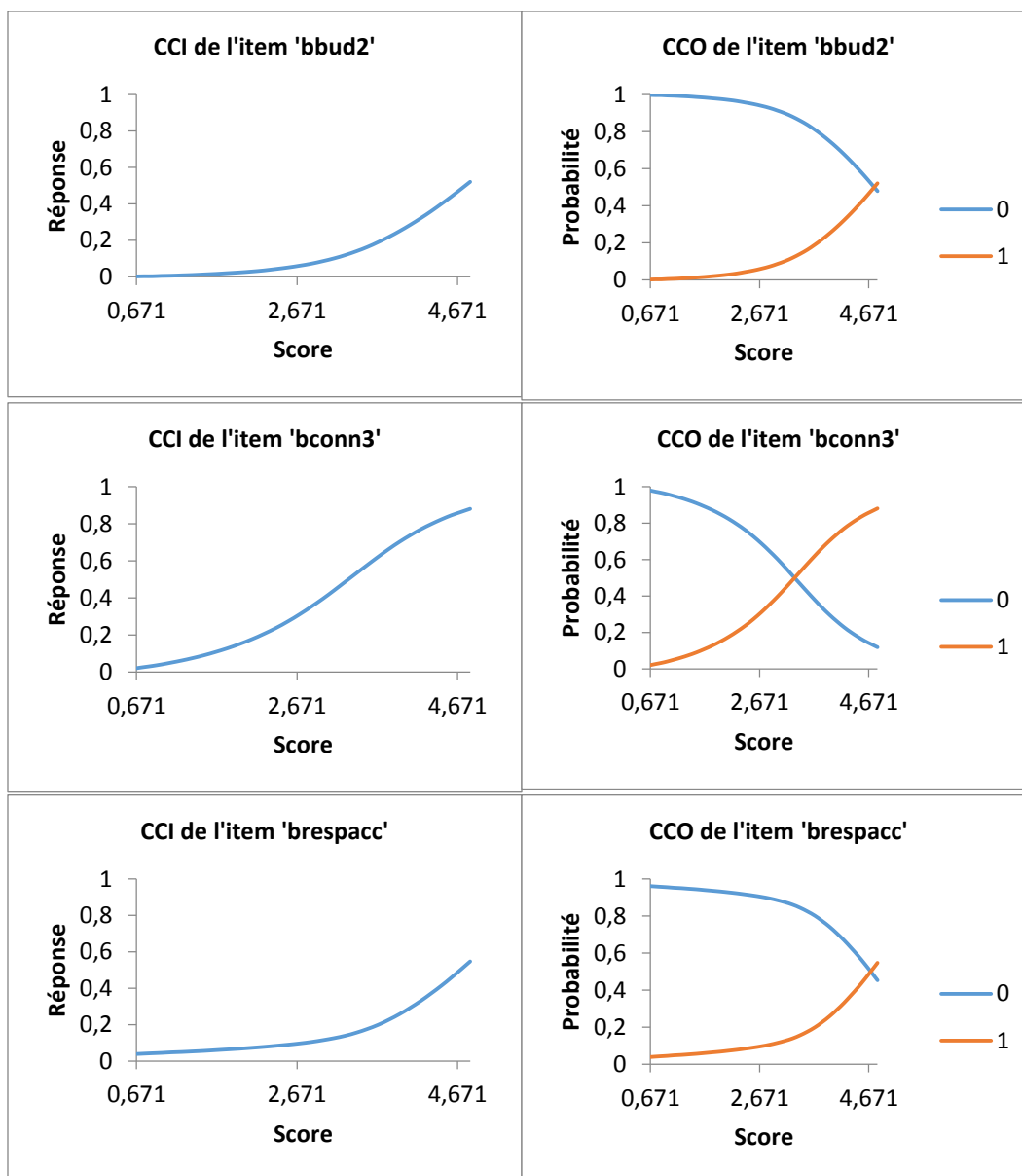


Légende : IMACC1 : mesure de planification interne ; ABUD : existence d'un budget spécifique ; IAMACC2 : importance accordée à chaque secteur dans la planification interne ; IAFIN1 : demandes de financement effectuées ; AFORM1 : formations offertes.

Annexe 2

Courbe caractéristique d'item et courbe caractéristique des options de réponses pour les items applicables aux responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire (indice « préparation à l'adaptation »)

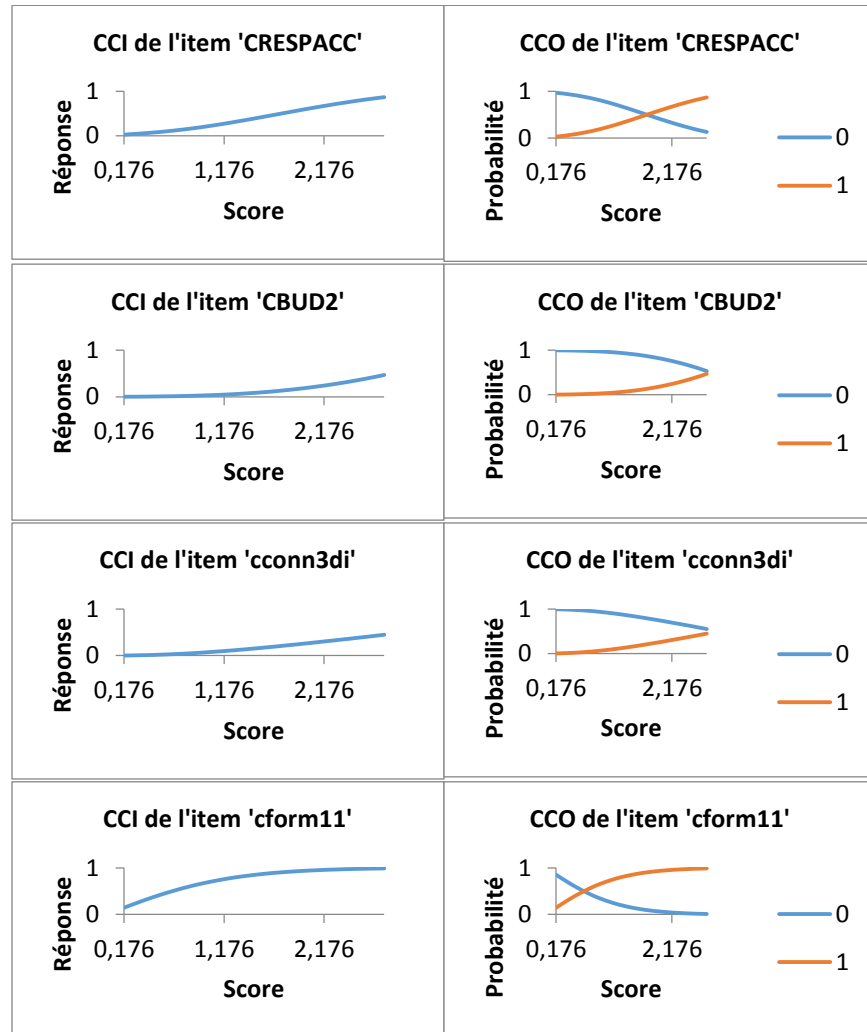




Légende : BFORM1 : formations offertes ; BCONN1 : utilisation de l'information disponible ; BCONN2 : utilisation d'outils cartographiques ; BBUD2 : existence d'un budget spécifique ; BCONN3 : production ou commande d'études ; BRESPACC : présence d'un employé responsable.

Annexe 3

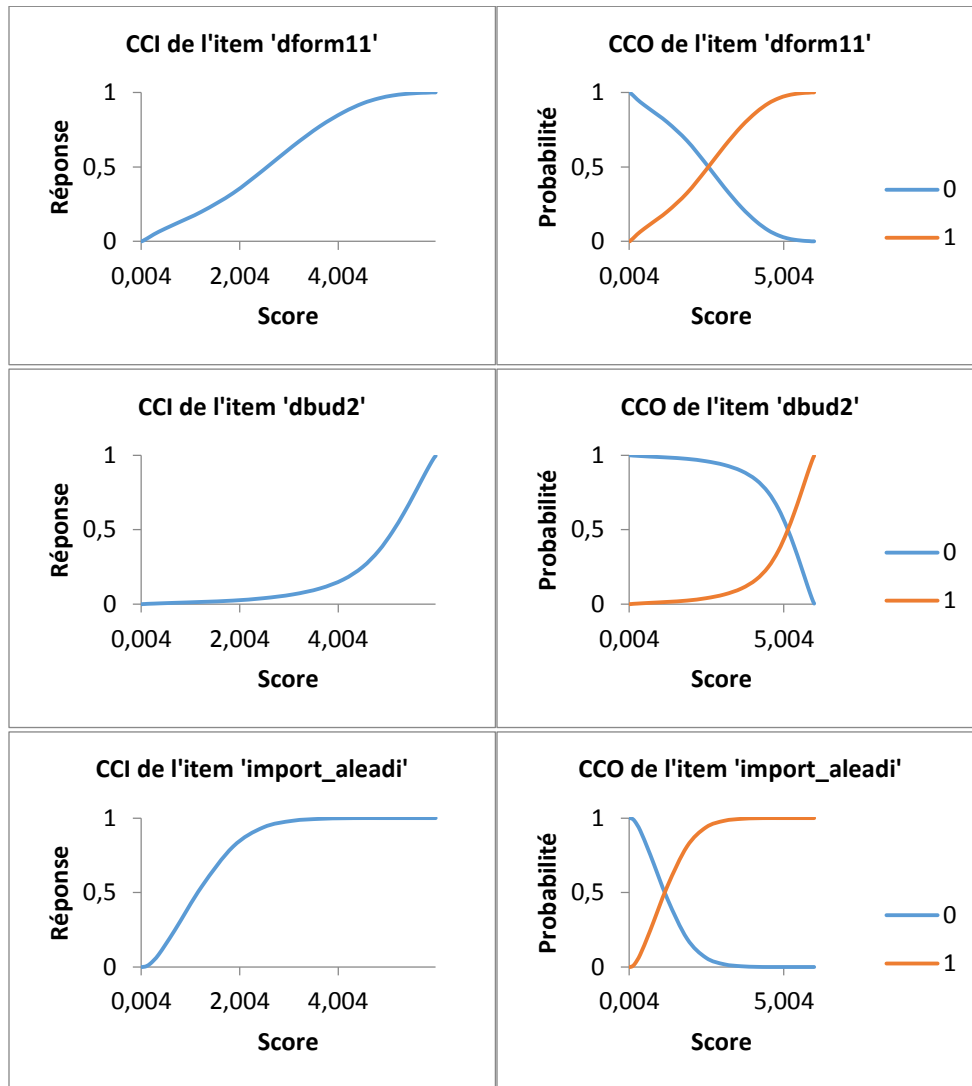
Courbe caractéristique d'item et courbe caractéristique des options de réponses pour les items applicables aux responsables des travaux publics et des édifices municipaux (indice « préparation à l'adaptation »)

