



Mesures d'adaptation à la chaleur

RAPPORT DE SYNTHÈSE

CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Mesures d'adaptation à la chaleur

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Juin 2021

AUTEURS

Ray Bustinza, conseiller scientifique

David Demers-Bouffard, conseiller scientifique
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

SOUS LA COORDINATION DE

Pierre Gosselin, médecin-conseil
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

SOUS LA DIRECTION SCIENTIFIQUE DE

Céline Campagna, responsable scientifique
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

RÉVISEURS

L'INSPQ désire remercier sincèrement les personnes suivantes qui ont accepté de donner temps, expertise et commentaires sur le présent document.

Ministère de la Santé et des Services Sociaux

Isabelle Demers, conseillère en santé environnementale

Membres de l'Équipe scientifique sur les urgences en santé environnementale

Lise Laplante, médecin responsable
Louis-Simon Bolduc, conseiller scientifique

Les personnes suivantes n'ont révisé que les sections reliées à la COVID-19 :

Ancil, Geneviève, conseillère en soins infirmiers
Villeneuve, Jasmin, médecin-conseil
Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Caroline Huot, médecin spécialiste
Potvin, Stéphanie, conseillère scientifique
Leclerc, Jean-Marc, conseiller scientifique
Poulin, Patrick, conseiller scientifique
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Les réviseurs ont été conviés à apporter des commentaires sur la version préfinale de cette production scientifique et, en conséquence, n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

MISE EN PAGE

Mélanie Brousseau, agente administrative
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Cette étude est le fruit d'une collaboration entre l'Institut national de santé publique du Québec, Santé Canada et le centre Eau Terre Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique. Sa réalisation a également été possible grâce à la participation financière du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec.

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

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

Dépôt légal – 3^e trimestre 2021
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-89734-7 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2021)

Table des matières

Liste des tableaux.....	III
Liste des sigles et acronymes	V
Faits saillants.....	1
Sommaire.....	3
1 Mise en contexte	13
2 Cadre conceptuel.....	15
3 Méthodologie.....	17
3.1 Portée.....	17
3.2 Objectifs.....	17
3.3 Sélection des publications.....	17
3.4 Révision externe	18
4 Survol des populations à risque	19
4.1 Les personnes âgées.....	20
4.2 Les nourrissons et les jeunes enfants	20
4.3 Les femmes enceintes et leur fœtus.....	21
4.4 Les hommes	21
4.5 Les personnes souffrant des maladies chroniques.....	22
4.6 Les personnes prenant certains médicaments	22
4.7 Les personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules	23
4.8 Les personnes avec un accès limité à des endroits frais ou climatisés	23
4.8.1 Personnes défavorisées matériellement.....	23
4.8.2 Personnes vivant dans des îlots de chaleur	24
4.8.3 Personnes sans accès à un climatiseur.....	24
4.8.4 Personnes vivant dans les logements nécessitant des réparations majeures.....	24
4.9 Les personnes avec des problèmes de consommation d'alcool ou de drogues	25
4.10 Les personnes qui travaillent dans des milieux à température élevée.....	25
4.11 Les personnes en mauvaise condition physique ou surpoids	25
4.12 Les minorités visibles.....	26
4.13 Les personnes qui font de l'exercice intense	26
5 Mesures d'adaptation individuelles	27
5.1 Prévoir des visites des proches.....	27
5.2 Se remettre en forme.....	28
5.3 Surveiller la situation météorologique	28
5.4 S'hydrater	28
5.5 Porter des vêtements en fonction de la température.....	29
5.6 Protéger les enfants.....	29
5.7 Garder la demeure fraîche	30
5.7.1 Réduire la température intérieure par des moyens naturels	30
5.7.2 Utiliser un ventilateur électrique.....	30

5.7.3	Passer du temps dans un endroit climatisé.....	31
5.8	Se rafraîchir avec l'eau.....	31
5.8.1	Se rafraîchir la peau	31
5.8.2	Prendre une douche ou un bain frais.....	32
5.8.3	Aller à une piscine	32
5.9	Aller dans un endroit ombragé ou frais.....	32
5.10	Réduire les efforts physiques.....	33
5.10.1	Population générale	33
5.10.2	Travailleurs	33
5.11	Éviter les boissons alcoolisées	34
5.12	Surveiller les symptômes liés à la chaleur	34
6	Mesures d'adaptation populationnelles.....	35
6.1	Mettre en place un plan d'intervention	35
6.2	Monter un système d'alerte précoce	36
6.2.1	Système SUPREME	36
6.2.2	Système d'alerte canicule et santé de Santé publique France	37
6.2.3	Système d'alertes téléphoniques automatisées	37
6.3	Mettre en place une application cartographique.....	37
7	Mesures d'adaptation structurelles	39
7.1	Verdir les villes	39
7.2	Augmenter l'albédo des surfaces.....	39
7.3	Améliorer l'accès aux piscines publiques.....	40
7.4	Améliorer l'accès aux endroits publics climatisés.....	40
8	Ajustement des mesures d'adaptation dans un contexte de pandémie de COVID-19.....	43
8.1	Piscines publiques	43
8.2	Parcs publics.....	44
8.3	Ventilateurs électriques et climatiseurs	44
8.4	Endroits publics climatisés	45
9	Conclusions et recommandations.....	47
9.1	Populations à risque	47
9.2	Mesures d'adaptation individuelles	49
9.3	Mesures d'adaptation populationnelles.....	54
9.4	Mesures d'adaptation structurelles	55
9.5	Mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19.....	57
9.6	Pertinence des groupes à risque ciblés par le MSSS	59
9.7	Pertinence des mesures d'adaptation recommandées par le MSSS.....	59
	Références.....	61

Liste des tableaux

Tableau 1	Personnes à risque à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions	47
Tableau 2	Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions	49
Tableau 3	Mesures d'adaptation populationnelles à la chaleur : conclusions	54
Tableau 4	Mesures d'adaptation structurelles à la chaleur : conclusions.....	55
Tableau 5	Mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19 : conclusions	57

Liste des sigles et acronymes

CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
SUPREME	Système de surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes
TCNSE	Table de concertation nationale en santé environnementale

Faits saillants

- Les températures moyennes de même que l'intensité et la fréquence des périodes de fortes chaleurs vont continuer à augmenter en raison des changements climatiques. Cette situation met à risque la santé des populations.
- La présente revue de littérature a pour objectif de mettre à jour les informations contenues dans le rapport de 2006 du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) sur les mesures les plus pertinentes et efficaces pour s'adapter à la chaleur. Ainsi la revue a permis de :
 - Corroborer la pertinence des groupes à risque ciblés par le MSSS ainsi que le bien-fondé des mesures d'adaptation pour contrer les effets néfastes de la chaleur sur la santé.
 - Proposer des précisions quant aux groupes à risque, par exemple, les personnes à mobilité réduite ou avec des contacts limités avec la famille ou les amis.
 - Proposer l'ajout d'un nouveau groupe à risque : les femmes enceintes et leur fœtus.
 - Proposer l'ajout de précisions aux mesures d'adaptation. Par exemple, pendant les épisodes de fortes chaleurs, rendre des visites régulières aux personnes à risque. Les visiteurs peuvent ainsi repérer plus rapidement les signes en lien à des maladies associées à la chaleur que par appel téléphonique.
 - Proposer l'ajout de nouvelles mesures d'adaptation, comme se remettre en forme ou utiliser un ventilateur électrique.
- Les résultats de cette revue permettront aux autorités de santé publique, plus exactement aux professionnels en santé environnementale des Directions régionales de santé publique et du MSSS, de renforcer leur capacité en matière de prise de décision en ce qui a trait à la chaleur afin de contribuer à réduire la morbidité et la mortalité associées.

Sommaire

Cette revue de la littérature, initiée à la demande de la Table de concertation nationale en santé environnementale (TCNSE), cherche à répertorier les groupes à risque lors d'épisodes de chaleur et les mesures d'adaptation proposées par d'autres agences gouvernementales et dans la littérature scientifique afin de :

- Proposer, le cas échéant, l'ajustement des groupes à risque déjà ciblés par le MSSS ou l'ajout des nouveaux groupes.
- Proposer, le cas échéant, l'ajustement des mesures d'adaptation actuellement recommandées par le MSSS ou l'ajout de nouvelles mesures.
- Proposer, si nécessaire, l'ajustement des mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19.

Identification des groupes à risque

Le MSSS révisé régulièrement l'identification des personnes étant plus à risque de développer des complications si elles sont exposées à la chaleur¹.

Voici les adaptations ou les ajouts proposés.

AJUSTEMENTS PROPOSÉS CONCERNANT LES GROUPES À RISQUE

Groupe à risque : « Personnes en perte d'autonomie ou vivant seules »

Ajouter des précisions :

- Personnes à mobilité réduite.
- Personnes avec des contacts limités avec la famille ou les amis (p. ex. célibataires).

Groupe à risque : « Personnes travaillant dans des milieux chauds »

Ajouter des précisions :

- Ajouter les « travailleurs agricoles » dans le libellé : Les personnes qui exercent un métier exigeant physiquement ou qui travaillent au soleil ou à l'extérieur, comme les travailleurs de la construction ou **les travailleurs agricoles**.

NOUVEAU GROUPE RECOMMANDÉ

Groupe à risque : « Femmes enceintes et leur fœtus »

Ajouter ce groupe parmi ceux à risque.

¹ <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme-sur-la-sante/>

Mesures d'adaptation

Le MSSS révisé régulièrement ses recommandations de mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur, destinées à la population ou aux organisations de la santé².

Voici les ajustements ou les ajouts proposés.

MESURES D'ADAPTATION INDIVIDUELLES

AJUSTEMENTS PROPOSÉS

Mesure « Prévoir des visites des proches »

Libellé actuel du MSSS : *Donnez des nouvelles à vos proches et n'hésitez pas à demander de l'aide à votre entourage.*

Étant donné que les visiteurs peuvent mieux repérer les signes de maladies associées à la chaleur en personne que par appel téléphonique, considérer l'ajout des précisions suivantes :

- Pour les personnes à risque : prévoir des visites régulières des proches (familles, voisins ou amis) pendant les épisodes de fortes chaleurs.
- Pour les proches des personnes à risque : pendant les épisodes de fortes chaleurs, visiter régulièrement vos proches, surtout les personnes âgées, en perte d'autonomie ou vivant seuls.

Mesure « Porter des vêtements en fonction de la température »

Libellé actuel du MSSS : *Portez des vêtements légers.*

Considérer l'ajout des précisions suivantes :

- Porter des vêtements amples de couleur pâle.
- Porter un chapeau à large bord fait de tissu permettant la circulation d'air.

Mesure « Protéger les enfants »

Libellé actuel du MSSS : *Protégez les enfants de la chaleur : habillez-les avec des vêtements légers; couvrez leur tête d'un chapeau à larges bords; ne les laissez jamais seuls dans une voiture.*

Considérer l'ajout des précisions suivantes :

- Ne pas laisser les enfants seuls dans une voiture garée même si les fenêtres sont un peu ouvertes.
- Vérifier que tout le monde est descendu de la voiture avant de laisser la voiture garée.
- Utiliser une peluche pour se rappeler qu'il y a un enfant dans la voiture : garder toujours une peluche dans le siège de l'enfant et lorsque l'enfant est dans son siège, mettre la peluche dans le siège à côté du conducteur.

² <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/prevenir-les-effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme/>

Mesure « Réduire la température intérieure par des moyens naturels »

Libellé actuel du MSSS : *Fermez les rideaux ou les stores lorsque le soleil brille.*

Considérer l'ajout des précisions suivantes :

- Pendant la journée, fermez les fenêtres, les rideaux, les stores ou les volets des chambres qui font face au soleil afin d'empêcher les rayons de soleil et la chaleur de rentrer.
- Pendant la nuit, si la température extérieure est inférieure à celle de la demeure, ouvrez les fenêtres pour ventiler la maison avec l'air plus frais de l'extérieur.
- Préparez de préférence des repas qui n'ont pas besoin d'être cuits afin d'éviter la chaleur produite par les éléments chauffants.
- Garder les lumières intérieures de votre maison éteintes ou tamisées; utiliser au minimum les appareils qui dégagent de la chaleur (p. ex. télévisions, sècheuse).
- Restez dans les étages inférieurs, si applicable.
- Si vous vivez dans une maison, plantez des arbres de grand déploiement du côté où le soleil frappe la maison pendant la partie la plus chaude de la journée.

Mesure « Se rafraîchir la peau »

Libellé actuel du MSSS : *Rafrâchissez votre peau avec une serviette mouillée plusieurs fois par jour.*

Considérer l'ajout des précisions suivantes :

- Mouiller régulièrement la peau en s'appliquant, par exemple, des linges humides froids sur le visage, les bras ou le cou, et en se vaporisant de l'eau froide sur le visage.

Mesure « Réduire les efforts physiques »

Libellé actuel du MSSS : *Réduisez vos efforts physiques.*

Considérer l'ajout des précisions suivantes :

- S'hydrater adéquatement.
- Planifier l'exercice d'une activité physique pendant les périodes les plus fraîches de la journée (p. ex. avant 11 h ou après 16 h).
- Travailleurs : informer les travailleurs quant aux effets de la chaleur sur leur santé, de façon à ce qu'ils puissent les reconnaître et sachent comment les prévenir. Suivre les recommandations de la Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)³.
- Employeurs : les employeurs, les superviseurs et les contremaîtres doivent avoir une bonne connaissance des impacts sur la santé liés à la chaleur, afin de concevoir des mesures de prévention adaptées aux conditions locales.

Mesure « Surveiller les symptômes liés à la chaleur »

Libellé actuel du MSSS : *Il est important de surveiller toute dégradation de l'état de santé chez un adulte qui présente les symptômes suivants : ...*

³ <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/publications/travailler-a-la-chaleur.pdf>

Considérer ajouter à la liste les symptômes suivants :

- Nausées ou vomissements.
- Somnolence ou crises de colère chez les enfants.
- Si vous éprouvez n'importe lequel de ces symptômes, rendez-vous sans tarder dans un endroit frais et buvez de l'eau.
- Si une autre personne éprouve ces symptômes, en attendant de l'aide, rafraîchissez-la sans tarder :
 - déplacez-la à un endroit frais, si vous le pouvez;
 - appliquez de l'eau sur de grandes régions de sa peau ou ses vêtements;
 - éventez-la autant que possible.

Nouvelles mesures proposées

Considérer ces libellés :

Mesure « Se remettre en forme »

- Se préparer en vue de la chaleur : se remettre en forme pour réduire les risques.

Mesure « Prise de médicaments »

- Consulter le médecin, le pharmacien ou l'infirmière clinicienne pour adapter, si nécessaire, les doses de certains médicaments pris de façon régulière.

Mesure « Surveiller la situation météorologique »

- Rester à l'écoute des prévisions météorologiques et des alertes locales afin de savoir quand prendre des précautions supplémentaires.

Mesure « Utiliser un ventilateur électrique »

- Personnes de moins de 65 ans : si la température intérieure dans votre demeure ne dépasse pas les 36 °C, utilisez un ventilateur électrique, faites circuler l'air dans votre direction et buvez beaucoup de liquides (surtout de l'eau) avant d'avoir soif. Si la température dépasse les 36 °C, évitez d'utiliser un ventilateur électrique, car cela peut augmenter encore plus la température du corps.

Mesure « Aller à une piscine »

- Passez quelques heures dans une piscine.

Mesure « Aller dans un parc »

- Passez quelques heures dans un endroit frais comme un secteur à l'ombre des arbres.

MESURES D'ADAPTATION POPULATIONNELLES

PRÉCISIONS IMPORTANTES À ENVISAGER OU RENFORCER

Considérer ajouter les précisions suivantes.

Mesure « Mettre en place un plan d'intervention »

- Une mobilisation des partenaires. Pour préparer la communauté pour la saison chaude à venir en déterminant ses besoins, en recrutant des intervenants et en élaborant des plans de mise en œuvre.
- Un plan d'intervention communautaire. Pour encourager les initiatives individuelles pour se protéger de la chaleur en favorisant les interventions destinées aux personnes à risque.
- Un plan de communication et de sensibilisation. À l'aide de communiqués de presse, d'entrevues et de sites Web, le plan permet de favoriser la sensibilisation aux effets de la chaleur sur la santé, de fournir des conseils pour réduire les risques pour la santé en éduquant les populations sur les mesures de prévention et de donner de l'information sur les services et les ressources offerts.
- Un plan d'évaluation. Pour évaluer à quel point les mesures prises sont opportunes, pertinentes et efficaces, si elles correspondent aux priorités puis contribuent à la réduction des répercussions sur la santé.
- Un système d'alerte. Pour avertir les intervenants, les représentants gouvernementaux ou le public, qui peuvent ensuite prendre des mesures préétablies pour protéger la santé.
- Prévoir l'adaptation de certaines consignes dans un contexte de pandémie de COVID-19.

Mesure « Monter un système d'alerte précoce : SUPREME »

- Des évaluations régulières de performance quant à sa capacité de prédire les vagues de chaleur.
- Des mises à jour régulières des seuils de chaleur utilisés pour lancer les alertes.

Mesure « Implanter un système d'alertes téléphoniques automatisées : SATA »

- Considérer implanter un tel système pour certaines populations à risque élevé.
- Évaluation sur la capacité de susciter des comportements préventifs.

Mesure « Mettre en place une application cartographique : Géo portail de santé publique »

- Inclure un indicateur sur la vulnérabilité aux vagues de chaleur.

MESURES D'ADAPTATION STRUCTURELLES

NOUVELLES MESURES PROPOSÉES

Considérer ces libellés.

Mesure « Verdir les villes »

- Promouvoir et soutenir les projets et mesures réglementaires de verdissage des milieux urbains contribuant à l'augmentation de la canopée, notamment pour le réseau de la santé.

Mesure « Augmenter l'albédo des surfaces »

- Promouvoir et soutenir les projets ainsi que les mesures réglementaires pour augmenter l'albédo des milieux urbains, notamment pour le réseau de la santé.

Mesure « Améliorer l'accès aux piscines publiques »

- Étendre les heures d'ouverture des piscines publiques lors des épisodes de chaleur.

Mesure « Améliorer l'accès aux endroits publics climatisés »

- Rendre disponible ces endroits durant les périodes de la journée où les températures à l'intérieur des logements sont généralement les plus chaudes, approximativement entre midi et 21 h.
- Être accessibles dans les zones prioritaires, c'est-à-dire les zones ayant :
 - Un niveau faible d'utilisation de la climatisation;
 - Une densité élevée de personnes âgées ou souffrant de maladies chroniques;
 - Au cœur d'îlots de chaleur urbains;
 - Un nombre élevé de logements nécessitant des réparations majeures.
- Garantir la continuité du réseau électrique. Le réseau électrique peut se voir surchargé en raison d'une augmentation importante de la demande en électricité, ce qui peut provoquer une panne de courant et laisser ainsi les climatiseurs inutilisables. Pour prévenir cette situation, l'accès à une génératrice de secours ou à une batterie à grande capacité peut devenir indispensable.
- Distribuer des climatiseurs ou fournir une aide financière pour leur achat. Les personnes particulièrement à risque, comme les personnes âgées, n'ayant pas accès à un lieu climatisé, que ce soit pour une raison physique (p. ex. personne à mobilité réduite) ou financière (p. ex. faible revenu), pourraient bénéficier d'une distribution gratuite des appareils ou d'une aide financière gouvernementale pour l'achat.
- Support financier pour les factures d'électricité. Les personnes possédant déjà un climatiseur, mais ne pouvant en faire usage en raison du coût élevé relié à son fonctionnement, pourraient bénéficier d'une aide financière gouvernementale pour payer leurs factures d'électricité et rendre ainsi l'utilisation des climatiseurs plus abordable.

Mesures d'adaptation du MSSS dans un contexte de pandémie de COVID-19

Cette revue a permis également de repérer les mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19 pouvant être ajustées ou ajoutées afin de ne pas augmenter les risques d'infection.

AJUSTEMENTS PROPOSÉS

Mesure « Au sujet des endroits publics climatisés »

Libellé actuel du MSSS : *Si vous vous trouvez dans un lieu public climatisé, vous devez respecter la distanciation physique de deux mètres et suivre les consignes sanitaires.*

Considérer ajouter les précisions suivantes :

Mesure individuelle :

- Ne pas fréquenter les endroits publics si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même que si vous devez être en isolement préventif.
- Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage.

Mesures structurelles :

- Appliquer et afficher les mesures en vigueur concernant la pandémie de COVID-19, c'est-à-dire celles sur la fréquentation des endroits publics par les personnes infectées, présentant des symptômes compatibles ou en isolement préventif, ainsi que les consignes sur la distanciation physique et le port du masque ou du couvre-visage.
- Appliquer les mesures de contrôle relatives à l'environnement intérieur, notamment au sujet de la ventilation et du nettoyage de surfaces.
- Aménager des chambres climatisées. Des chambres d'hôtel fermées ou moins achalandées, en raison de la pandémie de COVID-19, peuvent être aménagées dans le but de recevoir des personnes lors de périodes de chaleur. De plus, des transports adaptés sécuritaires avec respect des mesures de prévention pourraient être prévus afin de conduire les personnes vulnérables vers ces chambres climatisées.
- Mettre en service des autobus climatisés adaptés. Ces autobus doivent disposer d'une ventilation, naturelle ou mécanique, suffisante. Il est également recommandé que les usagers respectent les mesures de prévention et de contrôle telles que le port du masque et l'hygiène des mains. De façon alternative, les autobus climatisés destinés au transport public peuvent aussi être déployés.
- Améliorer l'accès aux climatiseurs. Soit au moyen d'une aide financière pour leur achat, soit par sa distribution gratuite, un meilleur accès serait bénéfique pour les personnes à risque éprouvant des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même qu'en étant en isolement préventif, et qui, en conséquence, ne pourraient fréquenter des endroits climatisés en raison des mesures de santé publique en vigueur.

NOUVELLES MESURES PROPOSÉES

Considérer ces libellés.

Mesure « Au sujet des piscines publiques »

Mesure individuelle :

- Ne pas fréquenter les piscines publiques si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même que si vous devez être en isolement à domicile.
- Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage.

Mesure structurelle :

- Limiter le nombre d'utilisateurs afin de faciliter le maintien de la distanciation physique et le respect des consignes d'hygiène.

Mesure « Au sujet des parcs publics »

Mesures individuelles :

- Ne pas fréquenter les parcs publics si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même que si vous devez être en isolement à domicile.
- Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage.

Mesures structurelles :

- Améliorer l'accès aux parcs publics.
- Nettoyer les équipements publics fréquemment touchés.
- Signaler clairement les consignes d'hygiène, de distanciation physique et d'usage.
- Donner accès à des infrastructures sanitaires.
- Réaménager les installations, par exemple, faire les sentiers plus larges, accroître les espaces de repos ou fermer les endroits trop exigus.

Mesure « Au sujet des ventilateurs électriques et des climatiseurs »

Mesures individuelles chez une personne infectée ou présentant des symptômes compatibles, ou en isolement préventif :

- La personne doit résider seule dans son domicile ou rester isolée dans une chambre.
- S'assurer que le lieu soit bien aéré, soit en utilisant adéquatement le système de ventilation mécanique continuellement, lorsque présent, soit en ouvrant les fenêtres, si possible. Si on ouvre les fenêtres, il faut le faire minimalement 3 fois par jour pour une durée minimale de 15 minutes en maintenant la porte de la pièce fermée.
- Prévoir, minimalement une fois par jour, la désinfection et le nettoyage des surfaces fréquemment touchées du ventilateur électrique ou du climatiseur.

Si la personne ne réside pas seule, ajouter ces mesures :

- Arrêter le mode oscillation afin d'éviter la potentielle dispersion radiale ou non contrôlée des gouttelettes ou aérosols⁴ infectieux.
- Le flux d'air ne doit pas être orienté vers la porte de sortie de la chambre pour éviter la dispersion des gouttelettes ou aérosols infectieux hors de la chambre.
- Le flux d'air doit être orienté loin du visage de la personne.

⁴ Aérosols : gouttes microscopiques de moins de 5 microns de diamètre qui restent en suspension longtemps (de plusieurs minutes à quelques heures).

Pertinence des groupes à risque et des mesures d'adaptation du MSSS

Finalement, cette revue a permis également d'évaluer la pertinence des groupes à risque et des mesures d'adaptation du MSSS pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur du MSSS.

PERTINENCE DES GROUPES À RISQUE CIBLÉS PAR LE MSSS

Tous les groupes à risque à la chaleur déjà ciblés par le MSSS sont toujours très pertinents d'après cette revue de la littérature. Ils sont similaires à ceux signalés par les autres organismes gouvernementaux examinés et répondent aux connaissances scientifiques les plus à jour concernant la vulnérabilité des personnes à la chaleur. Cette revue a toutefois permis de proposer l'ajout d'un groupe à risque : les femmes enceintes et leur fœtus.

PERTINENCE DES MESURES D'ADAPTATION DU MSSS

Les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur recommandées par le MSSS demeurent toutes très pertinentes à la lumière des résultats de cette revue de la littérature. Toutefois, il faut signaler que bien que les bases scientifiques de ces mesures soient solides, très peu d'études en ont évalué l'impact de ces mesures sur la réduction du risque à la santé associé aux fortes chaleurs. En outre, cette revue a permis de repérer quelques améliorations possibles pour certaines des mesures du MSSS afin de contribuer à réduire les risques à la santé.

1 Mise en contexte

En raison des changements climatiques, dans les années à venir, les épisodes de chaleurs extrêmes devraient augmenter en intensité et en fréquence pour l'ensemble du Canada (Ouranos, 2015). Au Québec, depuis les années 90, la température moyenne s'est réchauffée de 1 °C, cependant, elle devrait augmenter de façon encore plus importante, de 3 à 4 °C, d'ici 2050 (Ouranos, 2015; RegionsAdapt, 2018). La lutte contre les changements climatiques comprend deux axes pour aider à réduire leurs effets sur la population. Le premier axe s'attaque à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cet axe, bien qu'il s'agisse d'une solution définitive, ne devrait apporter des effets bénéfiques perceptibles que d'ici plusieurs décennies. Le deuxième axe s'attaque à la mise en œuvre des mesures d'adaptation qui permettrait, en revanche, de réduire les effets négatifs relativement rapidement dans la plupart des cas (Ouranos, 2015). Une mesure d'adaptation aux changements climatiques fait référence à tout processus d'ajustement au climat actuel ou attendu et à ses effets (Field *et al.*, 2014).

En 2006, le *Guide d'intervention : chaleur accablante, volet santé publique* (Laplante et Roman, 2006) du Comité chaleur accablante de la Table de concertation nationale en santé environnementale (TCNSE) du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) identifiait les groupes à risque et proposait plusieurs mesures d'adaptation contre la chaleur accablante. Depuis, le MSSS révisé régulièrement ses recommandations, en fonction des connaissances scientifiques les plus récentes, afin de s'adapter à la chaleur extrême (Gouvernement du Québec, 2020; MSSS, 2020), ainsi que l'identification des personnes étant plus à risque de développer des complications si elles sont exposées à la chaleur (Gouvernement du Québec, 2020; MSSS, 2020).

Dans ce contexte de révision, la TCNSE a demandé à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) de :

1. Examiner les groupes à risque et les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur qui sont signalés dans les plans d'intervention contre la chaleur des différentes organisations dans le monde.
2. Examiner les bases scientifiques appuyant la pertinence de ces groupes à risque et de ces mesures d'adaptation.

Étant donné que cette revue a été rédigée pendant la période de pandémie de COVID-19, les auteurs ont décidé d'examiner également la nécessité d'ajuster les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur tout en considérant les consignes de santé publique liées à la pandémie de COVID-19.

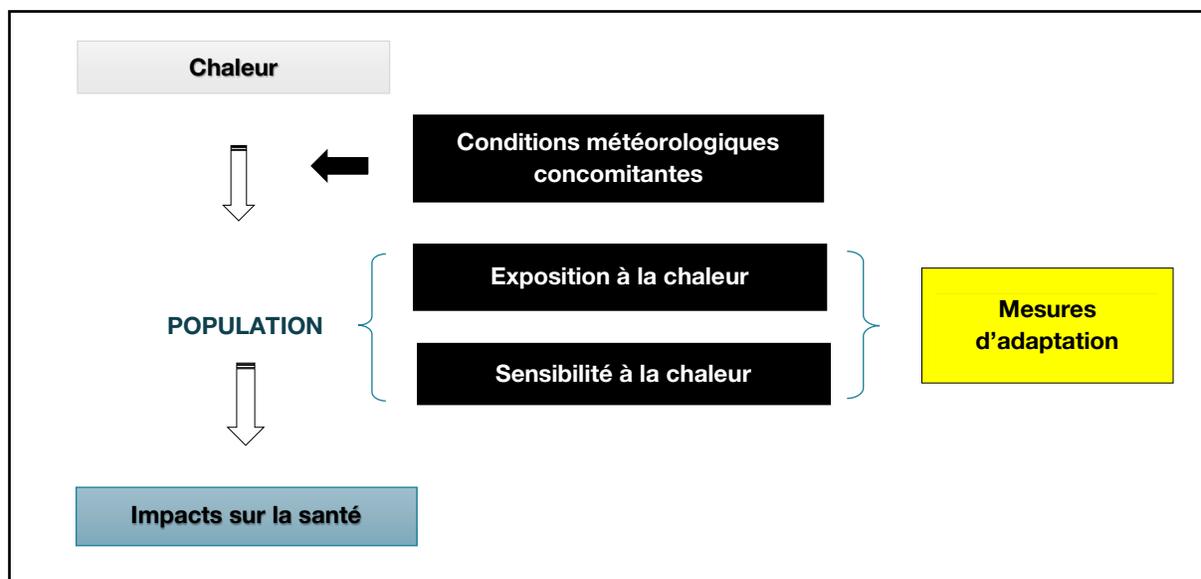
La présente revue est organisée en huit chapitres :

- Chapitre 1 : Cadre conceptuel
- Chapitre 2 : Méthodologie
- Chapitre 3 : Survol des populations à risque
- Chapitre 4 : Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur
- Chapitre 5 : Mesures d'adaptation populationnelles à la chaleur
- Chapitre 6 : Mesures d'adaptation structurelles à la chaleur
- Chapitre 7 : Mesures d'adaptation au regard de la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19
- Chapitre 8 : Conclusions et recommandations

2 Cadre conceptuel

Dans la littérature scientifique plusieurs facteurs sont rapportés comme pouvant moduler les impacts de la chaleur sur la santé humaine. Le cadre conceptuel présenté ci-dessous (figure 1), inspiré de celui de Kovats et Hajat (2008), illustre ces facteurs : les caractéristiques de l'épisode de chaleur, les conditions météorologiques concomitantes, l'exposition de la population à la chaleur, la sensibilité de la population à la chaleur et les mesures d'adaptation prises.

Figure 1 Cadre conceptuel sur les facteurs pouvant moduler les impacts de la chaleur



Source : adaptée de Kovats et Hajat (2008).

L'objet de cette revue est l'étude des mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur. La définition des *mesures d'adaptation* utilisée dans cette revue a été adaptée de celle du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (Field *et al.*, 2014) : une mesure d'adaptation est une démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu afin d'atténuer les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Dans le cadre de cette publication, les mesures d'adaptation étudiées concernent celles pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur.

En se basant sur les définitions opérationnelles proposées par l'Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques (Sovacool *et al.*, 2015; Valois *et al.*, 2017a), les mesures d'adaptation, dans cette revue, ont été classées en : mesures de nature individuelle, mesures populationnelles et mesures structurelles.