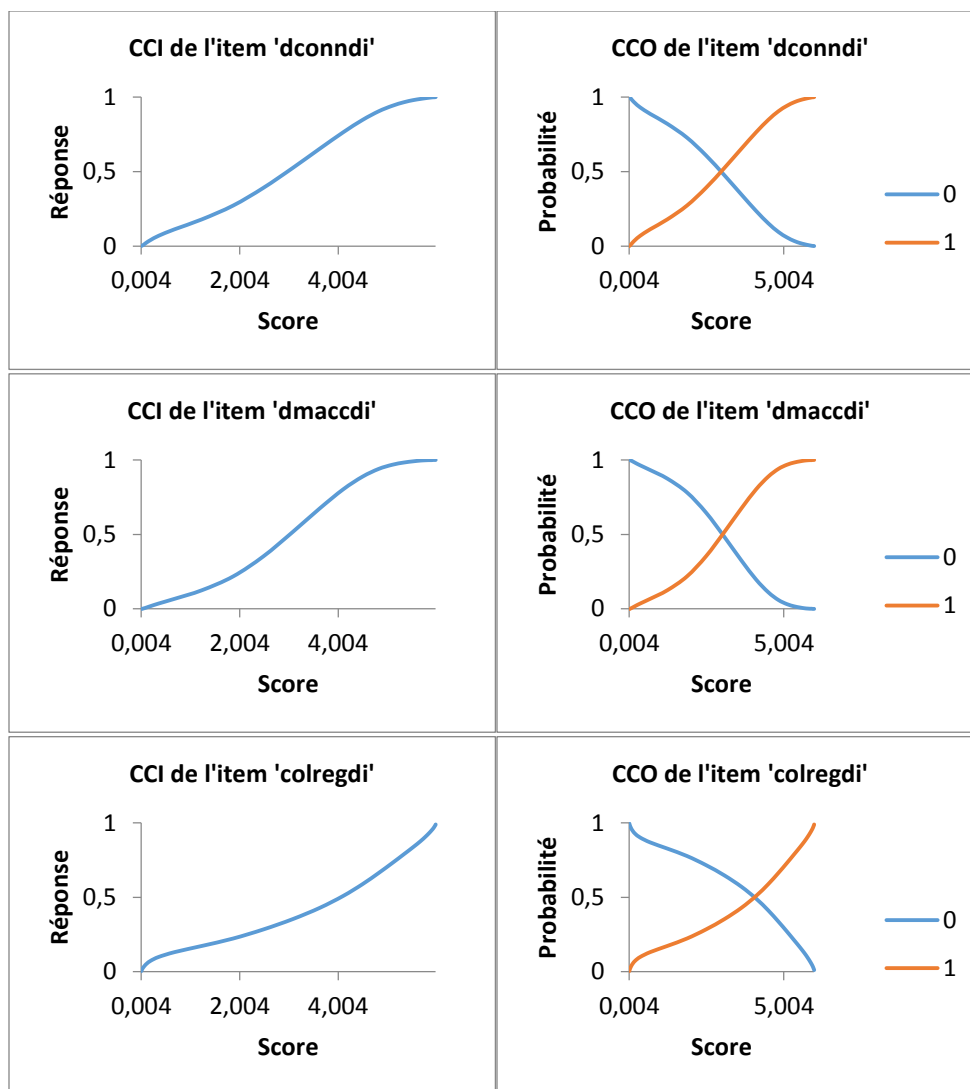


Légende : CRESPACC : présence d'un responsable ; CBUD2 : existence d'un budget spécifique ; CCONN3DI : production ou commande d'études ; CFORM11 : formations offertes.

Annexe 4

Courbe caractéristique d'item et courbe caractéristique des options de réponses pour les items applicables aux responsables de la sécurité civile et des mesures d'urgence (indice « préparation à l'adaptation »)

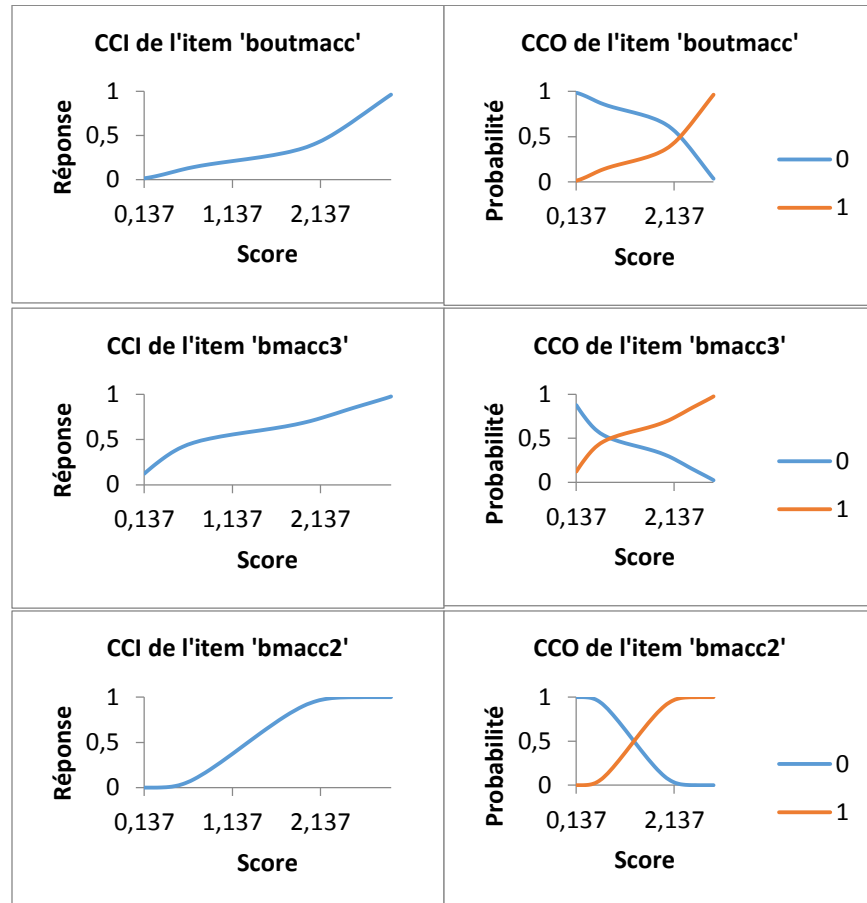




Légende : DFORM11 : formations offertes ; DBUD2 : existence d'un budget spécifique ; IMPORT_ALEAD1 : importance accordée aux aléas météorologiques dans la gestion des risques ; DCONNDI : production ou commande d'études ; DMACCDI : mesures de planification des situations d'urgence ; COLREGDI : ententes de collaboration régionales en cas d'urgence.

Annexe 5

Courbe caractéristique d'item et courbe caractéristique des options de réponses pour les items applicables aux responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire (indice « interventions pour s'adapter »)



Légende : BOUTMACC : mesures de lutte contre les îlots de chaleur ; BMACC3 : nombre de projets de construction en zone inondable modifiés ou refusés ; BMACC2 : mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable.

Annexe 6

**Questionnaires administrés aux directeurs généraux (A),
aux responsables de l'urbanisme et de l'aménagement du
territoire (B), aux responsables des travaux publics et des
édifices municipaux (C) et aux responsables de la sécurité
civile et des mesures d'urgence (D)**

OQACC

Observatoire québécois
de l'adaptation
aux changements climatiques

Questionnaires de l'étude 1.4

VOLET MUNICIPAL

10 mars 2016



Table des matières

Questionnaire A : Direction stratégique et changements climatiques.....	1
Questionnaire B : Aménagement, urbanisme et aléas météorologiques.....	14
Questionnaire C : Édifices municipaux et aléas météorologiques.....	31
Questionnaire D : Sécurité civile et aléas météorologiques.....	45



UNIVERSITÉ
LAVAL

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
Département des fondements
et pratiques en éducation
Cité universitaire
Québec, Canada, G1V 0A6

OQACC

Observatoire québécois
de l'adaptation
aux changements climatiques

Questionnaire A

Direction stratégique et changements climatiques

Ce questionnaire porte sur la direction stratégique de votre municipalité face aux changements climatiques et aux risques d'événements météorologiques extrêmes. Ces événements peuvent prendre la forme de vagues de chaleur, de fortes pluies et d'inondations, d'érosion, de glissements de terrain, etc.

Toute action posée par votre municipalité pour réduire les conséquences de tels événements peut être considérée comme de l'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.

Le questionnaire comprend trois parties : la première s'intéresse aux actions de votre organisation, la deuxième à son positionnement face aux aléas météorologiques et la troisième à votre profil personnel.

ATTENTION!

Si vous occupez à la fois les postes de maire de votre municipalité et de préfet de votre MRC, nous aimerions que vous remplissiez le questionnaire en pensant à votre fonction de maire seulement.