- **Mesures individuelles** : mesures que tout individu peut mettre en place par lui-même pour lui-même afin de diminuer les effets de la chaleur. Par exemple, la consommation d'eau, le port de certains vêtements.
- **Mesures populationnelles** : mesures mises en place par des organisations afin d'améliorer la capacité d'adaptation des populations sans qu'elles exigent de changements dans l'environnement bâti ou naturel. Par exemple, elles peuvent inclure les systèmes d'alerte, les plans d'intervention. Comme elles agissent sur les populations et sur le long terme, elles peuvent produire un impact bénéfique important.

- **Mesures structurelles** : mesures pour atténuer les effets des aléas naturels impliquant une modification à l'environnement bâti ou naturel à une échelle autre qu'individuelle. Par exemple, la végétalisation du milieu, l'amélioration de l'accès à la climatisation. Elles visent aussi à améliorer la capacité d'adaptation des populations à long terme.

3 Méthodologie

3.1 Portée

Cette étude analyse l'information scientifique disponible entre 2010 et 2020 couvrant les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur proposées par certaines organisations ou évaluées par des études scientifiques.

Les mesures d'adaptation recommandées dans cette revue sont, en général, adéquates pour toute la population. Lorsque les mesures étudiées sont propres à un groupe déterminé, cette spécificité est signalée dans la recommandation.

3.2 Objectifs

L'INSPQ a réalisé une revue de la littérature sur les groupes à risque et les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur en analysant les recommandations des autres agences gouvernementales afin de :

- Proposer, si nécessaire, l'ajustement des groupes à risque ciblés par le MSSS ou l'ajout de nouveaux groupes.
- Proposer, si nécessaire, l'ajustement des mesures d'adaptation du MSSS ou l'ajout de nouvelles mesures.
- Repérer les études évaluant les différentes mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur.
- Proposer, si nécessaire, l'ajustement des mesures d'adaptation du MSSS dans un contexte de pandémie de COVID-19.

3.3 Sélection des publications

Une revue non systématique de la littérature grise concernant les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur proposées par différentes organisations a été menée sur Google. Pour cette recherche, la combinaison des termes (en anglais et en français) suivants a été utilisée : chaleur, vague de chaleur, mesures d'adaptation, mesures de prévention, surveillance et impacts sur la santé. Les sites de cinq agences gouvernementales ont été spécialement examinés :

- Santé Canada : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-soleil/chaleur-accablante-vagues-chaleur.htm>.
- Ministère de la Santé de l'Ontario : http://www.health.gov.on.ca/en/public/programs/emu/emerg_prep/et_heat.aspx.
- Les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies des États-Unis : <https://www.cdc.gov/disasters/extremeheat/heattips.html>.
- Le National Health Service du Royaume-Uni : <https://www.nhs.uk/live-well/healthy-body/heatwave-how-to-cope-in-hot-weather/>.
- Santé publique France : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/articles/quelles-mesures-pour-prevenir-les-risques-lies-a-la-chaleur>.

Dans une deuxième étape, à l'été 2020, une autre recherche non systématique a été conduite, couvrant la période de 2010 à 2019, sur Medline et Google Scholar. Cette recherche avait pour objectif de repérer les études sur l'évaluation des différentes mesures d'adaptation proposées contre la chaleur. La recherche s'est centrée notamment, mais pas exclusivement, sur des articles menés en Amérique du Nord et Europe. La recherche visait les articles originaux, mais surtout les méta-analyses et les revues systématiques. De plus, les articles cités dans les publications repérées ont aussi été recensés. Pour cette recherche, la combinaison des termes (en anglais et en français) suivants a été utilisée : évaluation, chaleur, vague de chaleur, mesures d'adaptation, mesures de prévention.

3.4 Révision externe

Le texte de cette revue a également été révisé par plusieurs acteurs externes au projet afin d'évaluer les qualités méthodologiques, scientifiques et communicationnelles du document. Les relecteurs ont été conviés à apporter des commentaires sur la version préfinale et, en conséquence, ils n'ont ni révisé ni endossé le contenu final. Les relecteurs ont utilisé la grille de relecture institutionnelle de l'INSPQ pour réviser le document. Leurs commentaires ont été intégrés dans un tableau indiquant s'ils ont été retenus, les raisons, ainsi que le traitement qui en a été fait dans la version définitive. Certaines références ont ainsi été ajoutées à la suite des commentaires, en sus de celles étant ressorties dans la revue de littérature.

4 Survol des populations à risque

Les risques de ressentir des malaises liés à une vague de chaleur augmentent (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019; Gouvernement du Québec, 2020) lorsque :

- le taux d'humidité est élevé;
- le vent est faible;
- la période de chaleur se produit tôt ou tard dans la saison alors que le corps n'est pas ou n'est plus habitué à la chaleur;
- la période de chaleur dure plusieurs jours.

Toutefois, outre les facteurs météorologiques, les caractéristiques individuelles jouent aussi un rôle important comme facteur de risque. Les impacts sur la santé des fortes chaleurs peuvent varier en fonction des caractéristiques cliniques et physiologiques individuelles, telles que l'âge, le sexe, la présence de morbidité préexistante ou la prise de certains médicaments, mais aussi en fonction des caractéristiques du milieu de vie ayant un impact sur l'exposition à la chaleur, comme le logement, le revenu, les activités professionnelles ou l'isolement social (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019; OMS, 2015).

Les groupes à risque évalués dans cette revue, sans ordre particulier, sont :

- Section 4.1 : Personnes âgées;
- Section 4.2 : Nourrissons et les jeunes enfants;
- Section 4.3 : Femmes enceintes;
- Section 4.4 : Hommes;
- Section 4.5 : Personnes qui souffrent de maladies chroniques;
- Section 4.6 : Personnes prenant certains médicaments;
- Section 4.7 : Personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules;
- Section 4.8 : Personnes avec un accès limité à des endroits frais ou climatisés;
- Section 4.9 : Personnes avec des problèmes de consommation d'alcool ou de drogues;
- Section 4.10 : Personnes qui travaillent dans des milieux à température élevée;
- Section 4.11 : Personnes en mauvaise condition physique ou en surpoids;
- Section 4.12 : Minorités visibles;
- Section 4.13 : Personnes qui font de l'exercice intense.

4.1 Les personnes âgées

Tous les sites des agences gouvernementales examinées considèrent les personnes âgées (dont la définition varie selon les agences, mais en général celles de 65 ans et plus) comme un groupe particulièrement à risque à la chaleur (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020).

Théoriquement, les personnes âgées seraient plus à risque d'éprouver les impacts de la chaleur parce qu'elles ont, en comparaison aux plus jeunes, une plus faible capacité d'adaptation physique, qu'elles adoptent moins de comportements préventifs et qu'elles affichent un niveau d'isolement social et de dépendance plus élevé (Bélangier, Gosselin, *et al.*, 2015; Hattis *et al.*, 2012; Laverdière *et al.*, 2015; Laverdière *et al.*, 2016; Valois *et al.*, 2016). Cependant, les études qui comparent les risques pour la santé associés à la chaleur entre les personnes âgées et les adultes jeunes sont très limitées, ce qui ne permet pas d'affirmer avec certitude que les personnes âgées ont des risques plus élevés. Une méta-analyse, la seule publication retrouvée qui compare les personnes âgées aux groupes plus jeunes, note que le risque de décès lié à la chaleur est de 2 % significativement plus élevé chez les personnes de 65 ans et plus que chez les personnes de 15 à 64 ans (Benmarhnia *et al.*, 2015).

Au Québec, les résultats des études sur l'âge comme facteur de risque ne sont pas concluants. Dans une étude sur les impacts sur la santé lors des vagues de chaleur de 2010 et 2011, l'âge moyen des personnes décédées pendant les vagues de chaleur n'était pas statistiquement différent de celui des périodes de comparaison dans 16 des 18 épisodes de chaleur étudiés (Lebel *et al.*, 2015). Toutefois, les personnes âgées, du fait qu'elles ont une plus faible capacité d'adaptation physique à la chaleur et un niveau d'isolement social et de dépendance plus élevé, et qu'elles habitent dans une plus grande proportion de logements mal adaptés, seraient plus à risque d'éprouver les effets de la chaleur (Bélangier, Gosselin, *et al.*, 2015). De plus, les personnes âgées ne se perçoivent généralement pas comme étant à risque, une croyance qui diminue leur prédisposition à adopter consciemment des comportements préventifs (Valois *et al.*, 2018). En raison d'une mobilité restreinte comparée à celle des personnes plus jeunes, il est aussi possible que les personnes âgées soient moins exposées à la chaleur, car elles sortent moins de leur logement, surtout lorsque leur domicile est bien isolé, ventilé ou climatisé. Le Géo portail de santé publique⁵ permet de localiser ces populations par groupe d'âge selon la proportion ou le nombre par aire de diffusion.

4.2 Les nourrissons et les jeunes enfants

Toutes les agences gouvernementales consultées considèrent les nourrissons (moins d'un an) et les jeunes enfants (variant entre moins de 4 ans et moins de 6 ans, selon les études) comme un groupe particulièrement à risque à la chaleur (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020).

Les nourrissons et les jeunes enfants sont souvent identifiés comme des populations à risque dans la littérature scientifique, bien que les études concluantes soient plus rares que celles sur les personnes âgées (Vanos, 2015). Une revue systématique signale que la mortalité lors des chaleurs extrêmes est significativement plus élevée chez les enfants âgés de 0 à 4 ans que chez les enfants âgés de 5 à 14 ans (Xu *et al.*, 2012). Au Québec, le lien entre la mort su bite chez les enfants de 3 à 9 mois lors des températures au-dessus de 29 °C, comparativement à une température de 20 °C, est

⁵ Géo portail de santé publique de l'INSPQ : <https://www.inspq.rtsq.ca/geo/portail/index.php>. Ce site est accessible seulement au personnel du réseau de la santé et des services sociaux.

significativement plus important (RC⁶ : 3,9, IC_{95%} 1,8-8,1) (Auger *et al.*, 2015). Le Géo portail de santé publique permet de localiser cette population selon la proportion ou le nombre par aire de diffusion.

4.3 Les femmes enceintes et leur fœtus

Seule la Santé publique France considère les femmes enceintes comme un groupe à risque à la chaleur (Santé publique France, 2019).

Une étude au Québec suggère qu'une femme exposée à de fortes chaleurs dont la grossesse est proche du terme ou à terme a un risque significativement élevé (RR : 1,12) de subir un décollement placentaire qui peut être fatal autant pour elle que pour le fœtus (He *et al.*, 2018).

De plus, plusieurs autres complications, affectant surtout le fœtus, ont été associées à la chaleur. Parmi celles-ci, on peut retrouver la prématurité (Auger *et al.*, 2014) et les complications congénitales telles qu'une malformation du cœur ou du tube neural (Auger, Fraser, Arbour, *et al.*, 2017; Auger, Fraser, Sauve, *et al.*, 2017).

Deux revues systématiques récentes confirment l'association entre l'exposition à la chaleur des femmes enceintes et des risques pour le fœtus (Chersich *et al.*, 2020; Kuehn et McCormick, 2017). Une des revues signale que les températures chaudes extrêmes peuvent avoir un impact négatif sur la durée de la gestation, le poids à la naissance, la mortinaissance et le stress néonatal (Kuehn et McCormick, 2017). Également, il semble que l'intensité de la chaleur serait plus importante que la durée de l'exposition. L'autre revue systématique et méta-analyse rapporte une augmentation significative de la possibilité de prématurité (RC : 1,16, IC_{95%} 1,10-1,23) lors des vagues de chaleur extrême (Chersich *et al.*, 2020). Dans la même étude, une augmentation de 1 °C augmente significativement la possibilité de prématurité (RC : 1,05, IC_{95%} 1,03-1,07) et de mortinaissance (RC : 1,05, IC_{95%} 1,01-1,08).

Cette population avait déjà été identifiée comme une population à risque à la chaleur dans une publication récente de l'INSPQ (Bustanza et Demers-Bouffard, 2019).

4.4 Les hommes

Aucune des agences gouvernementales ne considère les hommes comme un groupe à risque à la chaleur.

Quelques études considèrent les hommes comme des groupes plus à risque au regard des effets de la chaleur que les femmes, et cela pour certaines conditions comme une colique néphrétique, une maladie ischémique du cœur ou les hospitalisations pour toutes causes (Bayentin *et al.*, 2010; Ordon *et al.*, 2016; Schmeltz *et al.*, 2015). Cependant, une méta-analyse indique que le risque de décès lié à la chaleur n'est pas significativement différent entre les femmes et les hommes (Benmarhnia *et al.*, 2015). À Vancouver, le risque de décès chez les hommes lors d'une vague de chaleur en 2009 n'était pas significativement différent de celui des femmes (Kosatsky *et al.*, 2012).

⁶ RC : Rapport de cotes (ou Odds Ratio - OR). Est une mesure statistique qui permet d'évaluer la possibilité de la survenue d'un événement dans un groupe exposé comparée à celle d'un groupe non exposé.

4.5 Les personnes souffrant des maladies chroniques

Quatre des cinq agences gouvernementales consultées considèrent les personnes avec des maladies chroniques (p. ex. maladies respiratoires, cardiovasculaires, diabète) comme un groupe à risque à la chaleur (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020).

Les personnes avec des morbidités chroniques préexistantes sont plus sensibles à la chaleur (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019; CDC, 2017a). Plusieurs indicateurs de comorbidité ont été répertoriés lors de chaleurs extrêmes : diabète, problèmes cardiovasculaires, maladies respiratoires, cancer (Lavigne *et al.*, 2014). Au Québec, les personnes souffrant de deux maladies chroniques ou plus sont de 4 à 6 fois plus à risque de rapporter des problèmes de santé reliés à la chaleur comparativement aux personnes n'en affichant aucune (Bélanger *et al.*, 2014).

Par ailleurs, les personnes âgées sont plus à risque de présenter de multiples maladies chroniques. Il est estimé qu'environ 70 % des personnes âgées de 65 ans et plus dans le sud du Québec affichent au moins une maladie chronique sensibilisant à la chaleur (Laverdière *et al.*, 2015). Le Géo portail de santé publique permet de localiser les personnes avec maladies chroniques par niveau de densité et par aire de diffusion.

4.6 Les personnes prenant certains médicaments

Trois des cinq agences consultées considèrent les personnes qui prennent certains médicaments, particulièrement ceux sous prescription, comme des personnes à risque lors des fortes chaleurs (CDC, 2017b; Ontario — Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019). Santé publique France conseille :

- Ne pas hésiter à demander conseil à son médecin ou à son pharmacien, tout particulièrement en cas de problème de santé ou de traitement médicamenteux habituel (p. ex. adaptation de doses).
- La prise de certains médicaments peut accroître la sensibilité d'un individu lors de chaleurs extrêmes, entre autres en accélérant la déshydratation et la production de chaleur corporelle. Les risques peuvent être liés au médicament ou à ses effets indésirables. Par exemple, les diurétiques, les immunosuppresseurs, les interférons et les anticoagulants ont le potentiel d'accroître le risque d'hyperthermie (Bélanger, Bustinza, *et al.*, 2015). Quant aux antidépresseurs, aux antipsychotiques, aux antihistaminiques, aux neuroleptiques et aux diurétiques, certains peuvent prédisposer les personnes qui les utilisent au coup de chaleur ou au stress thermique en cas de fortes chaleurs (OMS, 2015). Des rapports détaillés concernant le lien entre les médicaments et la chaleur ont été publiés par l'INSPQ (Blachère et Perreault, 2010, 2012a, 2012b, 2013), un document synthèse est aussi disponible (Bélanger, Bustinza, *et al.*, 2015).
- Les auteurs d'une étude américaine récente ont trouvé chez les personnes âgées de 64 ans et plus avec des maladies chroniques telles que le diabète, la démence et les maladies cardiovasculaires, pulmonaires ou rénales que lors des vagues de chaleur extrême (2 jours avec des températures en dessus du 95^e percentile) le risque d'hospitalisation augmente entre 21 % (IC95 % : 7 %-38 %) et 33 % (IC95 % : 14 %-55 %) dépendamment de la classe de médicament pris (Layton *et al.*, 2020).

4.7 Les personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules

Seulement deux des cinq agences consultées signalent les personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules parmi les personnes à risque lors des fortes chaleurs (Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020).

Une étude canadienne montre une augmentation significative du risque d'impacts sur la santé chez les personnes âgées de 60 ans et plus à mobilité réduite lors des vagues de chaleur (Kenny *et al.*, 2010). Dans une étude couvrant la période de 2006 à 2010, il a été estimé que les personnes âgées avec une incapacité physique importante⁷ et habitant le sud du Québec avaient, comparativement aux personnes âgées sans incapacité, un risque 2,5 fois plus élevé d'être admises à l'urgence et 2,7 fois plus élevé de subir physiquement les contrecoups de la chaleur (Laverdière *et al.*, 2016). Il faut considérer que la perte d'autonomie peut être corrélée avec l'isolement social. L'isolement social serait un indicateur de la difficulté à prendre des mesures pour se protéger de la chaleur. L'isolement social peut englober plusieurs concepts : être célibataire ou vivre seul, avoir des contacts (en personne, par appel téléphonique ou par écrit) limités (moins d'une fois par mois), avec ses enfants sa famille ou ses amis, et ne pas participer à des organisations sociales telles que des clubs ou des groupes religieux (Smith *et al.*, 2018). Une étude réalisée en Angleterre a conclu que les personnes avec des troubles psychotiques ou de la démence ont un risque plus élevé de décéder à des températures au-delà du 93^e centile de la distribution annuelle des températures, ce qui pourrait être attribuable à leur isolement social et à leur incapacité à prendre des mesures d'adaptation face à l'exposition à la chaleur (Page *et al.*, 2012), de même qu'à certains comportements (p. ex. vêtements) ou symptômes (p. ex. paranoïa) liés à la maladie (Vida, 2011).

4.8 Les personnes avec un accès limité à des endroits frais ou climatisés

Trois des cinq agences consultées considèrent les personnes avec des facteurs liés à l'accès limité à des endroits frais ou climatisés comme des groupes à risque à la chaleur (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020).

Plusieurs facteurs peuvent avoir un impact important sur l'accès des personnes aux endroits frais ou climatisés, et plusieurs de ces facteurs sont souvent corrélés entre eux : être défavorisé matériellement, vivre dans un milieu avec une forte densité populationnelle, vivre dans des îlots de chaleur ou dans des logements mal adaptés (Bustanza et Demers-Bouffard, 2019). Le Géo portail de santé publique permet de localiser par aire de diffusion les populations selon tous ces facteurs et selon le niveau d'accès à des endroits climatisés.

4.8.1 PERSONNES DÉFAVORISÉES MATÉRIELLEMENT

Les régions du Québec affichant un niveau de défavorisation matérielle et sociale élevé ont un taux d'hospitalisation pour cardiopathie ischémique supérieur aux régions plus favorisées lors des chaleurs extrêmes survenues de 1989 à 2006 (Bayentin *et al.*, 2010). De plus, un sondage a permis de révéler que les Québécois dans le quintile de revenu inférieur sont 20 % plus susceptibles de consulter un médecin en période de chaleurs extrêmes que ceux dans le quintile de revenu supérieur du fait qu'ils subissent davantage les conséquences sanitaires (Bélangier *et al.*, 2014). Toutefois, au Québec, pour les vagues de chaleur de 2010 et de 2011, aucune différence significative sur le plan statistique n'a été observée entre le risque de décès dans les aires de diffusion défavorisées et très défavorisées (sur le plan matériel) et celui des autres aires de diffusion (Lebel *et al.*, 2015). Il peut cependant s'agir d'un

⁷ Nécessiter de l'aide pour les tâches ménagères quotidiennes ou rester en lit pour des raisons de santé.

manque de puissance statistique vu les petits nombres de décès. Finalement, une méta-analyse, sans restriction pour les localisations géographiques, démontre que le risque de décès lié à la chaleur n'est pas significativement différent entre les personnes habitant dans des régions considérées comme défavorisées ou favorisées (Benmarhnia *et al.*, 2015). Le Géo portail de santé publique permet de localiser cette population selon le niveau de favorisation par aire de diffusion.

4.8.2 PERSONNES VIVANT DANS DES ÎLOTS DE CHALEUR

Un îlot de chaleur est un phénomène par lequel la température ambiante d'une zone urbaine est plus élevée que dans les régions environnantes. Ainsi, il peut exacerber les impacts des vagues de chaleur sur la santé (Dousset *et al.*, 2011). À Toronto, une étude suggère que le passage d'une couverture canopée de moins de 5 % à une de plus de 5 % peut réduire le nombre d'appels ambulanciers de 80 % (Graham *et al.*, 2016). À Montréal, il a été indiqué que le risque de décès dans les îlots de chaleur pendant une vague de chaleur est plus important (de l'ordre de 25 %) que dans les zones en dehors des îlots de chaleur (Smargiassi *et al.*, 2009). La cartographie des îlots de chaleur intra-urbains, comme indicateur de surveillance, peut aider à mieux comprendre les risques associés aux vagues de chaleur et à mieux anticiper et gérer leurs impacts sur la santé, contribuant de ce fait au développement de stratégies d'adaptation plus ciblées (Dousset *et al.*, 2011). Le Géo portail de santé publique permet de localiser les îlots de chaleur.

4.8.3 PERSONNES SANS ACCÈS À UN CLIMATISEUR

La climatisation semble être un bon moyen de réduire l'exposition à la chaleur intérieure lors des vagues de chaleur (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019; Ostro *et al.*, 2010). Une étude réalisée dans 211 villes américaines signale que le risque de décès lié à la chaleur est modulé par la température extérieure et par l'utilisation de climatiseurs (Nordio *et al.*, 2015). Au Québec, en 2015, la proportion des ménages disposant de l'un des différents types de climatiseurs était de 53 %, avec de grandes variations régionales allant de 39 % au Saguenay à 75 % en Outaouais (Statistique Canada, 2019). Le Géo portail de santé publique permet de localiser les aires de diffusion selon le niveau d'utilisation de climatiseurs.

4.8.4 PERSONNES VIVANT DANS LES LOGEMENTS NÉCESSITANT DES RÉPARATIONS MAJEURES

Une étude dans 109 villes américaines a comparé les périodes avec vagues de chaleur et les périodes sans vagues de chaleur. L'étude révèle que l'augmentation du pourcentage d'hospitalisations chez les personnes de 65 ans et plus pour maladies associées à la chaleur est significativement plus importante (15 %) dans les zones avec un pourcentage élevé de maisons construites avant 1940 que dans les zones avec un pourcentage moins élevé (9 %) (Gronlund *et al.*, 2016). Le Géo portail de santé publique permet la localisation des aires de diffusion selon le nombre ou le pourcentage de logements nécessitant des réparations majeures⁸.

⁸ Il faut préciser que la nécessité des réparations majeures dans les deux cas (étude américain et données dans le Géo portail) est basée seulement sur l'année de construction des maisons et non sur une mesure précise de cette nécessité.

4.9 Les personnes avec des problèmes de consommation d'alcool ou de drogues

Aucune des agences consultées ne signale les personnes avec des problèmes d'abus de substances comme étant un groupe à risque.

Au Québec, une étude a indiqué que le risque de surdose de cocaïne s'accroît à mesure que la température estivale maximale augmente, mais que ce risque, toutes drogues confondues, n'est pas significatif (Auger, Bilodeau-Bertrand, Labesse, *et al.*, 2017). Selon certains, il existerait des facteurs sociaux, comme l'isolement social, mais également des facteurs biologiques, comme l'agitation psychomotrice ou une mauvaise condition physique, qui augmentent le risque de mortalité chez les toxicomanes (Page *et al.*, 2012). Pour d'autres, les personnes avec des problèmes d'abus de substances doivent être identifiées comme une population à risque lors des vagues de chaleur (Hayes et Poland, 2018) et elles doivent être aussi considérées comme une population qui manque de capacités ou de ressources pour se protéger (Cusack *et al.*, 2011).

4.10 Les personnes qui travaillent dans des milieux à température élevée

Toutes les agences gouvernementales consultées considèrent les personnes qui travaillent dans des milieux à température élevée (p. ex. les travailleurs agricoles, de la construction) comme un groupe particulièrement à risque à la chaleur (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020).

En Ontario, de 2004 à 2010, chaque degré au-dessus de 22 °C a augmenté de 75 % le nombre médian d'admissions à l'urgence pour des malaises et des maladies liées à la chaleur découlant du travail (Fortune *et al.*, 2014). Au Québec, une étude rapporte que les indemnités quotidiennes pour des accidents chez les travailleurs du secteur de la foresterie augmentent de 1,1 % pour chaque élévation de 1 °C de la température maximale quotidienne (Adam-Poupart *et al.*, 2015). Une autre étude réalisée au Québec indique que chaque hausse d'un degré au-delà de la température optimale accroît de 42 % le nombre d'indemnités pour des malaises ou des maladies associées à la chaleur (Adam-Poupart *et al.*, 2014).

4.11 Les personnes en mauvaise condition physique ou surpoids

Seuls les CDC considèrent les personnes en surpoids comme un groupe à risque à la chaleur (CDC, 2017b).

Lorsque la condition physique est inadéquate, le système cardiovasculaire est soumis à un stress important, même pour des activités peu exigeantes, réduisant ainsi la réserve cardiovasculaire et la tolérance à la chaleur (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019). En effet, la réserve cardiovasculaire est importante pour la thermorégulation, puisqu'elle permet la dissipation de la chaleur corporelle en transférant la chaleur vers la peau par le flux sanguin (Organisation mondiale de la Santé, 2018). Le surpoids est un autre indicateur qui augmente la sensibilité à la chaleur (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019; CDC, 2017a). Les personnes en surpoids sont plus sensibles à la chaleur étant donné que leur tissu sous-cutané est plus important et une fréquence cardiaque plus élevée est donc nécessaire pour pouvoir dissiper la chaleur (Organisation mondiale de la Santé, 2018). Au Québec, une étude, chez des personnes âgées de 68 à 82 ans, considère l'obésité comme une des maladies chroniques rendant les personnes de ce groupe plus sensibles à la chaleur (Laverdière *et al.*, 2015).

4.12 Les minorités visibles

Aucune des agences consultées ne signale les minorités visibles comme étant un groupe à risque.

Une revue de la littérature présente des résultats mixtes relativement au lien entre la chaleur et la mortalité chez les minorités raciales (Gronlund, 2014). Des indicateurs structurels (faible revenu, résidence dans un îlot de chaleur, etc.) ou culturels (isolement linguistique et social, perception du risque, etc.) plutôt que génétiques seraient en cause.

4.13 Les personnes qui font de l'exercice intense

Toutes les agences gouvernementales consultées considèrent les personnes qui font l'exercice intense lors des vagues de chaleur comme un groupe particulièrement à risque (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020).

Faire de l'exercice par temps chaud exerce un stress supplémentaire sur le corps (Macartney *et al.*, 2020; Mayo Clinic Staff, 2020). L'exercice peut amener à une production de chaleur corporelle qui est 10 fois plus importante comparativement à une situation de repos (Leyk *et al.*, 2019). Pour aider à se refroidir, le corps envoie plus de sang pour circuler à travers la peau. Cela laisse moins de sang pour les muscles, ce qui augmente la fréquence cardiaque, ce qui augmente encore plus la température corporelle. Le stress peut être particulièrement important lorsque l'exercice se prolonge pour 30 minutes ou plus (Macartney *et al.*, 2020).

5 Mesures d'adaptation individuelles

Les mesures d'adaptation individuelles sont celles qui peuvent être prises par les individus. Elles sont, en général, conjoncturelles et permettent une réduction ponctuelle de l'exposition à la chaleur comme la prise de douches ou passer du temps dans un endroit climatisé. Ces mesures peuvent mener aussi à une réduction de la sensibilité à la chaleur, par exemple, se mettre en forme ou adapter la prise des médicaments réguliers. Elles sont habituellement recommandées par des organismes et demandent un comportement précis des individus.

Les mesures d'adaptation individuelles évaluées dans cette revue, sans ordre particulier, sont :

- Section 5.1 : Prévoir des visites des proches;
- Section 5.2 : Se remettre en forme;
- Section 5.3 : Surveiller la situation météorologique;
- Section 5.4 : S'hydrater;
- Section 5.5 : Porter des vêtements en fonction de la température;
- Section 5.6 : Protéger les enfants;
- Section 5.7 : Garder la demeure fraîche;
- Section 5.8 : Se rafraîchir avec l'eau;
- Section 5.9 : Aller dans un endroit ombragé ou frais;
- Section 5.10 : Réduire les efforts physiques;
- Section 5.11 : Éviter les boissons alcoolisées;
- Section 5.12 : Surveiller les symptômes liés à la chaleur.

5.1 Prévoir des visites des proches

Une des précautions que les personnes à risque, surtout les personnes âgées, en perte d'autonomie ou vivant seules, peuvent prendre pour se préparer aux périodes de fortes chaleurs afin de protéger leur santé, est celle de prévoir des visites des proches ou de donner des nouvelles aux proches.

Les cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent de donner ou de prendre des nouvelles de ses proches. Par exemple, le gouvernement du Canada fait la recommandation suivante en vue de la préparation à une période de chaleur :

- Prévoyez des visites régulières des membres de votre famille, des voisins ou des amis pendant les journées très chaudes au cas où vous auriez besoin d'aide. Les visiteurs peuvent repérer les signes d'une maladie liée à la chaleur qui pourraient passer inaperçus au téléphone.

5.2 Se remettre en forme

Puisque les personnes en mauvaise condition physique ou en surpoids seraient un groupe à risque au regard des impacts sur la santé lors des périodes de chaleur (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019), une remise en forme est une façon de se préparer en avance en vue de la chaleur. Toutefois, aucune des agences consultées ne fait des recommandations à cet égard, peut-être parce qu'elles ne sont pas spécifiques à la chaleur.

Une mesure individuelle à considérer serait :

- Se préparer en vue de la chaleur : se remettre en forme aide à réduire les risques à la santé.

L'aide de certains intervenants (nutritionnistes ou psychologues) pourrait faciliter cette démarche.

5.3 Surveiller la situation météorologique

Trois des cinq agences (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015) recommandent de surveiller la météo afin de s'informer d'une potentielle période de chaleur. Par exemple, le gouvernement du Canada recommande :

- Restez à l'écoute des prévisions météorologiques et des alertes locales afin de savoir quand prendre des précautions supplémentaires.

5.4 S'hydrater

Les cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent de s'hydrater lors d'une période de chaleur. Par exemple, le gouvernement du Canada recommande :

- Buvez beaucoup de liquides (surtout de l'eau) avant d'avoir soif afin de diminuer votre risque de déshydratation. La soif n'est pas un bon indicateur de déshydratation.

Seulement Santé publique France, donne des recommandations spécifiques pour les personnes âgées et les enfants :

- Personnes âgées : buvez environ 1,5 litre d'eau, c'est-à-dire la quantité d'eau que vous êtes en mesure d'éliminer.
- Nourrissons et jeunes enfants : leur proposer régulièrement à boire.

Aucune étude n'a été recensée lors de la présente revue de la littérature scientifique établissant des liens entre s'hydrater adéquatement lors d'une période de chaleur et la diminution des risques à la santé associés à la chaleur. Toutefois, il est connu que la déshydratation a un impact important sur la santé lors des vagues de chaleur. En effet, une large part des décès, lors de la vague de chaleur de 2003 en France, a été due au coup de chaleur associé et favorisé par la déshydratation (Swynghedauw *et al.*, 2012).

5.5 Porter des vêtements en fonction de la température

Quatre des cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent de porter des vêtements légers lors des épisodes de chaleur. Par exemple, le gouvernement du Canada recommande :

- Portez des vêtements amples de couleur pâle et un chapeau à large bord fait de tissus qui permettent la circulation de l'air.