PREMIÈRE PARTIE : ACTIONS DE VOTRE ORGANISATION

1. À l'heure actuelle, votre municipalité a-t-elle réalisé les activités suivantes pour s'adapter aux changements climatiques? (M-ACC1)

	Oui	Non
a) Adopter une résolution proposant d'élaborer une stratégie (ou un plan) d'adaptation aux changements climatiques.	☐	☐
b) Désigner un comité, un coordonnateur et/ou des personnes responsables.	☐	☐
c) Sensibiliser les employés à l'importance que la municipalité s'adapte aux changements climatiques.	☐	☐
d) Déterminer des livrables à produire.	☐	☐
e) Documenter les vulnérabilités de votre territoire.	☐	☐
f) Réaliser une évaluation des risques sur votre territoire (probabilité d'occurrence d'un événement et ampleur des conséquences).	☐	☐
g) Identifier des options pour gérer ces risques (options d'adaptation aux changements climatiques).	☐	☐
h) Réaliser des activités (interventions, projets, mesures, etc.) dont <u>l'objectif principal</u> est de s'adapter aux changements climatiques.	☐	☐



Oui Non

i) Adopter un plan municipal d'adaptation aux changements climatiques.

☐ ☐

ATTENTION!

Si votre municipalité a adopté un plan d'adaptation aux changements climatiques, répondez à la question 2. (PACC1)

Sinon, passez directement à la question 3... (M-ACC2)

2. Les questions suivantes portent sur l'état d'avancement des actions inscrites dans le plan d'adaptation aux changements climatiques de votre municipalité.

A) Est-ce que votre municipalité a commencé l'implantation des actions prévues à son plan d'adaptation aux changements climatiques? (PACC1)

Oui..... ☐

Non..... ☐

Je ne sais pas ☐

ATTENTION!

Si vous avez répondu « oui » à la question précédente (A) (PACC1), répondez à la question suivante (B). (PACC2)

Sinon, passez à la question 3... (M-ACC2)

B) De façon approximative, quelle proportion des actions prévues à votre plan d'adaptation ont-elles commencé à être implantées? (PACC2)

Moins de 25 %..... ☐

26 % à 50 % ☐

51 % à 75 % ☐

76 % à 100 % ☐

Je ne sais pas ☐

Je ne veux pas répondre..... ☐



	Aucune demande	Une demande	Deux demandes	Trois demandes	Plus de trois demandes	Je ne sais pas
b) Un organisme <u>international</u> (p. ex., Villes et Villages en santé, ICLEI Canada, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Un organisme <u>privé</u> (p. ex., le Fonds municipal vert de la Fédération canadienne des municipalités, une entreprise privée comme le Fonds Éco IGA, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Autre(s) type(s) d'organisme(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.						

ATTENTION!

Si votre municipalité a effectué au moins une demande de financement, répondez à la question suivante (B) (FIN2).

Sinon, passez à la question 6... (FORM1)

B) Parmi ces demandes, combien de financements ont-ils été obtenus? (FIN2)

- Un financement ☐
- Deux financements ☐
- Trois financements ☐
- Quatre financements ☐
- Cinq financements ☐
- Plus de cinq financements ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

6.

A) À votre connaissance, depuis janvier 2011, environ quelle proportion du personnel de votre municipalité a participé à des activités de formation en lien avec l'environnement et les changements climatiques (cours, conférence, webinaire, séance d'information, etc.)? (FORM1)

- 0 % ☐
- 1 à 25 % ☐
- 26 à 50 % ☐
- 51 à 75 % ☐
- 76 à 100 % ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

ATTENTION!

Veuillez passer directement à la question 7 (M-ACC3), si vous avez répondu « 0 % » à la question précédente (A) (FORM1).

Sinon, veuillez répondre à la question B... (FORM2)

B) À votre connaissance, sur quel(s) sujet(s) ces activités de formation ont-elles porté? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FORM2)

- La gestion des risques naturels ☐
- Les impacts des changements climatiques ☐
- L'élaboration d'un plan d'adaptation aux changements climatiques..... ☐
- Les moyens pour s'adapter aux changements climatiques ☐
- La communication de l'adaptation aux changements climatiques..... ☐
- Les villes intelligentes (*smart cities/smart growth*)..... ☐
- Le développement durable ☐
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre ☐
- Aucune de ces réponses..... ☐
- Je ne sais pas ☐

Autre(s) thème(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

7. Depuis janvier 2011, votre municipalité a-t-elle réalisé ou subventionné un ou plusieurs projets d'adaptation aux changements climatiques parmi les suivants? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (M-ACC3)

- Projet(s) de verdissement ☐
- Projet(s) pour retenir et récupérer les eaux de pluie ☐
- Projet(s) de protection contre les inondations ☐
- Projet(s) de protection contre l'érosion côtière ou des rives..... ☐
- Projet(s) en protection civile ou en préparation aux urgences ☐
- Projet(s) de sensibilisation de la population ☐
- Aucune de ces réponses..... ☐
- Je ne sais pas ☐

Autre(s) type(s) de projet(s) financé(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

8. Votre municipalité a-t-elle adopté un plan de réduction des émissions de gaz à effet de serre (Grothmann, Grecksch, Wings, & Siebenhüner)? (PGES)

- Oui..... ☐
- Non..... ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐

- [illegible]

VII. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? (CONT2)

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

[illegible]

VIII. En général, à quel point considérez-vous que des actions de votre municipalité dans les champs d'intervention suivants peuvent être efficaces pour réduire les impacts potentiels des changements climatiques sur la santé et la sécurité de la population? (ATT)

[illegible]

IX. Comment jugez-vous la situation de votre municipalité en ce qui concerne les aspects suivants?
(CAP-ACC)

[illegible]

Jamais 1	Rarement, c.-à-d. moins d'une fois par année 2	À l'occasion, c.- à-d. une à deux fois par année 3	Régulièrement, c.-à-d. trois fois ou plus par année 4	Je ne sais pas 9	Ne s'applique pas 99
-------------	---	---	--	---------------------	----------------------------

[illegible]



TROISIÈME PARTIE : VOTRE PROFIL INDIVIDUEL

À des fins d'analyse, nous aimerions obtenir les renseignements suivants :

i. Quelle(s) fonction(s) occupez-vous actuellement? (FONC)

- Maire/mairesse ☐
- Préfet/préfète ☐
- Directeur/trice général(e) ☐
- Directeur/chef d'un service ☐
- Trésorier/ère ☐
- Adjoint(e) administratif/ve ☐
- Professionnel(le)/conseiller ☐
- Technicien(ne)..... ☐
- Je ne veux pas répondre ☐
- Autre(s) fonction(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

ii. Combien d'employés votre service compte-t-il au total? (#EMP)

- Nombre total d'employés : Cliquez ici pour entrer du texte.
- Je ne veux pas répondre ☐

iii. Votre sexe : (SEXE)

- Homme..... ☐
- Femme..... ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

iv. Votre groupe d'âge : (Joly et al.)

- Moins de 30 ans ☐
- 30 à 39 ans..... ☐
- 40 à 49 ans..... ☐
- 50 à 59 ans..... ☐
- 60 ans et plus..... ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

v. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans le milieu municipal? (EXP1)

- Moins de 3 ans ☐
- 3 à 10 ans..... ☐
- 11 à 20 ans..... ☐
- Plus de 20 ans..... ☐



Je ne veux pas répondre ☐

vi. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans votre municipalité actuelle? (EXP2)

Moins de 3 ans ☐
3 à 10 ans..... ☐
11 à 20 ans..... ☐
Plus de 20 ans..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

vii. Quel est votre plus haut niveau de scolarité complété? (EDU)

Diplôme d'études collégiales ☐
Baccalauréat ☐
Maîtrise et/ou doctorat ☐
Aucun parmi les précédents ☐
Je ne veux pas répondre ☐

viii. Au cours des deux prochaines années, l'Observatoire souhaiterait communiquer avec un certain nombre d'organisations municipales afin d'en connaître plus sur l'action face aux changements climatiques et sur les besoins des communautés.

Accepteriez-vous que l'on communique avec vous, soit par courriel ou par téléphone, pour faire des suivis? (SUIVI)

Oui..... ☐
Non..... ☐

Fin du questionnaire.

Nous vous remercions de votre participation!

Pour toute question ou commentaire, veuillez communiquer avec le chargé de projet, M. Johann Jacob, au 418-656-2131, poste 8522, ou par courriel : johann.jacob@fse.ulaval.ca.



UNIVERSITÉ
LAVAL

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
Département des fondements
et pratiques en éducation
Cité universitaire
Québec, Canada, G1V 0A6

OQACC

Observatoire québécois
de l'adaptation
aux changements climatiques



Questionnaire B

Aménagement, urbanisme et aléas météorologiques

Ce questionnaire porte sur la planification de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme de votre municipalité face aux changements climatiques et aux risques d'événements météorologiques extrêmes. Ces événements peuvent prendre la forme de vagues de chaleur, de fortes pluies et d'inondations, d'érosion, de glissements de terrain, etc.

Toute action posée par votre municipalité pour réduire les conséquences de tels événements peut être considérée comme de l'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES.

Le questionnaire comprend trois parties : la première s'intéresse aux actions de votre organisation, la deuxième à son positionnement face aux aléas météorologiques et la troisième à votre profil personnel.

PREMIÈRE PARTIE : ACTIONS DE VOTRE ORGANISATION

1.

A) Dans l'objectif de réduire la température ressentie par la population durant les fortes chaleurs estivales, votre municipalité a-t-elle agi, depuis janvier 2011, pour... (M-ACC1)

	Oui	Non
a) réduire l'étendue des surfaces asphaltées (p. ex., optimiser les aires de stationnement, réduire la largeur des voies publiques, etc.) dans les périmètres urbains.	☐	☐
b) accroître l'utilisation de matériaux de revêtement clairs et réfléchissants pour les routes, stationnements et trottoirs.	☐	☐
c) accroître l'utilisation de matériaux de revêtement perméables et poreux pour les routes, stationnements et trottoirs.	☐	☐
d) planter, conserver et protéger les arbres dans les périmètres urbains.	☐	☐
e) accroître la présence d'espaces verts, de parcs et de jeux d'eau (jets d'eau, fontaines) accessibles à la population.	☐	☐
f) promouvoir la mise en place de toits végétalisés ou de couleur claire et réfléchissante.	☐	☐
g) promouvoir la mise en place des dispositifs de gestion des eaux de pluie (jardins pluviaux, bassins/tranchées de rétention).	☐	☐
h) optimiser l'orientation des nouveaux bâtiments et voies de circulation (de façon à assurer une bonne circulation des vents).	☐	☐
i) favoriser la proximité des services essentiels (p. ex., épicerie, pharmacie, clinique médicale, organismes communautaires, etc.) pour limiter le recours à la voiture et favoriser l'accès par transport en commun, à vélo ou à pied.	☐	☐

Si vous n'avez coché aucun « oui » à la question précédente, veuillez passer directement à la question 2 (SENSI-1).