À cause de leurs propriétés d'isolation, les vêtements réduisent, en général, le moyen physiologique le plus effectif du corps pour se rafraîchir : l'évaporation de la transpiration (Leyk *et al.*, 2019), d'où l'importance de porter des vêtements légers lors des périodes de fortes chaleurs.

5.6 Protéger les enfants

Trois des cinq agences consultées (CDC, 2017b; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020) font des recommandations quant à ne pas laisser les enfants seuls dans une voiture, tandis que les deux autres agences (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015) font des recommandations générales, comme ne pas laisser des personnes ou des animaux de compagnie dans un véhicule stationné.

Les CDC font la recommandation suivante à l'égard des enfants dans des voitures :

- Ne pas laisser les enfants dans un véhicule automobile. La température intérieure de la voiture peut monter rapidement, même avec la fenêtre un peu ouverte. Bien que tout le monde soit à risque dans une voiture garée, les enfants sont encore plus à risque de souffrir d'un coup de chaleur et d'en mourir. Si vous voyagez avec des enfants, rappelez-vous de faire ceci :
 - Ne pas laisser les bébés, les enfants ou les animaux de compagnie dans une voiture garée, même si les fenêtres sont un peu ouvertes.
 - Pour se rappeler qu'il y a un enfant dans la voiture, gardez toujours une peluche dans le siège de l'enfant. Lorsque l'enfant est dans son siège, mettez la peluche dans le siège à côté du conducteur.
 - Lorsque vous sortez de la voiture, vérifiez que tout le monde est sorti. N'oubliez pas les enfants qui se sont endormis.

La température intérieure d'une voiture peut monter rapidement, même avec une fenêtre un peu ouverte (CDC, 2017b). Les décès des enfants laissés dans une voiture lors des épisodes de chaleur sont un problème de santé publique toujours présent, mais prévisible (Vanos *et al.*, 2018). Aux États-Unis, depuis 1998, 860 enfants sont décédés dans un véhicule automobile à cause de la chaleur (No Heat Stroke, 2020).

5.7 Garder la demeure fraîche

Les auteurs d'une revue récente de l'INSPQ considèrent qu'en été, le confort thermique des logements s'obtient lorsque la température à l'intérieur se situe entre 24 et 26,5 °C, et que l'humidité relative est maintenue entre 30 et 50 % (Levasseur *et al.*, 2020).

5.7.1 RÉDUIRE LA TEMPÉRATURE INTÉRIEURE PAR DES MOYENS NATURELS

Quatre des cinq agences consultées font des recommandations concernant les moyens naturels pour réduire la température intérieure (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020). Par exemple, le Gouvernement du Canada propose plusieurs mesures naturelles afin de maintenir la demeure la plus fraîche possible :

- Préparez des repas qui n'ont pas besoin d'être cuits au four.
- Empêchez la chaleur et le soleil d'entrer en fermant les fenêtres, les volets, les rideaux ou les stores le jour.
- S'il n'y a pas de danger, ouvrez vos fenêtres la nuit afin de laisser l'air plus frais pénétrer dans votre foyer.

Ces recommandations offrent certaines précisions qui peuvent être reprises par celles du MSSS. Cependant, la littérature scientifique quant à l'effectivité de ces mesures pour réduire les impacts de la chaleur sur la santé est absente. Toutefois, il est évident que ces mesures réduisent la température intérieure des logements et, de cette manière, au moins théoriquement, aussi les risques associés à la chaleur.

5.7.2 UTILISER UN VENTILATEUR ÉLECTRIQUE

Seulement deux des cinq agences consultées (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015) recommandent l'utilisation des ventilateurs électriques⁹ pour se rafraîchir. Une des agences met même en garde contre leur utilisation, car elle considère que le ventilateur électrique n'apporte aucun bénéfice au-delà des températures de 32 °C et qu'il y a de meilleurs moyens pour se rafraîchir comme prendre une douche ou aller dans un endroit climatisé (CDC, 2017b).

La recommandation des deux agences appuyant l'utilisation des ventilateurs électriques est la suivante :

- S'il fait extrêmement chaud dans votre demeure, utilisez un ventilateur électrique pour vous aider à chasser la chaleur et faites circuler l'air dans votre direction.

La littérature scientifique quant à la pertinence de l'utilisation des ventilateurs électriques pour réduire l'exposition à la chaleur n'est pas tout-à-fait concluante, mais quelques études signalent que sous certaines conditions, le ventilateur électrique est une solution adéquate (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019). Les ventilateurs électriques pourraient diminuer le stress thermique et cardiovasculaire comme si la température était inférieure de 3 à 4 °C, indépendamment du niveau d'humidité (Jay *et al.*, 2015). De plus, le ventilateur électrique est une solution simple, peu coûteuse, peu énergivore, et donc plus accessible que les climatiseurs (Gagnon et Crandall, 2017; N. M. Ravanelli *et al.*, 2017).

⁹ Ventilateur électrique : appareil muni d'un moteur et de pales, conçu pour créer des courants d'air destinés à améliorer le confort thermique des utilisateurs.

Des études chez les jeunes adultes indiquent que l'utilisation de ventilateurs électriques avec des températures intérieures de 36 °C et de 42 °C avec différents niveaux d'humidité, retarde l'élévation de la température du corps (Ravanelli *et al.*, 2017; Ravanelli *et al.*, 2015; Ravanelli et Jay, 2016). Par contre, pour ce qui est des personnes âgées (âge moyen : 68 ans), une étude montre que l'utilisation des ventilateurs électriques, analysée aussi à des humidités variables, mais seulement à une température de 42 °C peut plutôt augmenter la température du corps (Gagnon *et al.*, 2016). En somme, même si l'utilisation des ventilateurs électriques était inefficace lors de températures intérieures trop élevées (≥ 42 °C) chez les personnes âgées, elle pourrait être bénéfique à des températures intérieures moins élevées (≤ 36 °C) pour les individus qui s'hydratent adéquatement (Gagnon et Crandall, 2017).

Recommandation possible :

- Personnes de moins de 65 ans : si la température intérieure dans votre demeure ne dépasse pas les 36 °C, utilisez un ventilateur électrique, faites circuler l'air dans votre direction et buvez beaucoup de liquides (surtout de l'eau) avant d'avoir soif. Si la température dépasse les 36 °C, évitez d'utiliser un ventilateur électrique, car cela peut augmenter encore plus la température du corps.

5.7.3 PASSER DU TEMPS DANS UN ENDROIT CLIMATISÉ

Trois des cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015) recommandent d'aller se rafraîchir dans un lieu climatisé. Par exemple, les CDC recommandent :

- Restez dans un endroit climatisé aussi longtemps que possible.
- Un endroit climatisé, comme un centre d'achats, est un bon moyen pour réduire l'exposition à la chaleur intérieure lors des vagues de chaleur (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019). Dans les immeubles sans climatisation en Scandinavie, la température intérieure peut atteindre des niveaux 50 % supérieurs à ceux de la température extérieure (Lundgren Kownacki *et al.*, 2019). Par ailleurs, une étude réalisée dans 211 villes américaines signale que le risque de décès lié à la chaleur est moindre avec l'utilisation de climatiseurs (Nordio *et al.*, 2015). Une étude effectuée dans 1 916 comtés américains démontre également que le risque d'hospitalisation pour coup de chaleur pendant une vague de chaleur est moindre dans les comtés avec une prévalence plus élevée de climatisation centrale (Wang *et al.*, 2016).
- Seul Santé Canada formule des recommandations en ce qui touche à la température idéale intérieure lors des épisodes de chaleur : entre 22 et 26 °C (Gouvernement du Canada, 2020).

5.8 Se rafraîchir avec l'eau

5.8.1 SE RAFRAÎCHIR LA PEAU

Deux des cinq agences examinées font des recommandations au sujet du rafraîchissement de la peau avec l'eau pour abaisser la température corporelle (Gouvernement du Canada, 2020; Santé publique France, 2019). Par exemple, Santé publique France recommande :

- Se protéger de la chaleur en se mouillant régulièrement le corps pour abaisser la température corporelle (par exemple, en s'appliquant des linges ou un gant humide sur le visage, les bras et le cou) et en se vaporisant de l'eau sur le visage.

Aucune étude établissant des liens entre se rafraîchir la peau avec de l'eau et la diminution des risques à la santé associés à la chaleur n'a été recensée lors de la présente revue de la littérature scientifique. Toutefois, les auteurs d'une étude clinique concluent que de se mouiller de façon intermittente les vêtements est une stratégie simple et écologique, accessible à tous, pour réduire de façon significative le stress thermique du corps associé à des vagues de chaleur pour les personnes en repos ou assises dans une température ambiante de 43 °C (Song *et al.*, 2019). Une recommandation découlant de cette étude pourrait être :

- Se protéger de la chaleur en mouillant régulièrement (toutes les 30 minutes) ses vêtements afin d'abaisser la température corporelle.

5.8.2 PRENDRE UNE DOUCHE OU UN BAIN FRAIS

Quatre des cinq agences consultées, recommandent prendre une douche ou un bain frais afin de se rafraîchir lors d'une période de chaleur (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario — Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019). Par exemple, le gouvernement du Canada fait une recommandation à ce sujet :

- Prenez des douches fraîches ou des bains frais jusqu'à ce que vous soyez rafraîchi.

Aucune étude n'a été recensée établissant des liens entre prendre une douche ou un bain frais et la diminution des risques à la santé associés à la chaleur lors de la présente revue de la littérature scientifique.

5.8.3 ALLER À UNE PISCINE

Trois des cinq agences font une recommandation d'aller se rafraîchir dans une piscine lors des périodes de fortes chaleurs (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020). Par exemple, le ministère de la Santé de l'Ontario fait la recommandation suivante :

- Passez quelques heures dans une piscine.

Une étude canadienne basée sur des sondages dans cinq villes, dont aucune du Québec, signale que 53 % des parents amèneraient leurs enfants à une piscine ou à un autre bassin d'eau lors d'une vague de chaleur, 14 % iraient eux-mêmes, et seulement 3 % des personnes s'occupant des personnes âgées les y amèneraient (Alberini *et al.*, 2011). Aucune étude établissant des liens entre le fait d'aller passer quelques heures dans une piscine et la diminution des risques à la santé associés à la chaleur n'a été recensée lors de la présente revue de la littérature scientifique.

5.9 Aller dans un endroit ombragé ou frais

Trois des cinq agences recommandent d'aller se rafraîchir dans un endroit ombragé d'un parc lors des périodes de fortes chaleurs (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020) :

- Passez quelques heures par jour dans un endroit frais comme un secteur à l'ombre des arbres.

Selon le ministère de la Santé de l'Ontario, les zones à l'ombre des arbres peuvent être jusqu'à 5 °C plus fraîches que les zones non ombragées autour (Ontario - Ministry of Health, 2015). Une étude dans trois villes néerlandaises a démontré que la température ambiante dans les parcs et les espaces verts urbains était inférieure respectivement de 1,9 et de 0,8 en moyenne en comparaison au centre de la ville (Klemm *et al.*, 2014).

5.10 Réduire les efforts physiques

Les cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent de limiter ou éviter les efforts physiques. Par exemple, le Service national de santé du Royaume-Uni recommande :

- Éviter de faire de l'exercice pendant les moments les plus chauds de la journée.

5.10.1 POPULATION GÉNÉRALE

Comme le corps humain a une très faible tolérance à une augmentation de la température corporelle, lors d'une période de chaleur extrême tout effort physique, même modéré, peut avoir un impact important sur la santé (Leyk *et al.*, 2019). De plus, étant donné que le stress sur le corps peut être risqué pour la santé lorsque l'exercice intense se prolonge plus de 30 minutes (Macartney *et al.*, 2020), une mesure adéquate serait :

- Planifier l'exercice pendant les périodes les plus fraîches de la journée.
- Limiter les efforts physiques intenses à 30 minutes et s'hydrater adéquatement.

5.10.2 TRAVAILLEURS

Parmi les mesures d'adaptation pouvant réduire l'exposition à la chaleur des travailleurs œuvrant dans des milieux chauds, il est signalé que le travail pourrait être mieux planifié (Lundgren *et al.*, 2013) :

- Planifier les travaux pendant les périodes plus fraîches de la journée.

Également, étant possible que la connaissance des travailleurs concernant les risques associés à l'exposition à la chaleur soit limitée (Bethel et Harger, 2014), une mesure d'adaptation appropriée serait :

- Informer les travailleurs quant aux effets de la chaleur sur leur santé, de façon à ce qu'ils puissent les reconnaître et sachent comment les prévenir (Jakson et Rosenberg, 2010).
- Les employeurs, les superviseurs et les contremaîtres doivent avoir une bonne connaissance des impacts sur la santé liés à la chaleur afin de concevoir et d'implanter des mesures de prévention adaptées aux conditions locales (Jakson et Rosenberg, 2010).

Toutes ces mesures pour réduire l'exposition à la chaleur des travailleurs ont le potentiel de prévenir les impacts sur la santé associés (McInnes *et al.*, 2017; Xiang *et al.*, 2014).

Au Québec, d'autres organisations comme l'INSPQ¹⁰ ou la CNESST¹¹ proposent, plus exhaustivement, plusieurs autres mesures préventives.

¹⁰ <https://www.inspq.qc.ca/nos-productions/videos/chaleur-et-sante-des-travailleurs>

¹¹ <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/publications/travailler-a-la-chaleur.pdf>

5.11 Éviter les boissons alcoolisées

La consommation d'alcool peut causer une déshydratation et favoriser les affections reliées à la chaleur (N. Auger et Kosatsky, 2002). Quatre des cinq agences consultées (CDC, 2017b; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent d'éviter la consommation des boissons alcoolisées.

5.12 Surveiller les symptômes liés à la chaleur

Quatre des cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent de surveiller les symptômes liés à la chaleur. Par exemple, le gouvernement du Canada fait les recommandations suivantes :

- Surveiller les symptômes des maladies liées à la chaleur, notamment :
 - des étourdissements ou un évanouissement;
 - des nausées ou des vomissements;
 - des maux de tête;
 - une respiration ou un battement cardiaque rapide;
 - une soif extrême (bouche sèche ou salive collante);
 - une miction moins fréquente accompagnée d'urine d'un jaune inhabituellement foncé;
 - des changements de comportement chez les enfants (sommolence ou crises de colère).
- Si vous éprouvez n'importe lequel de ces symptômes par temps chaud, rendez-vous sans tarder dans un endroit frais et buvez des liquides, de préférence de l'eau.
- En attendant de l'aide, rafraîchissez la personne sans tarder :
 - déplacez-la à un endroit frais dans la mesure du possible;
 - appliquez de l'eau froide sur les grandes régions de sa peau ou encore sur ses vêtements;
 - éventez-la autant que possible.

6 Mesures d'adaptation populationnelles

Les mesures d'adaptation populationnelles sont mises en place par des organisations et visent à réduire les impacts néfastes de la chaleur à une échelle populationnelle, par exemple, les systèmes d'alerte ou les plans d'intervention. Elles n'exigent pas de changements dans l'environnement bâti ou naturel.

Les mesures d'adaptation populationnelles évaluées dans cette revue, sans ordre particulier, sont :

- Section 6.1 : Mettre en place un plan d'intervention;
- Section 6.2 : Monter un système d'alerte précoce;
- Section 6.3 : Mettre en place une application cartographique.

6.1 Mettre en place un plan d'intervention

Un plan d'intervention en cas de chaleurs extrêmes peut réduire les effets sur la santé. Au Québec, une étude menée à Montréal utilisant une méthode quasi expérimentale contrôlant certaines variables confondantes indique que le plan d'intervention chaleur implanté à Montréal depuis 2004 aurait contribué à une réduction significative de 5 décès par jour lors des vagues de chaleur (Benmarhnia *et al.*, 2016). Les plans d'intervention peuvent réduire les effets sur la santé, particulièrement s'ils prévoient des dispositions afin d'appuyer les personnes les plus à risque. Le plan de Montréal cible les quartiers les plus défavorisés ce qui a permis de réduire l'écart de mortalité associée à la chaleur entre eux et les plus favorisés. À Rome, l'augmentation des décès toutes causes confondues des personnes de 75 ans et plus était 50 % moins élevée pendant l'été de 2015, comparée à celle de 2014, dans les quartiers où un programme d'intervention sociale avait été implanté et dont l'objectif était d'améliorer l'appui social des personnes isolées ou malades (Liotta *et al.*, 2018).

Chez les travailleurs, la diminution des indemnités lors de chaleurs extrêmes semble indiquer que les mesures d'adaptation obligatoires (p. ex. accroissement des périodes de repos, plus grand roulement des travailleurs, meilleur suivi de leur hydratation ou diminution de leur effort physique) à mettre en place au-delà d'un certain seuil de température sont efficaces pour diminuer les effets de la chaleur (Varghese *et al.*, 2018; Xiang *et al.*, 2014).

Au Québec, l'Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques de l'Université Laval a mené un sondage en 2015 afin de déterminer le niveau d'adaptation du réseau de la santé. Les résultats de ce sondage démontrent que les deux tiers des établissements de santé avaient un plan de prévention et de protection en cas de chaleur extrême et que les trois quarts des DSPublique ont élaboré un plan de prévention et de protection en cas de chaleur extrême (Valois *et al.*, 2017c). Pour la sécurité civile municipale, un autre sondage réalisé la même année auprès de 110 services de sécurité civile municipaux indique que 50 % d'entre eux avaient mis en place des mesures de sécurité civile (p. ex. mobiliser le personnel d'urgence pour intervenir, distribuer des bouteilles d'eau à la population, prolonger les heures d'ouverture des aires aquatiques publiques, etc.) lors des vagues de chaleur (Valois *et al.*, 2017b).

L'évaluation de l'efficacité des plans d'intervention, notamment quant à la réduction du nombre de décès lors des vagues de chaleur, est une tâche complexe. Les défis méthodologiques sont un problème majeur pour une évaluation rigoureuse, et le choix des variables comme mesures de comparaison des impacts sur la santé reste discutable (Boeckmann et Rohn, 2014; Lebel *et al.*, 2019). La plupart des évaluations ont recours à une approche avant/après qui ne tient pas compte

des variables confondantes potentielles (Benmarhnia *et al.*, 2016). Ainsi, l'efficacité des plans d'intervention peut être influencée notamment par la perception du danger lié à la chaleur des personnes ainsi que par les coûts associés aux adaptations nécessaires (Toloo *et al.*, 2013). Dans une revue systématique sur l'efficacité des plans d'intervention contre la chaleur, la majorité des études trouve une réduction de la mortalité et de la morbidité pendant les vagues de chaleur dans les endroits où des mesures préventives ont été implantées (Boeckmann et Rohn, 2014). Dans cinq études de la même revue, la perception et le comportement de la population auraient aussi changé à la suite de l'implantation de mesures préventives.

Un plan d'intervention peut avoir différentes composantes (Santé Canada, 2012) :

- Mobilisation des partenaires. Pour préparer la communauté pour la saison chaude à venir en déterminant ses besoins, en recrutant des intervenants et en élaborant des plans de mise en œuvre.
- Plan d'intervention communautaire. Pour encourager les initiatives individuelles pour se protéger de la chaleur en favorisant les interventions destinées aux personnes à risque.
- Plan de communication et de sensibilisation avec des communiqués de presse, d'entrevues et de sites Web. Pour favoriser la sensibilisation aux effets de la chaleur sur la santé, pour fournir des conseils afin de réduire les risques pour la santé en éduquant les populations sur les mesures de prévention et de donner de l'information sur les services et les ressources offerts.
- Plan d'évaluation. Pour évaluer à quel point les mesures prises sont opportunes, pertinentes et efficaces, si elles correspondent aux priorités et si elles contribuent à la réduction des répercussions sur la santé.
- Système d'alerte. Pour avertir les intervenants, les représentants gouvernementaux ou le public, qui peuvent ensuite prendre des mesures préétablies pour protéger la santé.
- Plan de contingence. Pour prévenir le besoin d'adapter certaines mesures, par exemple, dans un contexte de pandémie de COVID-19.

6.2 Monter un système d'alerte précoce

Un système d'alerte précoce détermine les conditions météorologiques qui pourraient occasionner une augmentation des taux de morbidité ou de mortalité dans une région. À l'aide de ces systèmes, les instances concernées disposent de plus de temps pour déployer les mesures de préparation et les interventions appropriées.

6.2.1 SYSTÈME SUPREME

Au Québec, le système SUPREME a été mis en service en juin 2010 (Toutant *et al.*, 2011), en appui au *Guide d'intervention : chaleur accablante : volet santé publique* (Laplante et Roman, 2006). Une étude comparant les impacts sur les décès au Québec des vagues de chaleur de 2010 et de 2018 montre que l'excès de décès liés aux vagues de chaleur est passé de 291 en 2010 à 86 en 2018 (Lebel *et al.*, 2019). Cela laisse croire que le système d'alerte a pu contribuer à améliorer les interventions de santé publique pour réduire les impacts sur la santé.

Le système d'alerte SUPREME prévoit :

- Des évaluations régulières de performance quant à sa capacité de prédire correctement les vagues de chaleur.
- Des mises à jour régulières des seuils de chaleur utilisés pour lancer les alertes.

6.2.2 SYSTÈME D'ALERTE CANICULE ET SANTÉ DE SANTÉ PUBLIQUE FRANCE

Afin de mieux protéger la population par rapport aux conséquences des vagues de chaleur, le ministère de la Santé français a développé en 2004 le Plan national canicule (PNC) qui inclut un système d'alerte canicule et santé (SACS) (Laaidi *et al.*, 2012). Le SACS a pour objectif de repérer une vague de chaleur susceptible d'avoir un impact sanitaire majeur, afin de mettre en place rapidement des mesures de prévention et de gestion. Il s'appuie sur la surveillance des prévisions météorologiques et d'indicateurs sanitaires : le nombre de décès, les passages aux urgences toutes causes pour les plus de 75 ans et pour certaines causes spécifiques à la chaleur et les recours aux associations SOS médecins. Pendant la canicule de juillet 2006, un nombre de décès inférieur à ce qui était attendu a été observé. Ce déficit de surmortalité peut être considéré comme une réduction de la vulnérabilité de la population aux vagues de chaleur, attribuable à la prise de conscience de la population des dangers de la chaleur, à la mise en place du système d'alerte et aux mesures du plan canicule.

6.2.3 SYSTÈME D'ALERTE TÉLÉPHONIQUE AUTOMATISÉES

Dans la région de la Montérégie, au Québec, un projet pilote pour la mise en place d'un système d'alertes téléphoniques automatisées (SATA) destiné aux personnes âgées ou ayant certaines maladies préexistantes a été réalisé. Les participants montraient une prévalence accrue d'intention de fréquenter des endroits frais et de rester à l'intérieur en comparaison au groupe témoin et rapportaient avoir adopté davantage des mesures de rafraîchissement (Mehiriz et Gosselin, 2017; Mehiriz *et al.*, 2018). Les femmes, qui constituaient la grande majorité des participantes, avaient baissé de moitié leurs consultations auprès d'un spécialiste de la santé par rapport au groupe contrôle. Cependant, la difficulté à joindre les personnes en situation d'itinérance ou encore les personnes sans moyen de communication électronique ou téléphonique demeure présente.

Ces types de systèmes doivent prévoir (Mehiriz *et al.*, 2018) :

- Une évaluation de leur capacité à susciter des comportements préventifs.

6.3 Mettre en place une application cartographique

Au Québec, le Géo portail de santé publique, développé par l'INSPQ, est une application cartographique qui présente plusieurs données spatiales historiques permettant de visualiser divers risques, secteurs vulnérables et facteurs protecteurs ou de vulnérabilité pouvant influencer les effets de divers aléas, dont la chaleur, sur la santé humaine (INSPQ, 2019).

Le Géo portail de santé publique présente ces indicateurs paramétrables liés à la chaleur. Ces indicateurs proviennent des groupes à risque ciblés dans les revues de la littérature faites par l'INSPQ (Bustinza et Demers-Bouffard, 2019; Tairou *et al.*, 2010) :

- Indice de défavorisation régional;
- Densité de la population par kilomètre carré;
- Proportion ou nombre de personnes d'un certain groupe;
- Proportion ou nombre de logements nécessitant des réparations majeures;
- Proportion ou nombre d'immigrants reçus depuis 2011;
- Proportion ou nombre de personnes ne parlant ni anglais ni français;
- Proportion ou nombre de personnes âgées de 65 ans et plus vivant seules;

- Niveau de climatisation;
- Densité des personnes vulnérables en raison des maladies chroniques;
- Localisation des îlots de chaleur;
- Localisation des îlots de fraîcheur;
- Localisation des bains publics;
- Localisation des installations récréatives;
- Potentiel piétonnier;
- Couverture végétale;
- Accès aux parcs et aux espaces verts;
- Localisation des établissements du MSSS.

Les départements de géographie et des sciences géomatiques de l'Université Laval, en partenariat avec l'INSPQ et le consortium Ouranos, ont réalisé une cartographie de la vulnérabilité aux vagues de chaleur (Université Laval, 2017). Les cartes permettent de s'informer sur la distribution géographique des inégalités sociales en lien avec les vagues de chaleur. Ces cartes incluent des informations sur la présence d'îlots de chaleur urbains, la sensibilité et la capacité à faire face à ces aléas ou encore de la vulnérabilité en raison des facteurs socioéconomiques, démographiques et de santé :

- Cartographie de la vulnérabilité aux vagues de chaleur¹².

En Colombie-Britannique, le système cartographique interactif en ligne pour la prédiction des impacts de la chaleur a pour objectif d'aider à protéger la santé lors des périodes de chaleur importantes. Ce système, appelé le BCHIPS¹³ (British Columbia Heat Impacts Prediction System), a développé un modèle pour prédire le risque à la santé basé sur les prévisions des températures. Le système permet aussi de visualiser, sur une plateforme en ligne, les températures observées et prévues ainsi que le risque à la santé selon les 32 régions de santé identifiées.

¹² <https://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/vague-de-chaleur/>

¹³ <https://maps.bccdc.ca/bchips/>

7 Mesures d'adaptation structurelles

Les mesures d'adaptation structurelles sont mises en place par des organisations qui visent à réduire les impacts néfastes de la chaleur à une échelle populationnelle. Mais, à la différence des mesures populationnelles, les mesures structurelles demandent des changements dans l'environnement bâti ou naturel, par exemple, le verdissement ou l'aménagement du territoire.

Les mesures d'adaptation structurelles évaluées dans cette revue, sans ordre particulier, sont :

- Section 7.1 : Verdir les villes;
- Section 7.2 : Augmenter l'albédo des surfaces;
- Section 7.3 : Améliorer l'accès aux piscines publiques;
- Section 7.4 : Améliorer l'accès aux endroits publics climatisés.

7.1 Verdir les villes

Le verdissement ou l'augmentation de la présence de verdure (notamment l'augmentation de la canopée) dans les milieux habités est une mesure d'adaptation pouvant réduire la chaleur ambiante et le phénomène d'îlots de chaleur urbains. Selon une simulation, un accroissement de 10 % de la végétation dans la ville de Toronto pourrait refroidir les températures de 0,5 à 0,8 °C pendant le jour en été (Wang *et al.*, 2015). Les toits végétalisés font partie des mesures de verdissement potentiellement bénéfiques particulièrement en milieu urbain (Akbari *et al.*, 2016; Berardi, 2016; Sailor *et al.*, 2012; Taleghani *et al.*, 2016). À Toronto, lors d'épisodes de chaleurs extrêmes, le nombre d'appels aux services ambulanciers attribuables à la chaleur était 18 fois plus élevé dans les quartiers de Toronto ayant moins de 5 % de canopée comparativement aux quartiers ayant plus de 70 % (Graham *et al.*, 2016). Une étude dans 135 villes états-uniennes concluait que la mortalité estivale était 3 % supérieure par augmentation de 7,7 Celsius dans les quartiers les moins verdés, en contrôlant pour les facteurs socioéconomiques usuels (Zanobetti *et al.*, 2013). Depuis quelques années, plusieurs dizaines de projets de verdissement ont été implantés au Québec pour combattre les îlots de chaleur urbains dans des quartiers défavorisés par une meilleure offre d'ombrage et une meilleure gestion des précipitations pluviales (Beaudoin, 2016; Beaudoin et Gosselin, 2016).

Une mesure d'adaptation structurelle appuyant les projets de verdissement pourrait réduire les îlots de chaleur et réduire ainsi les risques associés lors des épisodes de chaleur :

- Promouvoir et soutenir les projets de verdissement des milieux urbains, notamment pour le réseau de la santé.

7.2 Augmenter l'albédo des surfaces

Dans les milieux urbains, l'utilisation des matériaux de revêtement à albédo¹⁴ élevé (comme les toiles réfléchissantes pâles) peut aussi augmenter la capacité des villes à se rafraîchir par temps chaud. En général, une augmentation de 0,1 de l'albédo peut réduire d'approximativement 1 °C la température ambiante lors des grandes chaleurs (Santamouris, 2014). Selon une simulation, l'augmentation de l'albédo au sol de 0,2 à 0,4, des toits de 0,3 à 0,7, ainsi qu'un accroissement de 10 % de la végétation dans la ville de Toronto pourraient diminuer la température ressentie de 3,3 à 4,6 °C

¹⁴ L'albédo est la capacité des matériaux à refléter l'énergie lumineuse. Plus l'albédo est élevé, moins le matériau garde la chaleur, et moins il contribue aux îlots de chaleur. L'albédo, qui n'a pas de dimension, varie de 0 (réflexion nulle) à 1 (réflexion totale, comme les miroirs).

pendant les jours estivaux (Wang *et al.*, 2015). À Montréal, une augmentation de l'albédo de 0,2 à 0,65 diminuerait les températures annuelles jusqu'à 4 degrés lors des jours de chaleur (Touchaei et Akbari, 2015). En Californie, l'implantation généralisée de toits réfléchissants (albédo élevé) pourrait réduire de 51 à 100 % l'accroissement de l'exposition à la chaleur causée par les changements climatiques en 2050 (Vahmani *et al.*, 2019). Cet impact sur la température ambiante pourrait avoir un effet direct sur la santé. Dans trois régions métropolitaines américaines (Atlanta, Philadelphie, Phoenix), une augmentation importante de l'albédo (au-dessus de 0,45) pourrait réduire de 40 à 99 % les hausses projetées de mortalité liée à la chaleur d'ici 2050 (Stone *et al.*, 2014). La cartographie des îlots de chaleur urbains et du niveau de défavorisation des populations permet de mieux cibler les interventions (Bouffroy *et al.*, 2013; Stewart, 2011; Wang *et al.*, 2015). Par ailleurs, les toits à albédo élevé sont obligatoires dans plusieurs arrondissements de Montréal depuis quelques années¹⁵.

Une mesure d'adaptation structurelle appuyant les projets pour augmenter l'albédo pourrait réduire les risques associés lors des épisodes de chaleur :

- Promouvoir et soutenir les projets et mesures réglementaires pour augmenter l'albédo des milieux urbains, notamment pour le réseau de la santé.

7.3 Améliorer l'accès aux piscines publiques

Trois des cinq agences gouvernementales consultées recommandent d'aller se rafraîchir dans une piscine publique lors des périodes de chaleur (Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; United Kingdom National Health Service, 2020).

Aucune étude faisant le lien entre les visites des piscines publiques et une diminution des risques à la santé liés à la chaleur n'a été repérée. Toutefois, il est évident qu'aller à une piscine peut rafraîchir le corps et aider ainsi à contrer les effets de la chaleur. Dans ce contexte, cette mesure d'adaptation structurelle pourrait améliorer l'accès de la population aux piscines publiques lors des épisodes de chaleur :

- Étendre les heures d'ouverture des piscines publiques lors des épisodes de chaleur.