Veuillez cocher le chiffre approprié correspondant à chacun des moyens d'intervention suivants :

Résumez chaque stratégie appropriée correspondant à chacun des moyens d'intervention suivants :								
Règlement	Incentif financier ou fiscal	Document de planification (plan d'action, politique, diagnostic, plan de revitalisation urbaine intégrée, etc.)	Sensibilisation et communication	Normes ou procédures imposées aux promoteurs (p. ex., guide d'aménagement, critères d'aménagement)	Projet pilote ou de démonstration	Aménagements/ investissements réalisés par votre municipalité	Autre moyen	Je ne sais pas/ Ne s'applique pas
1	2	3	4	5	6	7	8	99

Moyen(s) d'intervention utilisé(s) pour...

[illegible]



i) favoriser la proximité des services essentiels?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

C) Dans quelle mesure votre municipalité fait-elle le suivi de la mise en œuvre des moyens pour lutter contre les îlots de chaleur (p. ex., inspections, tableaux de bord de gestion, indicateurs, etc.)? **(SUIVI-1)**

- Jamais..... ☐
- Rarement ☐
- Parfois ☐
- Souvent..... ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐

D) Dans quelle mesure votre municipalité évalue-t-elle l'efficacité de ses moyens pour lutter contre les îlots de chaleur? **(EVAL-1)**

- Jamais..... ☐
- Rarement ☐
- Parfois ☐
- Souvent..... ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐

2. Sur le territoire de votre municipalité, y a-t-il des secteurs habités, des infrastructures ou des bâtiments (commerciaux, institutionnels, industriels)...

A) qui ont déjà été touchés par une inondation? **(SENSI-1)**

- Oui..... ☐
- Non..... ☐
- Je ne sais pas ☐

B) qui pourraient être touchés éventuellement par une inondation? **(SENSI-2)**

- Oui..... ☐
- Non..... ☐
- Je ne sais pas ☐

ATTENTION!

Si vous avez répondu « oui » ou « je ne sais pas » à A) **(SENSI-1)** ou B) **(SENSI-2)** de la question précédente (2), répondez à la question suivante (3) **(M-ACC2)**.

Sinon, passez directement à la question 4... **(ZONE-INON)**



3.

A) Dans l'objectif de protéger la population, les infrastructures, les commerces et les industries contre les inondations, votre municipalité a-t-elle réalisé, depuis janvier 2011, les travaux suivants? (M-ACC2)

	Non	Oui, ces travaux ont été réalisés à un seul endroit	Oui, ces travaux ont été réalisés à deux endroits ou plus
a) Construire un réservoir ou une retenue d'eau	☐	☐	☐
b) Construire une digue de protection contre les crues	☐	☐	☐
c) Rectifier le tracé, creuser ou élargir un cours d'eau	☐	☐	☐
d) Construire un canal de dérivation d'un cours d'eau	☐	☐	☐
e) Stabiliser les rives d'un cours d'eau ou d'un lac à l'aide de <u>végétaux</u> (renaturalisation ou revégétalisation des berges)	☐	☐	☐
f) Stabiliser <u>mécaniquement</u> les rives d'un cours d'eau ou d'un lac (roche, béton, acier, bois)	☐	☐	☐
g) Aménager volontairement une plaine inondable en milieu rural pour réduire les débordements en milieu urbain	☐	☐	☐
h) Aménager des bassins de rétention	☐	☐	☐
i) Aménager des jardins pluviaux	☐	☐	☐
j) Installer des bandes de végétation filtrante	☐	☐	☐
k) Creuser des fossés engazonnés ou des noues végétalisées	☐	☐	☐
l) Mettre en place un moyen de contrôle/interdiction du rejet des eaux de gouttière dans le réseau d'égout pluvial	☐	☐	☐
m) Utiliser des matériaux de revêtement perméables et poreux pour les routes, stationnements et trottoirs	☐	☐	☐
n) Autres travaux réalisés, veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.			

ATTENTION!

Veuillez répondre aux questions suivantes (B (SUIVI-2) et C) (EVAL-2) pour les mesures auxquelles vous avez répondu « oui » à la question précédente (A) (M-ACC2).

Jamais..... ☐

Rarement ☐

Parfois ☐

Souvent..... ☐

Je ne sais pas ☐

Je ne veux pas répondre..... ☐

Jamais..... ☐

Rarement ☐

Parfois ☐

Souvent..... ☐

Je ne sais pas ☐

Je ne veux pas répondre..... ☐

Jamais..... ☐ => *passez à la question 6 (M-ACC4)*

Rarement ☐

Parfois ☐

Souvent..... ☐

Je ne sais pas ☐

[illegible]



b) fait l'acquisition de propriétés riveraines pour les protéger du développement immobilier?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) refusé un projet de construction jugé trop exposé aux inondations?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) demandé des modifications à un projet de construction jugé trop exposé aux inondations?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) approuvé un projet de construction même si celui-ci était jugé exposé aux inondations (avec ou sans modifications)?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ATTENTION!

Veuillez passer à la question 7 (M-ACC5).

6. Depuis janvier 2011, votre municipalité a-t-elle... (M-ACC4)

	Non	Oui, 1 fois	Oui, 2 ou 3 fois	Oui, 4 fois ou plus	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre	Ne s'applique pas
a) révisé sa réglementation relative à la protection des rives, du littoral et des plaines inondables pour s'assurer qu'elle concorde avec le Schéma d'aménagement et de développement de la MRC?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) fait l'acquisition de propriétés riveraines pour les protéger du développement immobilier?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

7. Votre municipalité a-t-elle adopté des mesures d'immunisation applicables aux constructions en zone inondable plus strictes que celles prévues dans le Schéma d'aménagement et de développement de la MRC (ou dans le Plan métropolitain d'aménagement et de développement)? (M-ACC5)

ATTENTION!

Les **mesures d'immunisation** définies à l'annexe 1 de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* sont les suivantes : aucune ouverture, ni plancher de rez-de-chaussée pouvant être atteint par la crue à récurrence de 100 ans, des drains d'évacuation munis de clapets de retenue, une étude sur la capacité des structures à résister à une crue et des limites sur le remblayage du terrain.

Oui.....☐

Non.....☐

Je ne sais pas☐

Si oui, veuillez indiquer brièvement la nature de ces mesures : Cliquez ici pour entrer du texte.



8. Votre service possède-t-il un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques? (BUD)

- Oui..... ☐
Non..... ☐
Je ne sais pas ☐
Je ne veux pas répondre..... ☐

9.

A) À votre connaissance, depuis janvier 2011, environ quelle proportion du personnel de votre service a participé à des activités de formation en lien avec l'environnement et les changements climatiques (cours, conférence, webinaire, séance d'information, etc.)? (FORM1)

- 0 %..... ☐
1 à 25 % ☐
26 à 50 % ☐
51 à 75 % ☐
76 à 100 % ☐
Je ne sais pas..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

ATTENTION!

Veillez passer directement à la question 10 (RESP_ACC), si vous avez répondu « 0 % » à la question précédente (A) (FORM1).

Sinon, veuillez répondre à la question suivante (B)... (FORM2)

B) À votre connaissance, sur quel(s) sujet(s) ces activités de formation ont-elles porté? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FORM2)

- Les villes intelligentes (*smart cities/smart growth*)..... ☐
L'aménagement et l'urbanisme durables..... ☐
Les pratiques innovantes en matière d'aménagement..... ☐
Les saines habitudes de vie et la qualité du milieu de vie..... ☐
La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* ☐
La gestion des lacs et des cours d'eau ☐
La stabilisation des rives..... ☐
La lutte aux îlots de chaleur urbains ☐
L'habitation verte ou l'écohabitation ☐
La conservation des milieux naturels ☐
L'urbanisme participatif ☐
Aucune de ces réponses..... ☐
Je ne sais pas ☐
Autre(s) thème(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

10. Y a-t-il une personne au sein de votre service qui est désignée comme responsable de l'adaptation aux changements climatiques? (RESP_ACC)

- Oui..... ☐
- Non..... ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐

11. Considérez-vous que les sources d'information suivantes ont été utiles au personnel de votre service au cours des cinq dernières années? (CONN1)

	Je ne connais pas cette source d'information	Je connais cette source d'information, mais, à ma connaissance, nous ne l'avons pas consultée	Nous avons consulté cette source d'information et elle a été...		
			Très utile	Assez utile	Peu utile
a) Le guide « Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques » destiné au milieu municipal québécois et réalisé par le Consortium Ouranos <i>Vous pouvez consulter ce guide en cliquant sur le lien suivant : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/programmes/climat-municipalites/Plan-adaptation.pdf</i>	☐	☐	☐	☐	☐
b) Les guides de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable offerts par le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire <i>Vous pouvez consulter ces guides en cliquant sur le lien suivant : http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/documentation/</i>	☐	☐	☐	☐	☐
c) D'autres publications officielles des gouvernements du Canada et du Québec sur l'adaptation aux changements climatiques <i>P. ex., le guide « Mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains » de l'Institut national de santé publique (https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf), le guide « Climate change adaptation planning : a handbook for small canadian communities » de Ressources naturelles Canada et de l'Institut canadien des urbanistes (https://www.cip-icu.ca/Files/Resources/RURAL-HANDBOOK-FINAL-COPY), etc.</i>	☐	☐	☐	☐	☐
d) Des publications des associations professionnelles ou municipales en lien avec les changements climatiques <i>P. ex., UMQ, FQM, Fédération canadienne des municipalités, associations dans le domaine de l'urbanisme, de la construction, de l'ingénierie, etc.</i>	☐	☐	☐	☐	☐
e) Des publications des organismes internationaux spécialisés en matière de changements climatiques <i>P. ex., le guide « Changing climate, changing communities » de ICLEI (https://www.fcm.ca/Documents/tools/PCP/changing_climate_changing_communities_guide_for_municipal_climate_adaptation_EN.pdf), le guide « Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities » de l'Institute for Environmental Protection and Research (http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=ACT_306-guidelinesversionfinale20.pdf), etc.</i>	☐	☐	☐	☐	☐