7.4 Améliorer l'accès aux endroits publics climatisés

Les cinq agences consultées (CDC, 2017b; Gouvernement du Canada, 2020; Ontario - Ministry of Health, 2015; Santé publique France, 2019; United Kingdom National Health Service, 2020) recommandent d'aller se rafraîchir dans un endroit public climatisé.

Les espaces climatisés des bureaux et des immeubles publics offrent un environnement frais et réduisent l'exposition des personnes aux températures élevées (Organisation mondiale de la Santé, 2018). Une étude québécoise (Bélanger *et al.*, 2008) signale que lors des vagues de chaleur au Québec, les lieux de fréquentation les plus populaires pour les personnes habitant des immeubles à logements pour se rafraîchir sont les centres commerciaux et les cinémas. Une utilisation généralisée de la climatisation peut cependant accroître la température extérieure à cause de la demande accrue en électricité et du rejet de l'air chaud à l'extérieur du logement (Lin *et al.*, 2013; Lundgren et Kjellstrom, 2013). Toutefois, l'utilisation modérée de la climatisation combinée à d'autres mesures (modifications structurales au toit et aux fenêtres, utilisation de matériaux réfléchissants, verdissement du logement ou du quartier, meilleure gestion locale des précipitations) pourrait limiter

¹⁵ https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/mun/pdf/13-0616-Rosemont%20Case%20Study_f.pdf

les effets négatifs de la climatisation tout en maximisant ses effets positifs (Giguère, 2009; Mavrogianni *et al.*, 2012; Raji *et al.*, 2015).

Les endroits publics climatisés devraient être organisés et aménagés afin de répondre aux besoins concernant la chaleur :

- Être ouverts au public durant les périodes de la journée où les températures à l'intérieur des logements sont généralement les plus chaudes, approximativement entre midi et 21 h.
- Être accessibles dans les zones prioritaires¹⁶ :
 - niveau faible d'utilisation de la climatisation;
 - densité élevée de personnes âgées ou souffrant de maladies chroniques;
 - au cœur d'îlots de chaleur urbains;
 - avec un nombre élevé de logements nécessitant des réparations.
- Garantir la continuité du réseau électrique. Le réseau électrique peut se voir surchargé en raison d'une augmentation importante de la demande en électricité, ce qui peut provoquer une panne de courant et laisser ainsi les climatiseurs inutilisables. Pour prévenir cette situation, l'accès à une génératrice de secours peut devenir indispensable.

D'autres solutions sont aussi possibles afin d'améliorer l'accès à la climatisation¹⁷ :

- Distribuer des climatiseurs ou fournir une aide financière pour leur achat. Les personnes particulièrement à risque, comme les personnes âgées, n'ayant pas accès à un lieu climatisé, que ce soit pour une raison physique (p. ex. personne à mobilité réduite) ou financière (p. ex. faible revenu), pourraient bénéficier d'une distribution gratuite des appareils ou d'une aide financière gouvernementale pour l'achat.
- Support financier pour les factures d'électricité. Les personnes possédant déjà un climatiseur, mais ne pouvant en faire usage en raison du coût élevé relié à son fonctionnement, pourraient bénéficier d'une aide financière gouvernementale pour payer leurs factures d'électricité et rendre ainsi l'utilisation des climatiseurs plus abordable.

¹⁶ Ces zones peuvent être repérées dans le Géo portail de santé publique de l'INSPQ : <https://www.inspq.qc.ca/geo/portail/index.php>. Ce site est accessible seulement au personnel du réseau de la santé et des services sociaux.

¹⁷ <https://www.nytimes.com/2020/05/06/climate/coronavirus-climate-change-heat-waves.html>

8 Ajustement des mesures d'adaptation dans un contexte de pandémie de COVID-19

Lors d'épisodes de fortes chaleurs dans un contexte de pandémie de COVID-19, certaines des recommandations de santé publique pour se protéger des impacts de la chaleur pourraient être ajustées afin de ne pas augmenter les risques d'infection. Ce chapitre présente ces ajustements.

Les ajustements des mesures d'adaptation présentés ci-dessous sont basés sur l'information disponible au moment de rédiger ce rapport. Ainsi, puisque les connaissances sur la COVID-19 peuvent évoluer, les ajustements formulés dans ce document peuvent, également, avoir besoin de quelques modifications dans le temps.

Les mesures d'adaptation pouvant être ajustées touchent, sans un ordre particulier :

- Section 8.1 : Les piscines publiques;
- Section 8.2 : Les parcs publics;
- Section 8.3 : Les ventilateurs électriques et les climatiseurs;
- Section 8.4 : Les endroits publics climatisés.

8.1 Piscines publiques

L'INSPQ estime qu'aller se rafraîchir, dans un contexte de COVID-19, dans une piscine publique lors de fortes chaleurs, particulièrement les piscines intérieures, ne devrait pas figurer parmi les recommandations de santé publique prioritaires, étant donné le risque de contracter la COVID-19 et les autres moyens de rafraîchissement (p. ex. bains et douches) disponibles et accessibles à tous qui ne représentent pas des risques de transmission de la COVID-19 (Bustinza et Gosselin, 2021). De plus, l'INSPQ est de l'avis qu'il est possible que l'utilisation des piscines publiques, particulièrement les piscines intérieures ou les espaces intérieurs des installations, présente un risque plus ou moins équivalent à celui de la fréquentation des gymnases (Bustinza et Gosselin, 2021), où plusieurs éclosons importantes ont été rapportées. Une publication récente de l'INSPQ fait état des connaissances actuelles sur le risque de transmission de la COVID-19 dans les lieux de baignade et fournit des recommandations générales aux usagers et aux exploitants (Huppé et Huot, 2021).

Ajustement possible de la mesure d'adaptation individuelle :

- Ne pas fréquenter les piscines publiques si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même si vous devez être en isolement à domicile.
- Suivre les consignes sanitaires de base en vigueur pour limiter la propagation de la COVID-19.

Ajustement possible de la mesure d'adaptation structurelle :

- Limiter le nombre d'utilisateurs afin de faciliter le maintien de la distanciation physique et le respect des consignes d'hygiène.

8.2 Parcs publics

La transmission de la COVID-19 se produit principalement par contact rapproché avec une personne infectée. Les données supportent une transmission par aérosols lorsqu'une personne infectée projette des gouttelettes à proximité d'une autre personne. Les modes de transmission de la COVID-19 dans l'environnement extérieur sont présumément les mêmes que ceux documentés dans l'environnement intérieur. En milieu extérieur, certains paramètres environnementaux (ex. : température, vent, rayonnements ultraviolets) pourraient néanmoins contribuer à moduler le risque de transmission en influençant la charge d'aérosols viraux et la distance parcourue par ces derniers dans l'air ambiant, de même que la concentration du virus potentiellement infectieux dans les aérosols en suspension (Comité en santé environnementale COVID-19, 2021a; INSPQ, 2021; Comité en promotion et prévention, 2020). Par ailleurs, la présence de parcs crée des îlots de fraîcheur contribuant ainsi à l'amélioration du confort thermique des gens, ce qui a un effet direct sur leur santé (Comité en promotion et prévention, 2020). Ils constituent un refuge approprié pour la population ayant moins accès à des lieux climatisés.

Ajustements possibles des mesures d'adaptation individuelles :

- Ne pas fréquenter les parcs publics si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même si vous devez être en isolement à domicile.
- Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage.

Ajustements possibles des mesures structurelles (Comité en promotion et prévention, 2020; Comité en santé environnementale COVID-19, 2021b) :

- Améliorer l'accès aux parcs publics.
- Nettoyer les équipements publics fréquemment touchés.
- Signaler clairement les consignes d'hygiène, de distanciation physique et d'usage.
- Donner accès à des toilettes publiques.
- Réaménager les installations, par exemple, sentiers plus larges, plus d'espaces de repos, ou fermeture des endroits trop exigus.

8.3 Ventilateurs électriques et climatiseurs

Les ventilateurs électriques et les climatiseurs sont des appareils souvent utilisés lors des épisodes de chaleur intense. Cependant, si certaines précautions ne sont pas prises, leur utilisation peut représenter un risque pour la santé dans un contexte de pandémie de COVID-19. Un individu atteint de la COVID-19 peut générer d'importantes charges virales dans l'air (Buonanno *et al.*, 2020). L'utilisation d'un ventilateur électrique ou d'un climatiseur à proximité d'une personne infectée pourrait, théoriquement, étendre le panache de dispersion au-delà de deux mètres et contribuer à la transmission du virus (Comité de travail sur la ventilation, 2021; Groupe de travail SAT-COVID-19, 2020). De plus, les climatiseurs pourraient aussi contribuer à maintenir la stabilité du virus en milieu intérieur en générant des températures ambiantes plus fraîches et un air plus sec, conditions propices à sa « survie » (Groupe de travail SAT-COVID-19, 2020).

Pour des informations détaillées concernant l'utilisation des ventilateurs électriques et des climatiseurs en milieu de soins, scolaire et de travail, il faut se référer aux diverses publications de l'INSPQ (Comité des infections nosocomiales du Québec, 2020; Potvin et Leclerc, 2021; Comité de travail sur la ventilation, 2021; Groupe de travail SAT-COVID-19, 2020).

En s'appuyant sur ces publications, certaines mesures individuelles pourront être ajustées afin de réduire les risques de contagion s'il est décidé d'utiliser des ventilateurs électriques ou des climatiseurs chez une personne infectée, ou présentant des symptômes compatibles, ou en isolement préventif :

- La personne doit résider seule dans son domicile ou rester isolée dans une chambre.
- S'assurer que le lieu soit bien aéré, soit en utilisant adéquatement le système de ventilation mécanique continuellement, lorsque présent, soit en ouvrant les fenêtres, si possible. Si on ouvre les fenêtres, il faut le faire minimalement 3 fois par jour pour une durée minimale de 15 minutes en maintenant la porte de la pièce fermée.
- Prévoir, minimalement une fois par jour, la désinfection et le nettoyage des surfaces fréquemment touchées du ventilateur électrique ou du climatiseur.

Si la personne ne réside pas seule, ajouter ces mesures :

- Arrêter le mode oscillation afin d'éviter la potentielle dispersion radiale ou non contrôlée des gouttelettes ou aérosols infectieux.
- Le flux d'air ne doit pas être orienté vers la porte de sortie de la chambre pour éviter la dispersion des gouttelettes ou aérosols infectieux hors de la chambre.
- Le flux d'air doit être orienté loin du visage de la personne.

8.4 Endroits publics climatisés

Les endroits publics climatisés permettent de réduire significativement l'exposition de la population à des températures élevées (Bustanza et Gosselin, 2021). En période de pandémie de COVID-19, ces endroits demeurent des ressources communautaires essentielles tout en respectant les mesures sanitaires mises en place pour réduire la transmission. Les CDC recommandent l'ouverture des endroits publics climatisés lors d'épisodes de chaleur extrême (CDC, 2020), en mettant en place certaines mesures de distanciation physique, de ventilation et de nettoyage (CDC, 2020; Comité de travail sur la ventilation, 2021; Comité en santé environnementale COVID-19, 2021b).

Ajustement possible de la mesure d'adaptation individuelle :

- Ne pas fréquenter les endroits publics si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même que si vous devez être en isolement préventif.
- Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage.

Ajustements possibles des mesures structurelles :

- Appliquer et afficher les mesures en vigueur concernant la pandémie de COVID-19, c'est-à-dire celles sur la fréquentation des endroits publics par les personnes infectées, présentant des symptômes compatibles ou en isolement préventif, celles sur la distanciation physique, ainsi que celles sur le port du masque et du couvre-visage.

- Appliquer les mesures de contrôle relatives à l'environnement intérieur, notamment au sujet de la ventilation et du nettoyage des surfaces.

D'autres ajustements des mesures structurelles sont aussi possibles afin d'améliorer l'accès à la climatisation (Bustinza, 2020) :

- Aménager des chambres climatisées. Des chambres des hôtels fermés ou moins achalandés en raison de la pandémie de COVID-19 peuvent être aménagées dans le but de recevoir des personnes lors de périodes de chaleur. De plus, des transports adaptés sécuritaires avec respect des mesures de prévention pourraient être prévus afin de conduire les personnes vulnérables vers ces chambres climatisées.
- Mettre en service des autobus climatisés adaptés. Ces autobus doivent disposer d'une ventilation, naturelle ou mécanique, suffisante. Il est également recommandé que les usagers respectent les mesures de prévention et de contrôle telles que le port du masque et l'hygiène des mains. De façon alternative, les autobus climatisés destinés au transport public peuvent aussi être déployés.
- Améliorer l'accès aux climatiseurs. Soit au moyen d'une aide financière pour leur achat, soit par sa distribution gratuite, un meilleur accès serait bénéfique pour les personnes à risque éprouvant des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même qu'en étant en isolement préventif, et qui, en conséquence, ne pourraient fréquenter des endroits climatisés en raison des mesures de santé publique en vigueur.

9 Conclusions et recommandations

Cette section inclut une présentation des principales conclusions de cette revue concernant les populations à risque et les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur.

Ces conclusions et recommandations sont présentées en fonction des sections :

- Section 9.1 : Les populations à risque;
- Section 9.2 : Les mesures d'adaptation individuelles;
- Section 9.3 : Les mesures d'adaptation populationnelles;
- Section 9.4 : Les mesures d'adaptation structurelles;
- Section 9.5 : Les mesures d'adaptation dans un contexte de pandémie de COVID-19.
- Section 9.6 : Pertinence des groupes à risque identifiés par le MSSS;
- Section 9.7 : Pertinence des mesures d'adaptation recommandées par le MSSS.

9.1 Populations à risque

Plusieurs populations sont considérées comme à risque à la chaleur. Les impacts sur la santé des fortes chaleurs peuvent varier en fonction des caractéristiques cliniques et physiologiques individuelles. Le tableau 1 présente ces populations à risque, les formulations actuelles du MSS concernant ces groupes ainsi que les conclusions issues de cette recension.

Tableau 1 Personnes à risque à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions

Personnes à risque	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
▪ Personnes âgées	Oui	Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes âgées</i> ». Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.
▪ Nourrissons et jeunes enfants	Oui	Libellé actuel du MSSS : « <i>Les bébés et les enfants de moins de 5 ans</i> ». Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.
▪ Femmes enceintes et leur fœtus	Non	Conclusion : inclure ce groupe parmi ceux à risque.
▪ Hommes	Non	Conclusion : ne pas inclure ce groupe parmi ceux à risque.

Tableau 1 Personnes à risque à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions (suite)

Personnes à risque	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes souffrant de maladies chroniques 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes qui souffrent de maladies chroniques ou de problèmes graves de santé mentale</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes prenant certains médicaments 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes qui prennent certains médicaments pouvant aggraver les effets de la chaleur</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque et considérer l'ajout de la mesure d'adaptation individuelle suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Consulter le médecin, le pharmacien ou l'infirmière clinicienne pour adapter, si nécessaire, les doses de certains médicaments pris de façon régulière.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes en perte d'autonomie ou qui vivent seules</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque et considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes à mobilité réduite. ■ Personnes avec des contacts limités avec la famille ou les amis (par exemple, célibataires).
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes qui ont un accès limité à des endroits frais ou climatisés 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes qui n'ont pas accès à des endroits frais ou climatisés</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes avec des problèmes de consommation d'alcool ou de drogues 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes qui ont de problèmes de consommation d'alcool ou de drogues</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes qui travaillent dans des milieux à température élevée 	Oui	<p>Libellés actuels du MSSS : « <i>Les personnes qui exercent un métier exigeant physiquement ou qui travaillent au soleil ou à l'extérieur, comme les travailleurs de la construction</i> ».</p> <p>« <i>Les personnes qui travaillent dans des milieux où les procédés de travail dégagent de la chaleur, comme les fonderies ou les boulangeries</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ces groupes parmi ceux à risque et considérer l'ajout de la précision suivante au premier groupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Travailleurs agricoles.