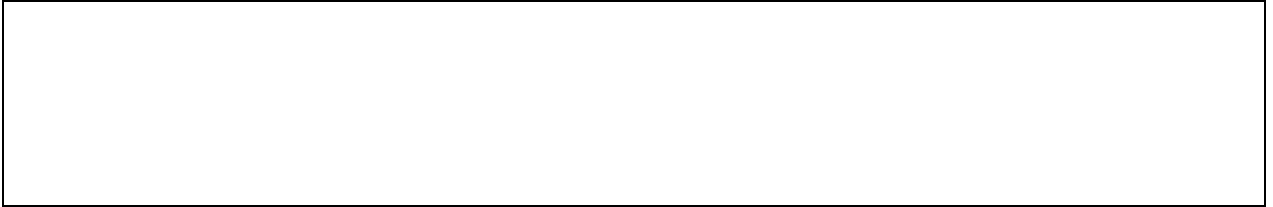
f) Des publications académiques sur les changements climatiques (articles scientifiques, livres)	☐	☐	☐	☐	☐
g) Autre(s) source(s) d'information utile(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.					

12. De façon générale, à quelle fréquence votre service a-t-il recours aux outils suivants dans le cadre de ses activités de planification de l'aménagement du territoire et d'urbanisme? (CONN2)

	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Je ne sais pas	Ne s'applique pas
a) Une carte géographique/base de données de la répartition des îlots de chaleur sur le territoire	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Une carte géographique/base de données des zones à risque d'inondation sur le territoire	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Une carte géographique/base de données des zones à risque d'érosion et/ou de glissement de terrain sur le territoire	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Une carte géographique/base de données de la répartition de la population vulnérable à la chaleur/aux inondations en fonction de ses caractéristiques sociodémographiques (âge, revenu, sexe, adresse, état matrimonial)	☐	☐	☐	☐	☐	☐

13. Depuis janvier 2011, votre municipalité a-t-elle produit, ou commandé à l'externe, des études portant sur des questions liées aux changements climatiques, telles que... (CONN3)

	Non	Oui, 1 fois	Oui, 2 ou 3 fois	Oui, 4 fois ou plus	Je ne sais pas	Ne s'applique pas
a) Des analyses ou des avis techniques à propos <u>des vulnérabilités</u> face aux changements climatiques (p. ex., évaluation des impacts des changements climatiques, étude des vulnérabilités, évaluation des risques, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Des analyses ou des avis techniques à propos <u>de mesures pour s'adapter</u> aux changements climatiques (p. ex., étude de faisabilité, analyse coûts-avantages, évaluation des résultats d'un projet-pilote, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Des projets-pilotes ou des projets de démonstration pour s'adapter aux changements climatiques	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Autre(s) document(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.						



10/10

I. Selon vous, au cours des 10 prochaines années, quelle est la probabilité que les aléas suivants surviennent plus souvent qu'auparavant sur le territoire de votre municipalité? (RISQ1)

[illegible]

II. Dans l'éventualité où chacun des aléas météorologiques suivants se produirait sur le territoire de votre municipalité, quelle pourrait être, approximativement, l'ampleur des dommages causés aux biens et aux infrastructures? (RISQ2)

[illegible]

- [illegible]

[illegible]

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

[illegible]



VIII. En général, à quel point considérez-vous les mesures suivantes comme étant efficaces pour réduire les impacts potentiels d'une vague de chaleur sur la santé de la population? **(ATT1)**

Pas efficace	Peu efficace	Assez efficace	Très efficace	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) Réduire l'étendue des surfaces asphaltées dans les périmètres d'urbanisation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Planter, conserver et protéger les arbres dans les périmètres d'urbanisation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Optimiser l'orientation des bâtiments et des voies de circulation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Recouvrir les toitures et les façades des bâtiments de végétaux ou de revêtements clairs et réfléchissants	☐	☐	☐	☐	☐	☐

IX. En général, à quel point considérez-vous les mesures suivantes comme étant efficaces pour réduire les impacts potentiels d'une inondation sur la santé et la sécurité de la population? **(ATT2)**

Pas efficace	Peu efficace	Assez efficace	Très efficace	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) Construire des ouvrages de protection comme une retenue d'eau ou une digue	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Revégétaliser ou renaturaliser les berges	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Mettre en place des dispositifs de rétention et de récupération des eaux de pluie comme des bassins de rétention ou des noues végétalisées	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Contrôler le développement immobilier dans les zones inondables	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Utiliser des revêtements perméables et poreux pour les routes, stationnements et trottoirs	☐	☐	☐	☐	☐	☐

X. Du point de vue de l'aménagement et de l'urbanisme, comment jugez-vous la situation de votre municipalité en ce qui concerne les aspects suivants? **(CAP-ACC)**

Très insuffisant(es)	Assez insuffisant(es)	Assez suffisant(es)	Très suffisant(es)	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99



	1	2	3	4	9	99
a) les connaissances à propos des <u>impacts</u> des changements climatiques.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) les connaissances à propos des <u>moyens</u> de se préparer aux aléas météorologiques.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) son niveau de préparation aux aléas météorologiques en général.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) son niveau de préparation aux vagues de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) son niveau de préparation aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) le niveau de ses budgets affectés à la préparation aux aléas météorologiques.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

XI. Depuis que vous occupez votre poste actuel, à quelle fréquence estimez-vous avoir fait personnellement chacun des comportements suivants au sein de votre municipalité? (COMP)

Jamais	Rarement, c.-à-d. moins d'une fois par année	À l'occasion, c.- à-d. une à deux fois par année	Régulièrement, c.-à-d. trois fois ou plus par année	Je ne sais pas	Ne s'applique pas
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) Aborder un enjeu de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations dans une communication avec vos supérieurs hiérarchiques (réunion, note écrite, discussion informelle, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Recommander à vos supérieurs hiérarchiques d'adopter une mesure de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations (recommandation écrite ou verbale).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Aborder un enjeu de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations dans une communication avec le personnel de votre service.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Demander au personnel de votre service de prendre en compte les conséquences des vagues de chaleur ou des inondations dans le cadre d'un mandat.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Aborder un enjeu de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations dans une communication avec une autre organisation (partenaire régional, entreprise privée, promoteur, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Vous impliquer personnellement dans un projet de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations au sein de votre municipalité.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

XII. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? (INT)

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99



Dans le cadre de mes fonctions...

	1	2	3	4	9	99
a) J'ai l'intention de prioriser la préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations au cours des trois prochaines années.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Je me sentirais mal de ne pas faire ma part pour prioriser la préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations au cours des trois prochaines années.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Je suis déterminé(e) à agir de façon à prioriser la préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations au cours des trois prochaines années.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	1	2	3	4	9	99
d) Je compte proposer régulièrement des mesures pour prioriser la préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations au cours des trois prochaines années.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Je sens que j'ai une obligation morale d'agir pour prioriser la préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations au cours des trois prochaines années	☐	☐	☐	☐	☐	☐

TROISIÈME PARTIE : VOTRE PROFIL INDIVIDUEL

À des fins d'analyse, nous aimerions obtenir les renseignements suivants :

i. Quelles sont les responsabilités de votre service? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FONC)

- Aménagement et mise en valeur du territoire.....☐
- Urbanisme☐
- Développement durable.....☐
- Environnement☐
- Infrastructures.....☐
- Ingénierie.....☐
- Inspections municipales.....☐
- Travaux publics☐
- Voirie.....☐
- Services techniques☐
- Garage municipal☐
- Je ne veux pas répondre.....☐
- Autre(s) responsabilité(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

ii. Combien d'employés votre service compte-t-il au total? (#EMP)

Nombre total d'employés : Cliquez ici pour entrer du texte.

Je ne veux pas répondre☐

iii. Votre sexe : (SEX)



Homme..... ☐
Femme..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

iv. Votre groupe d'âge : (Joly et al.)

Moins de 30 ans ☐
30 à 39 ans..... ☐
40 à 49 ans..... ☐
50 à 59 ans..... ☐
60 ans et plus..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

v. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans le milieu municipal? (EXP1)

Moins de 3 ans ☐
3 à 10 ans..... ☐
11 à 20 ans..... ☐
Plus de 20 ans..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

vi. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans votre municipalité actuelle? (EXP2)

Moins de 3 ans ☐
3 à 10 ans..... ☐
11 à 20 ans..... ☐
Plus de 20 ans..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

vii. Quel est votre plus haut niveau de scolarité complété? (EDU)

Diplôme d'études collégiales ☐
Baccalauréat ☐
Maîtrise et/ou doctorat ☐
Aucun parmi les précédents ☐
Je ne veux pas répondre ☐

viii. Au cours des deux prochaines années, l'Observatoire souhaiterait communiquer avec un certain nombre d'organisations municipales afin d'en connaître plus sur l'action face aux changements climatiques et sur les besoins des communautés. (SUIVI)

Accepteriez-vous que l'on communique avec vous, soit par courriel ou par téléphone, pour faire des suivis?



Oui..... ☐
Non..... ☐

Fin du questionnaire.

Nous vous remercions de votre participation! Pour toute question ou commentaire, veuillez communiquer avec le chargé de projet, M. Johann Jacob, au 418-656-2131, poste 8522, ou par courriel : johann.jacob@fse.ulaval.ca.



Observatoire québécois
de l'adaptation
aux changements climatiques

[illegible]



h) Un système de rétention et de récupération de l'eau de pluie (p. ex., jardin pluvial, puits d'infiltration, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	Non, aucun édifice	Oui, environ le quart des édifices	Oui, environ la moitié des édifices	Oui, environ les trois quarts des édifices	Oui, tous les édifices	Je ne sais pas
i) Des dispositifs pour réduire l'effet des rayons du soleil qui passent à travers les vitres et les murs mal isolés (p. ex., pare-soleil, auvents, toiles solaires, rideaux/stores, fenêtres plus performantes, filtre solaire, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
j)						
k) Une certification de bâtiment durable (p. ex., LEED, Visez vert, BOMA BEST, Novoclimat, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
l) Autre(s) mesure(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.						

2. La *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* du Québec qualifie les zones inondables en fonction de leur cote de récurrence. Une crue a une chance sur 20 de se produire dans une **zone de récurrence de 20 ans**, tandis qu'elle a une chance sur 100 de se produire dans une **zone de récurrence de 100 ans**.

Combien d'édifices municipaux sur votre territoire sont situés en zone inondable... (SENSI-1)

A) Dans une zone d'une récurrence de 20 ans (une chance sur 20 d'être inondée)?

- Aucun ☐
- 1..... ☐
- 2..... ☐
- 3..... ☐
- 4..... ☐
- 5 à 10..... ☐
- 11 à 20..... ☐
- 21 et plus ☐
- Je ne sais pas ☐

B) Dans une zone d'une récurrence de 100 ans (une chance sur 100 d'être inondée)?

- Aucun ☐
- 1..... ☐
- 2..... ☐
- 3..... ☐
- 4..... ☐
- 5 à 10..... ☐
- 11 à 20..... ☐

Je ne sais pas ☐

Si votre municipalité possède au moins un édifice situé en zone inondable, veuillez répondre à la question suivante (3). (MACC-2)

3.

A) Les édifices de votre municipalité situés en zone inondable sont-ils actuellement dotés des mesures suivantes pouvant contribuer à protéger les usagers et le personnel en cas d'inondation? (MACC-2)

[illegible]



h) Une assurance privée couvrant les dommages causés par une inondation	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i) Autre(s) mesure(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.						

4. Depuis janvier 2011, un ou plusieurs édifices municipaux sur votre territoire ont-t-ils dû être déplacés, abandonnés ou démolis... (MACC-3)

A) à cause de dommages trop importants causés par une inondation? Cochez le ou les choix qui s'appliquent.

- Non..... ☐
- Un ou plusieurs édifices déplacés ☐
- Un ou plusieurs édifices abandonnés ☐
- Un ou plusieurs édifices démolis ☐
- Je ne sais pas ☐

B) devant l'absence de mesures de protection envisageables face aux risques d'inondation? Cochez le ou les choix qui s'appliquent.

- Non..... ☐
- Un ou plusieurs édifices déplacés ☐
- Un ou plusieurs édifices abandonnés ☐
- Un ou plusieurs édifices démolis ☐
- Je ne sais pas ☐

5. Votre service possède-t-il un budget affecté spécifiquement à l'adaptation aux changements climatiques? (BUD)

- Oui ☐
- Non ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

6.

A) À votre connaissance, depuis janvier 2011, environ quelle proportion du personnel de votre service a participé à des activités de formation en lien avec l'environnement et les changements climatiques (cours, conférence, webinaire, séance d'information, etc.)? (FORM-1)

- 0 %..... ☐
- 1 à 25 % ☐



- 26 à 50 % ☐
- 51 à 75 % ☐
- 76 à 100 % ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

ATTENTION!

Veuillez passer directement à la question 7 (RESP_ACC) si vous avez répondu « 0 % » à la question précédente (A) (FORM-1).

Sinon, veuillez répondre à la question suivante (B)... (FORM-2)

B) À votre connaissance, sur quel(s) sujet(s) ces activités de formation ont-elles porté? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FORM-2)

- Le bâtiment durable/le bâtiment vert/l'écohabitation ☐
- Accréditation LEED ☐
- Les dispositifs de gestion des eaux de pluie ☐
- Le confort thermique et les bonnes pratiques de ventilation ☐
- Les systèmes de réfrigération ☐
- L'étanchéité à l'eau des bâtiments..... ☐
- Les dispositifs antirefoulement..... ☐
- L'insalubrité des bâtiments/le traitement de la moisissure ☐
- Conception électrique et sécurité..... ☐
- Contaminants et matières dangereuses dans les bâtiments ☐
- L'économie d'énergie/l'efficacité énergétique..... ☐
- Les bonnes pratiques d'éclairage..... ☐
- Les énergies renouvelables/l'autoproduction électrique..... ☐
- Aucune de ces réponses..... ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐
- Autre(s) thème(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

7. Y a-t-il une personne au sein de votre service qui est désignée comme responsable du dossier des changements climatiques? (RESP_ACC)

- Oui..... ☐
- Non ☐
- Je ne sais pas ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐

8. Votre municipalité possède-t-elle des données sur... (O'Connor, Bard, & Fisher)

[illegible][illegible][illegible]



- | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| e) Une vague de froid intense | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| f) Une tempête de neige ou de verglas | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| g) Une sécheresse | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| h) Un feu de forêt | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

IV. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? **(ELU)**

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) Les municipalités ont un rôle important à jouer dans la préparation aux vagues de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Les municipalités ont un rôle important à jouer dans la préparation aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Il revient surtout aux gouvernements provincial et fédéral de prendre des mesures de préparation aux vagues de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Il revient surtout aux gouvernements provincial et fédéral de prendre des mesures de préparation aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Notre municipalité devrait avoir comme priorité de réduire la vulnérabilité de la population aux vagues de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Notre municipalité devrait avoir comme priorité de réduire la vulnérabilité de son territoire aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g) Les méthodes et techniques actuellement disponibles pour se préparer aux vagues de chaleur (verdissement, gestion des eaux de pluie, etc.) peuvent effectivement contribuer à protéger la santé de la population.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h) Les méthodes et techniques actuellement disponibles pour se préparer aux inondations (ouvrages de protection, dispositifs de gestion des eaux de pluie, etc.) peuvent effectivement contribuer à protéger la sécurité et la santé de la population.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

V. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? **(NORM)**

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99



	1	2	3	4	9	99
a) Certaines municipalités québécoises, comparables à la nôtre, ont comme priorité de se préparer aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Des instances régionales dont nous faisons partie ont des exigences élevées envers l'action de notre municipalité pour se préparer aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Les gouvernements provincial et fédéral ont des exigences élevées envers l'action de notre municipalité pour se préparer aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) La population de notre municipalité a des attentes élevées envers notre action pour se préparer aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

VI. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? **(CONT1)**

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) De l' <u>aide financière est disponible</u> pour des mesures municipales de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations (p. ex., auprès d'associations, d'organismes subventionnaires, des gouvernements, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Plusieurs employés de notre service possèdent des <u>connaissances ou une expertise</u> en matière de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Plusieurs employés de notre service sont particulièrement <u>motivés</u> envers la préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Notre municipalité possède les <u>moyens techniques et les technologies nécessaires</u> pour prendre des mesures de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Les autres ordres de gouvernement offrent une <u>assistance technique</u> pour aider les municipalités à se préparer aux vagues de chaleur ou aux inondations (p. ex., guides, « boîtes à outils », conseils, expertise, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Les services au sein de notre municipalité collaborent sur les questions de préparation aux vagues de chaleur ou aux inondations (p. ex., échange d'information, communication, coordination, partage de l'expertise, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐	☐

VII. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? **(CONT2)**

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

1	2	3	4	9	99
---	---	---	---	---	----

[illegible]

Pas efficace	Peu efficace	Assez efficace	Très efficace	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

[illegible]



IX. En général, à quel point considérez-vous les mesures suivantes comme étant efficaces pour réduire les impacts potentiels d'une inondation sur la santé et la sécurité des usagers des édifices municipaux? **(ATT2)**

Pas efficace	Peu efficace	Assez efficace	Très efficace	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) Mettre en place des dispositifs de rétention et de récupération des eaux de pluie comme des bassins de rétention ou des noues végétalisées	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Augmenter l'étanchéité des structures et fondations	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Surélever les fondations et les ouvertures au-dessus du niveau de crue	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Utiliser des revêtements perméables et poreux pour les stationnements	☐	☐	☐	☐	☐	☐

X. Du point de vue de la conception des édifices municipaux, comment jugez-vous la situation de votre municipalité en ce qui concerne les aspects suivants? **(CAP-ACC)**

Très insuffisant(es)	Assez insuffisant(es)	Assez suffisant(es)	Très suffisant(es)	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

	1	2	3	4	9	99
a) les connaissances à propos des <u>impacts</u> des changements climatiques.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) les connaissances à propos des <u>moyens</u> de se préparer aux aléas météorologiques.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) son niveau de préparation aux aléas météorologiques en général.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) son niveau de préparation aux vagues de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) son niveau de préparation aux inondations.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) le niveau de ses budgets affectés à la préparation aux aléas météorologiques.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

XI. Depuis que vous occupez votre poste actuel, à quelle fréquence estimez-vous avoir fait personnellement chacun des comportements suivants au sein de votre municipalité? **(COMP)**



TROISIÈME PARTIE : VOTRE PROFIL INDIVIDUEL

À des fins d'analyse, nous aimerions obtenir les renseignements suivants :

i. Quelles sont les responsabilités de votre service? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FONC)

- Ingénierie..... ☐
- Infrastructures..... ☐
- Gestion immobilière ☐
- Conception des édifices municipaux ☐
- Travaux publics ☐
- Entretien des édifices municipaux ☐
- Voirie..... ☐
- Services techniques ☐
- Garage municipal ☐
- Je ne veux pas répondre..... ☐
- Autre(s) responsabilité(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

ii. Combien d'employés votre service compte-t-il au total? (#EMP)

Nombre total d'employés : Cliquez ici pour entrer du texte.

Je ne veux pas répondre ☐

iii. Votre sexe : (SEXE)

- Homme..... ☐
- Femme..... ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

iv. Votre groupe d'âge : (Joly et al.)

- Moins de 30 ans ☐
- 30 à 39 ans..... ☐
- 40 à 49 ans..... ☐
- 50 à 59 ans..... ☐
- 60 ans et plus..... ☐
- Je ne veux pas répondre ☐

v. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans le milieu municipal? (EXP1)

- Moins de 3 ans ☐
- 3 à 10 ans..... ☐
- 11 à 20 ans..... ☐



Plus de 20 ans..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

vi. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans votre municipalité actuelle? (EXP2)

Moins de 3 ans ☐
3 à 10 ans..... ☐
11 à 20 ans..... ☐
Plus de 20 ans..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

vii. Quel est votre plus haut niveau de scolarité complété? (EDU)

Diplôme d'études collégiales ☐
Baccalauréat ☐
Maîtrise et/ou doctorat ☐
Aucun parmi les précédents ☐
Je ne veux pas répondre ☐

viii. Au cours des deux prochaines années, l'Observatoire souhaiterait communiquer avec un certain nombre d'organisations municipales afin d'en connaître plus sur l'action face aux changements climatiques et sur les besoins des communautés.

Accepteriez-vous que l'on communique avec vous, soit par courriel ou par téléphone, pour faire des suivis? (SUIVI)

Oui..... ☐
Non..... ☐

Fin du questionnaire.

Nous vous remercions de votre participation!

Pour toute question ou commentaire, veuillez communiquer avec le chargé de projet, M. Johann Jacob, au 418-656-2131, poste 8522, ou par courriel : johann.jacob@fse.ulaval.ca.



b) Un <u>plan d'urgence</u>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Une <u>stratégie de communication et de sensibilisation</u> s'adressant à la population	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) L'identification et la gestion <u>d'endroits climatisés</u> pouvant être rendus disponibles	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Une stratégie pour surveiller plus étroitement les <u>personnes vulnérables</u> à la chaleur	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Des <u>véhicules d'urgence</u> pour transporter les personnes vulnérables vers des endroits climatisés ou des établissements de santé	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g) Des stocks de <u>bouteilles d'eau</u> pouvant être distribuées	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h) Des appareils <u>d'air climatisé/ventilateurs</u> pouvant être prêtés aux personnes vulnérables	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i) Un protocole de surveillance de la <u>température</u> dans les endroits à risque (p. ex., les quartiers propices aux îlots de chaleur, les endroits où se concentrent les personnes itinérantes)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
j) Autre(s) mesure(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.									

4. À quel point les activités suivantes correspondent-elles à ce que fait votre municipalité pour se préparer aux vagues de chaleur? (M-ACC2)

	Correspond fortement	Correspond moyenne- ment	Correspond un peu	Ne correspond pas du tout	Je ne sais pas
a) Transmettre au <u>personnel</u> des consignes sur les dangers et les actions à poser en cas de vague de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐
b) Informer la <u>population</u> sur les dangers et les actions à poser en cas de vague de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐
c) Effectuer ou participer à un exercice de <u>simulation</u> d'une intervention d'urgence en cas de vague de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐



	Correspond fortement	Correspond moyenne- ment	Correspond un peu	Ne correspond pas du tout	Je ne sais pas
d) Dresser (ou mettre à jour) une liste de numéros de téléphone des ressources municipales, gouvernementales et privées pouvant être sollicitées en cas de vague de chaleur.	☐	☐	☐	☐	☐
e) Planifier des actions en cas d'urgence (p. ex., coordination, communications, concertation régionale, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐

5. Dans quelle mesure les activités suivantes correspondent-elles à ce que votre municipalité fait pendant les vagues de chaleur? (M-ACC3)

	Correspond fortement	Correspond moyenne- ment	Correspond un peu	Ne correspond pas du tout	Je ne sais pas
a) Activer un plan d'action ou d'intervention	☐	☐	☐	☐	☐
b) Mobiliser le personnel d'urgence pour intervenir.	☐	☐	☐	☐	☐
c) Solliciter le service des communications de votre municipalité pour informer la population.	☐	☐	☐	☐	☐
d) Réaliser des activités médiatiques (p. ex., conférences de presse, entrevues, communiqués, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐
e) Prolonger les heures d'ouverture des aires aquatiques publiques (p. ex., piscines, pataugeoires, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐
f) Mettre des lieux de repos climatisés (bâtiments municipaux) à la disposition de la population.	☐	☐	☐	☐	☐
g) Distribuer des bouteilles d'eau fraîche à la population.	☐	☐	☐	☐	☐
h) Offrir un soutien accru aux personnes itinérantes (p. ex., accès aux refuges, distribution d'eau, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐
i) Ajuster les horaires de travail de son personnel (p. ex., faire des rotations plus fréquentes).	☐	☐	☐	☐	☐
j) Inciter son personnel à boire plus d'eau.	☐	☐	☐	☐	☐

6. Y a-t-il un ou des cours d'eau sur le territoire de votre municipalité? (FILTRE_INON1)

Oui.....☐

Non.....☐ => *veuillez passer à la question 14.*
(M-ACC9)

7. Votre municipalité a-t-elle identifié les inondations comme un risque prioritaire? (FILTRE_INON2)



i) Un protocole <u>d'inspection, de nettoyage et de désinfection</u> des endroits touchés par une inondation	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
j) Autre(s) mesure(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.									

10. À quel point les activités suivantes correspondent-elles à ce que fait votre municipalité pour se préparer aux inondations? (M-ACC5)

	Correspond fortement	Correspond moyennement	Correspond un peu	Ne correspond pas du tout	Je ne sais pas
a) Transmettre au <u>personnel</u> des consignes sur les dangers et les actions à poser en cas d'inondation.	☐	☐	☐	☐	☐
b) Informer la <u>population</u> sur les dangers et les actions à poser en cas d'inondation.	☐	☐	☐	☐	☐
c) Effectuer ou participer à un exercice de <u>simulation</u> d'une intervention d'urgence en cas d'inondation.	☐	☐	☐	☐	☐
d) Dresser (ou mettre à jour) une liste de numéros de téléphone des ressources municipales, gouvernementales et privées pouvant être sollicitées en cas d'inondation.	☐	☐	☐	☐	☐
e) Planifier des actions en cas d'urgence (p. ex., coordination, communications, concertation régionale, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐

11. Depuis janvier 2011, combien de fois votre municipalité a-t-elle procédé à une opération de déglacage préventif d'un ou plusieurs cours d'eau (affaiblissement préventif du couvert de glace) dans le but de prévenir les inondations? (M-ACC6)

- Jamais ☐
- Une fois ☐
- Deux fois ☐
- Trois fois ☐
- Quatre fois ou plus ☐
- Je ne sais pas ☐

12. Le ou les cours d'eau à risque d'inondation sur votre territoire sont-ils munis d'un système de surveillance de leur niveau d'eau (p. ex., des stations télémétriques)? (M-ACC7)



- Oui, à tous les endroits à risque de débordement ☐
- Oui, à presque tous les endroits à risque de débordement ☐
- Oui, à environ la moitié des endroits à risque de débordement ☐
- Oui, à moins de la moitié des endroits à risque de débordement ☐
- Non, aucun système de surveillance du niveau d'eau ☐
- Je ne sais pas ☐

13. Dans quelle mesure les activités suivantes correspondent-elles à ce que votre municipalité fait pendant les inondations? (M-ACC8)

	Correspond fortement	Correspond moyenne- ment	Correspond un peu	Ne correspond pas du tout	Je ne sais pas
a) Participer à une intervention d'urgence pour assurer la sécurité de la population.	☐	☐	☐	☐	☐
b) Mobiliser le personnel d'urgence pour intervenir.	☐	☐	☐	☐	☐
c) Planifier une action concertée avec ses partenaires (p. ex., les autres municipalités, les organismes gouvernementaux, à but non lucratif et privés).	☐	☐	☐	☐	☐
d) Distribuer des sacs de sable aux citoyens.	☐	☐	☐	☐	☐
e) Installer des sacs de sable aux endroits critiques.	☐	☐	☐	☐	☐
f) Installer des pompes d'évacuation de l'eau aux endroits critiques.	☐	☐	☐	☐	☐
g) Mettre en place des digues temporaires.	☐	☐	☐	☐	☐
h) Effectuer des travaux d'urgence pour briser les amas de glace dans les cours d'eau (rétrocaveuse amphibie, « grenouille », aéroglisseur, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐
i) Réaliser des activités médiatiques (p. ex., conférences de presse, entrevues, communiqués, etc.).	☐	☐	☐	☐	☐
j) Inspecter la qualité de l'eau du réseau de distribution municipal après l'inondation.	☐	☐	☐	☐	☐
k) Mettre en œuvre des mesures de décontamination en cas de contamination ou de moisissures dans les édifices et sur les terrains de la municipalité.	☐	☐	☐	☐	☐

14. Pour se préparer aux situations d'urgence en général, votre municipalité a-t-elle... (M-ACC9)

	Oui	Non	Je ne sais pas
--	-----	-----	-------------------



a) Adopté un <u>plan</u> de mesures d'urgence ou de sécurité civile?	☐	☐	☐
b) Formé un <u>comité</u> de sécurité civile?	☐	☐	☐
c) Désigné un <u>coordonnateur</u> des mesures d'urgence et/ou de la sécurité civile?	☐	☐	☐
d) Mis en place <u>des moyens pour être informée rapidement</u> en cas d'événement météorologique extrême?	☐	☐	☐
	Oui	Non	Je ne sais pas
e) Prévu un <u>fonds de réserve</u> en cas de sinistre?	☐	☐	☐

15. Votre service possède-t-il un budget affecté spécifiquement à la préparation et à l'intervention en cas d'événement météorologique extrême? (BUD)

- Oui..... ☐
Non..... ☐
Je ne sais pas ☐
Je ne veux pas répondre..... ☐

16.

A) À votre connaissance, depuis janvier 2011, environ quelle proportion du personnel de votre service a participé à des activités de formation en lien avec les aléas météorologiques et les événements météorologiques extrêmes (cours, conférence, webinaire, séance d'information, etc.)? (FORM1)

- 0 %..... ☐
1 à 25 %..... ☐
26 à 50 %..... ☐
51 à 75 %..... ☐
76 à 100 %..... ☐
Je ne sais pas..... ☐
Je ne veux pas répondre..... ☐

ATTENTION!

Veuillez passer directement à la question 17 (CONN1) si vous avez répondu « 0 % » à la question précédente (A (FORM1)).

Sinon, veuillez répondre à la question B (FORM2)...



B) À votre connaissance, sur quel(s) sujet(s) ces activités de formation ont-elles porté? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FORM2)

- Le système de sécurité civile québécois (rôles et responsabilités).....☐
- Les événements météorologiques extrêmes et/ou les changements climatiques☐
- L'analyse et la gestion des risques de sinistre☐
- La prévention en sécurité civile.....☐
- Le plan de mesures d'urgence☐
- La planification et l'intervention en situation d'urgence (logistique).....☐
- L'évacuation en situation de sinistre☐
- L'intervention auprès de personnes sinistrées☐
- La communication en situation d'urgence.....☐
- Les relations avec les médias☐
- L'utilisation des médias sociaux en situation d'urgence☐
- Le leadership en situation d'urgence☐
- La gestion d'un centre de coordination des mesures d'urgence☐
- La participation des citoyens à la sécurité civile☐
- La gestion d'un centre d'aide aux personnes sinistrées☐
- Les vagues de chaleur.....☐
- Les inondations.....☐
- Le système SUPREME (Système de surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes)☐
- Aucune de ces réponses.....☐
- Je ne sais pas☐
- Autre(s) thème(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

17. Depuis janvier 2011, votre municipalité a-t-elle produit, ou commandé à l'externe : (CONN1)

	Non	Oui, 1 fois	Oui, 2 ou 3 fois	Oui, 4 fois ou plus	Je ne sais pas
a) Un bilan des événements météorologiques passés?	☐	☐	☐	☐	☐
b) Des analyses ou des avis techniques à propos des risques futurs liés aux événements météorologiques extrêmes?	☐	☐	☐	☐	☐
c) Des analyses ou des avis techniques à propos des mesures à prendre en cas d'événement météorologique extrême?	☐	☐	☐	☐	☐
d) Une carte des zones à risque sur votre territoire en cas de vague de chaleur accablante?	☐	☐	☐	☐	☐
e) Une carte des zones à risque sur votre territoire en cas d'inondation?	☐	☐	☐	☐	☐



f) Une liste des activités et des biens générateurs de risque de sinistre situés dans les zones à risque d'inondation?	☐	☐	☐	☐	☐
g) Une évaluation des seuils critiques au-delà desquels les événements météorologiques extrêmes dépassent la capacité de votre municipalité de les gérer adéquatement?	☐	☐	☐	☐	☐

18. Dans le cadre de son plan de sécurité civile (ou de son plan de mesures d'urgence), votre municipalité a-t-elle conclu une ou des ententes de collaboration avec les partenaires suivants? Si oui, quel en était l'objet? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (ENT_PART)

	Non	Oui, et elle portait sur...									Je ne sais pas
		Les premiers secours d'urgence	Le système d'alerte	Les endroits frais ou climatisés	Le transport d'urgence	L'hébergement et les soins aux personnes sinistrées	La communication avec la population	La coordination de l'intervention	La mise en commun de ressources ou d'équipements	Autre(s)	
a) D'autres municipalités	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Les établissements de santé et de services sociaux (CIUSSS/CIUSSS, CHSLD, hôpitaux, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) La direction régionale de santé publique	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) La corporation d'Urgences-santé	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) L'organisation régionale de sécurité civile (ORSC)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) La MRC, communauté métropolitaine ou agglomération	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g) Le service de police provincial ou régional	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h) Les établissements scolaires	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i) Autre(s) partenaire(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.											

19. Depuis janvier 2011, votre municipalité a-t-elle produit, ou commandé à l'externe, des rapports sur ses interventions d'urgence à la suite... (CONN2)



	Non	Oui, 1 fois	Oui, 2 ou 3 fois	Oui, 4 fois ou plus	Ne s'applique pas	Je ne sais pas
a) d'une vague de chaleur?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) d'une inondation?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) d'un autre type d'événement météorologique extrême, veuillez préciser le(s)quel(s) : Cliquez ici pour entrer du texte.						

DEUXIÈME PARTIE : POSITIONNEMENT DE VOTRE MUNICIPALITÉ FACE AUX ALÉAS MÉTÉOROLOGIQUES

I. Selon vous, au cours des 10 prochaines années, quelle est la probabilité que les aléas suivants surviennent plus souvent qu'auparavant sur le territoire de votre municipalité? **(RISQ1)**

	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée	Je ne sais pas	Ne s'applique pas
a) Des vagues de chaleur	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Des épisodes de smog (été et hiver)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Des épisodes de fortes pluies	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Des inondations	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Des vagues de froid intense	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Des tempêtes de neige ou de verglas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g) Des sécheresses	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h) Des feux de forêt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

II. Dans l'éventualité où chacun des aléas météorologiques suivants se produirait sur le territoire de votre municipalité, quelle pourrait être, approximativement, l'ampleur des dommages causés aux biens et aux infrastructures? **(RISQ2)**



	Très faible ampleur	Faible ampleur	Moyenne ampleur	Forte ampleur	Très forte ampleur	Je ne sais pas	Ne s'applique pas
a) Une vague de chaleur	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Un épisode de smog (été et hiver)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Un épisode de fortes pluies	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Une inondation	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Une vague de froid intense	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Une tempête de neige ou de verglas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g) Une sécheresse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h) Un feu de forêt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

III. Dans l'éventualité où chacun des aléas météorologiques suivants se produirait sur le territoire de votre municipalité, quelle pourrait être, approximativement, l'ampleur des impacts négatifs sur la santé physique et mentale de la population? **(RISQ3)**

	Très faible ampleur	Faible ampleur	Moyenne ampleur	Forte ampleur	Très forte ampleur	Je ne sais pas	Ne s'applique pas
a) Une vague de chaleur	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b) Un épisode de smog (été et hiver)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c) Un épisode de fortes pluies	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d) Une inondation	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e) Une vague de froid intense	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f) Une tempête de neige ou de verglas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g) Une sécheresse	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h) Un feu de forêt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

IV. À quel point êtes-vous d'accord ou en désaccord avec les énoncés suivants? **(ELU)**

[illegible]

- [illegible]

VIII. En général, à quel point considérez-vous les mesures suivantes comme étant efficaces pour réduire les impacts potentiels d'une vague de chaleur sur la santé de la population? (ATT1)

Pas efficace	Peu efficace	Assez efficace	Très efficace	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

[illegible]

IX. En général, à quel point considérez-vous les mesures suivantes comme étant efficaces pour réduire les impacts potentiels d'une inondation sur la santé et la sécurité de la population?
(ATT2)

Pas efficace	Peu efficace	Assez efficace	Très efficace	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

[illegible]

- d) Effectuer des travaux pour briser les amas de glace dans les cours d'eau. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

[illegible]

XII.

Fortement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Fortement d'accord	Je ne sais pas	Je ne veux pas répondre
1	2	3	4	9	99

Dans le cadre de mes fonctions... (INT)

[illegible]



TROISIÈME PARTIE : VOTRE PROFIL INDIVIDUEL

À des fins d'analyse, nous aimerions obtenir les renseignements suivants :

i. Quelles sont les responsabilités de votre service? Cochez le ou les choix qui s'appliquent. (FONC)

Sécurité civile ☐

Sécurité incendie ☐

Sécurité publique ☐

Mesures d'urgence ☐

Communications ☐

Je ne veux pas répondre ☐

Autre(s), veuillez préciser : Cliquez ici pour entrer du texte.

ii. Combien d'employés votre service compte-t-il au total? (#EMP)

Nombre total d'employés : Cliquez ici pour entrer du texte.

Je ne veux pas répondre ☐

iii. Votre sexe : (SEXE)

Homme ☐

Femme ☐

Je ne veux pas répondre ☐

iv. Votre groupe d'âge : (Joly et al.)

Moins de 30 ans ☐

30 à 39 ans ☐

40 à 49 ans ☐

50 à 59 ans ☐

60 ans et plus ☐

Je ne veux pas répondre ☐

v. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans le milieu municipal? (EXP1)

Moins de 3 ans ☐

3 à 10 ans ☐

11 à 20 ans ☐

Plus de 20 ans ☐



Je ne veux pas répondre ☐

vi. Au total, depuis combien d'années travaillez-vous dans votre municipalité actuelle? (EXP2)

Moins de 3 ans ☐
3 à 10 ans..... ☐
11 à 20 ans..... ☐
Plus de 20 ans..... ☐
Je ne veux pas répondre ☐

vii. Quel est votre plus haut niveau de scolarité complété? (EDU)

Diplôme d'études collégiales ☐
Baccalauréat ☐
Maîtrise et/ou doctorat ☐
Aucun parmi les précédents ☐
Je ne veux pas répondre ☐

viii. Au cours des deux prochaines années, l'Observatoire souhaiterait communiquer avec un certain nombre d'organisations municipales afin d'en connaître plus sur l'action face aux changements climatiques et sur les besoins des communautés.

Accepteriez-vous que l'on communique avec vous, soit par courriel ou par téléphone, pour faire des suivis? (SUIVI)

Oui..... ☐
Non..... ☐

Fin du questionnaire.

Nous vous remercions de votre participation!

Pour toute question ou commentaire, veuillez communiquer avec le chargé de projet, M. Johann Jacob, au 418-656-2131, poste 8522, ou par courriel : johann.jacob@fse.ulaval.ca.