Tableau 1 Personnes à risque à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions (suite)

Personnes à risque	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> Personnes en mauvaise condition physique ou en surpoids 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes en mauvaise condition physique ou en surpoids</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Minorités visibles 	Non	<p>Conclusion : ne pas inclure ce groupe parmi ceux à risque.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Personnes qui font de l'exercice intense 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Les personnes qui font de l'exercice intense à l'extérieur par temps chaud ou à l'intérieur dans des lieux non climatisés ou mal ventilés</i> ».</p> <p>Conclusion : garder ce groupe parmi ceux à risque.</p>

^a Gouvernement du Québec — Effets de la chaleur sur la santé : <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme-sur-la-sante/>, consulté le 26 mai 2021.

9.2 Mesures d'adaptation individuelles

Plusieurs mesures d'adaptation individuelles (prises par des individus) au regard de la chaleur ont été énoncées par les différents organismes analysés. Bon nombre de ces mesures sont d'ordre conjoncturel permettant une réduction de l'exposition à la chaleur, mais d'autres sont d'ordre général permettant une réduction de la sensibilité à la chaleur. Le tableau 2 présente ces mesures d'adaptation individuelles, les recommandations et les précisions actuelles du MSSS, ainsi que les conclusions issues de cette revue.

Tableau 2 Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions

Mesures d'adaptation individuelles	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> Prévoir des visites des proches 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Donnez des nouvelles à vos proches et n'hésitez pas à demander de l'aide à votre entourage</i> ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation. Étant donné que les visiteurs peuvent mieux repérer les signes liés à des maladies associées à la chaleur en personne que par téléphone, considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <p>Pour les personnes à risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> Prévoir des visites régulières des proches (famille, voisins ou amis) pendant les épisodes de fortes chaleurs. <p>Pour les proches des personnes à risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> Pendant les épisodes de fortes chaleurs, visiter régulièrement vos proches, surtout les personnes âgées, en perte d'autonomie ou vivant seuls.

Tableau 2 Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions (suite)

Mesures d'adaptation individuelles	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> Se remettre en forme 	Non	<p>Conclusion : considérer cette recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Se préparer en vue de la chaleur : se remettre en forme pour réduire les risques.
<ul style="list-style-type: none"> Surveiller la situation météorologique 	Non	<p>Conclusion : considérer cette recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Rester à l'écoute des prévisions météorologiques et des alertes locales afin de savoir quand prendre des précautions supplémentaires.
<ul style="list-style-type: none"> S'hydrater 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS :</p> <p>Chez les adultes : « <i>Buvez beaucoup d'eau sans attendre d'avoir soif. Suivez les indications de votre médecin concernant la quantité de liquide à boire, s'il y a lieu</i> ».</p> <p>Chez les bébés et les enfants : « <i>Hydratez vos enfants suffisamment</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> faites-leur boire de l'eau régulièrement et, si possible, fournissez-leur une gourde; pour le bébé allaité, offrez le sein à la demande. Il est tout à fait normal qu'il tète plus souvent; pour le bébé nourri aux préparations commerciales pour nourrisson, offrez-en plus souvent; pour le bébé de plus de six mois, offrez de l'eau en petites quantités après ou entre les boires. » <p>Conclusion : garder les recommandations.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Porter de vêtements en fonction de la température 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « Portez des vêtements légers ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation et considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Porter des vêtements amples de couleur pâle. Porter un chapeau à large bord fait de tissu permettant la circulation d'air.
<ul style="list-style-type: none"> Protéger les enfants 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « Protégez les enfants de la chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> habiliez-les avec des vêtements légers; couvrez leur tête d'un chapeau à larges bords; ne les laissez jamais seuls dans une pièce mal ventilée; ne les laissez jamais seuls dans une voiture. » <p>Conclusion : garder la recommandation et considérer ajouter les précisions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ne pas laisser les enfants seuls dans une voiture garée, même si les fenêtres sont un peu ouvertes. Vérifier que tout le monde est descendu de la voiture avant de laisser la voiture garée. Utiliser une peluche pour se rappeler qu'il y a un enfant dans la voiture : garder toujours une peluche dans le siège de l'enfant et lorsque l'enfant est dans son siège, mettre la peluche dans le siège à côté du conducteur.

Tableau 2 Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions (suite)

Mesures d'adaptation individuelles	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Réduire la température intérieure par de moyens naturels 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Fermez les rideaux ou les stores lorsque le soleil brille</i> ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation et considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pendant la journée, fermez les fenêtres, les rideaux, les stores ou les volets des chambres qui font face au soleil afin d'empêcher les rayons de soleil et la chaleur de rentrer. ■ Pendant la nuit, si la température extérieure est inférieure à celle de la demeure, ouvrez les fenêtres pour ventiler la maison avec l'air plus frais de l'extérieur. ■ Préparez de préférence des repas qui n'ont pas besoin d'être cuits afin d'éviter la chaleur produite par les éléments chauffants. ■ Garder les lumières intérieures de votre maison éteintes ou tamisées; utiliser au minimum les appareils qui dégagent de la chaleur (p. ex. télévisions, sècheuse). ■ Restez dans les étages inférieurs, si applicable. ■ Si vous vivez dans une maison, plantez des arbres à grand déploiement du côté où le soleil frappe la maison pendant la partie la plus chaude de la journée.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Utiliser un ventilateur électrique 	Non	<p>La présente revue ne permet pas de trancher quant à l'utilité des ventilateurs électriques lors des périodes de chaleur. Mais, étant donné que le ventilateur est une solution simple, peu coûteuse, peu énergivore et très accessible, il faudrait évaluer la possibilité d'ajouter une recommandation concernant son utilisation chez les moins de 65 ans. Deux des cinq agences consultées recommandent l'utilisation de ventilateurs électriques.</p> <p>Conclusion : considérer ajouter cette recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Personnes de moins de 65 ans : si la température intérieure dans votre demeure ne dépasse pas les 36 °C, utilisez un ventilateur électrique, faites circuler l'air dans votre direction et buvez beaucoup de liquides (surtout de l'eau) avant d'avoir soif. Si la température dépasse les 36 °C, évitez d'utiliser un ventilateur électrique, car cela peut augmenter encore plus la température du corps.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Passer du temps dans un endroit climatisé 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Passez quelques heures par jour dans des endroits climatisés</i> ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Se rafraîchir la peau 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Rafrâchissez votre peau avec une serviette mouillée plusieurs fois par jour</i> ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation et considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mouiller régulièrement la peau en s'appliquant, par exemple, des linges humides froids sur le visage, les bras ou le cou, et en se vaporisant de l'eau froide sur le visage.

Tableau 2 Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions (suite)

Mesures d'adaptation individuelles	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Prendre une douche ou un bain frais 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « Prenez une douche ou un bain frais aussi souvent que nécessaire ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Aller à une piscine 	Non ^b	<p>Conclusion : considérer cette recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Passez quelques heures dans une piscine.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Aller dans un parc 	Non ^b	<p>Conclusion : considérer cette recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Passez quelques heures dans un endroit frais comme un secteur à l'ombre des arbres.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Réduire les efforts physiques 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « Réduisez vos efforts physiques ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation et considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ S'hydrater adéquatement. ■ Planifier l'exercice pendant les périodes les plus fraîches de la journée (p. ex. avant 11 h ou après 16 h). ■ Travailleurs : informer les travailleurs quant aux effets de la chaleur sur leur santé, de façon à ce qu'ils puissent les reconnaître et qu'ils sachent comment les prévenir. Suivre les recommandations de la Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)^c. ■ Employeurs : les employeurs, les superviseurs et les contremaîtres doivent avoir une bonne connaissance des impacts sur la santé liés à la chaleur, afin de concevoir des mesures de prévention adaptées aux conditions locales.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Éviter les boissons alcoolisées 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « Évitez de consommer des boissons alcoolisées, car l'alcool peut aggraver la déshydratation ».</p> <p>Conclusion : garder la recommandation.</p>

Tableau 2 Mesures d'adaptation individuelles à la chaleur : libellés du MSSS et conclusions (suite)

Mesures d'adaptation individuelles	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Surveiller les symptômes liés à la chaleur 	Oui ^d	<p>Libellé actuel du MSSS : « Il est important de surveiller toute dégradation de l'état de santé chez un adulte qui présente les symptômes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ maux de tête; ■ crampes musculaires; ■ enflure des mains, des pieds et des chevilles; ■ apparition de petits boutons rouges sur la peau, appelés « boutons de chaleurs »; ■ fatigue inhabituelle ou épuisement; ■ malaise généralisé; ■ signes de déshydratation : <ul style="list-style-type: none"> - forte soif; - diminution du besoin d'uriner; - urine foncée; - peau sèche; - pouls et respiration rapides. <p>Conclusion : garder la recommandation et considérer l'ajout des précisions suivantes :</p> <p>Parmi les symptômes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nausées ou vomissements; ■ Somnolence ou crises de colère chez les enfants. ■ Si vous éprouvez n'importe lequel de ces symptômes, rendez-vous sans tarder dans un endroit frais et buvez de l'eau. ■ Si une autre personne éprouve ces symptômes, en attendant de l'aide, rafraîchissez-la sans tarder : <ul style="list-style-type: none"> - déplacez-la à un endroit frais, si vous le pouvez; - appliquez de l'eau sur de grandes régions de sa peau ou ses vêtements; - éventez-la autant que possible.

^a Gouvernement du Québec — Prévenir les effets de la chaleur : <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/prevenir-les-effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme/>, consulté le 26 mai 2021.

^b Les recommandations ont été mises à jour durant la pandémie de COVID-19 et adaptées en conséquence. Cette situation peut expliquer l'absence de cette recommandation afin d'éviter le conflit avec les normes de distanciation physique en vigueur.

^c <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/fr/organisation/documentation/formulaires-publications/travailler-chaleur>

^d Gouvernement du Québec — Effets de la chaleur sur la santé : <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme-sur-la-sante/>, consulté le 26 mai 2021.

9.3 Mesures d'adaptation populationnelles

Plusieurs mesures d'adaptation populationnelles (mises en place par des organismes) à la chaleur sont précisées par les différents organismes analysés. Le tableau 3 présente ces mesures d'adaptation populationnelles à la chaleur et les recommandations issues de cette revue.

Tableau 3 Mesures d'adaptation populationnelles à la chaleur : conclusions

Mesures d'adaptation populationnelles	MSSS	Conclusions
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un plan d'intervention 	Oui	<p>Conserver la mesure</p> <p>Caractéristiques importantes à envisager ou à renforcer :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une mobilisation des partenaires pour préparer la communauté pour la saison chaude à venir en déterminant ses besoins, en recrutant des intervenants et en élaborant des plans de mise en œuvre. Un plan d'intervention communautaire pour encourager les initiatives individuelles pour se protéger de la chaleur en favorisant les interventions destinées aux personnes à risque. Un plan de communication et de sensibilisation, à l'aide de communiqués de presse, d'entrevues et de sites Web, permet de favoriser la sensibilisation aux effets de la chaleur sur la santé, de fournir des conseils pour réduire les risques pour la santé en éduquant les populations sur les mesures de prévention et de donner de l'information sur les services et les ressources offerts. Un plan d'évaluation pour estimer à quel point les mesures prises sont opportunes, pertinentes et efficaces, et si elles correspondent aux priorités et contribuent à la réduction des répercussions sur la santé. Un système d'alerte pour avertir les intervenants, les représentants gouvernementaux ou le public, qui peuvent ensuite prendre des mesures préétablies pour protéger leur santé. Un plan de contingence pour prévoir l'adaptation de certaines consignes dans un contexte de pandémie de COVID-19.
<ul style="list-style-type: none"> Monter un système d'alerte précoce : SUPREME 	Oui	<p>Conserver la mesure</p> <p>Caractéristiques importantes à envisager ou à renforcer :</p> <ul style="list-style-type: none"> Des évaluations régulières de performance quant à sa capacité de prédire les vagues de chaleur. Des mises à jour régulières des seuils de chaleur utilisés pour lancer les alertes.
<ul style="list-style-type: none"> Monter un système d'alertes téléphoniques automatisées : SATA 	Non	<p>L'implantation d'un tel système est à considérer pour certaines populations à risque élevé.</p> <p>Caractéristique importante :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une évaluation de la capacité du système de susciter de comportements préventifs.
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place une application cartographique : Géo portail de santé publique 	Oui	<p>Conserver la mesure</p> <p>L'ajout de cette information l'application est à considérer :</p> <ul style="list-style-type: none"> Un indicateur sur la vulnérabilité aux vagues de chaleur.

9.4 Mesures d'adaptation structurelles

Seulement quatre mesures d'adaptation structurelles (demandant de changements dans l'environnement) à la chaleur ont été énoncées par les différents organismes analysés. Le tableau 4 présente ces mesures d'adaptation structurelles à la chaleur ainsi que les recommandations issues de cette revue.

Tableau 4 Mesures d'adaptation structurelles à la chaleur : conclusions

Mesures d'adaptation structurelles	MSSS	Conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verdir les villes 	Oui ^a	Considérer cette mesure : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promouvoir et soutenir les projets et les mesures réglementaires de verdissement des milieux urbains contribuant à l'augmentation de la canopée, notamment pour le réseau de la santé.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Augmenter l'albédo des surfaces 	Oui ^b	Considérer cette mesure : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promouvoir et soutenir les projets et les mesures réglementaires pour augmenter l'albédo des milieux urbains, notamment pour le réseau de la santé.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Améliorer l'accès aux piscines publiques 	Non	Considérer cette mesure : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Allonger les heures d'ouverture des piscines publiques lors des épisodes de chaleur.

Tableau 4 Mesures d'adaptation structurelles à la chaleur : conclusions (suite)

Mesures d'adaptation structurelles	MSSS	Conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Améliorer l'accès aux endroits publics climatisés 	Non	<p>Considérer ces mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rendre disponibles ces endroits durant les périodes de la journée où les températures à l'intérieur des logements sont généralement les plus chaudes, approximativement entre midi et 21 h. ■ Les endroits climatisés devraient être accessibles dans les zones prioritaires, c'est-à-dire dans les zones ayant : <ul style="list-style-type: none"> - Un niveau faible d'utilisation de la climatisation; - Une densité élevée de personnes âgées ou souffrant de maladies chroniques; - Au cœur d'îlots de chaleur urbains; - Un nombre élevé de logements nécessitant des réparations majeures. ■ Garantir la continuité du réseau électrique. Le réseau électrique peut se voir surchargé en raison d'une augmentation importante de la demande en électricité, ce qui peut provoquer une panne de courant et laisser ainsi les climatiseurs inutilisables. Pour prévenir cette situation, l'accès à une génératrice de secours ou à une batterie à grande capacité peut devenir indispensable. ■ Distribuer des climatiseurs ou fournir une aide financière pour leur achat. Les personnes particulièrement à risque, comme les personnes âgées, n'ayant pas accès à un lieu climatisé, que ce soit pour une raison physique (p. ex. personne à mobilité réduite) ou financière (p. ex. faible revenu), pourraient bénéficier d'une distribution gratuite des appareils ou d'une aide financière gouvernementale pour l'achat. ■ Support financier pour les factures d'électricité. Les personnes possédant déjà un climatiseur, mais ne pouvant en faire usage en raison du coût élevé relié à son fonctionnement, pourraient bénéficier d'une aide financière gouvernementale pour payer leurs factures d'électricité et rendre ainsi l'utilisation des climatiseurs plus abordable.

^a 100 degrés : Lutte aux îlots de chaleur : 8 M\$ pour des projets de verdissement en milieu défavorisé. <https://centdegres.ca/magazine/amenagement/lutte-aux-ilots-chaleur-8-m-projets-verdissement/>. Consulté le 13 juillet 2020.

^b MSSS : Boisselle et collab. (2010) Gestion écoresponsable des terrains. <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2010/10-733-03.pdf>. Consulté le 25 mai 2021.

9.5 Mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19

Cette revue a permis également de repérer les mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19 pouvant être ajustées ou ajoutées afin de ne pas augmenter les risques d'infection. Le tableau 5 présente les mesures d'adaptation pouvant être ajustées, les recommandations actuelles du MSSS, ainsi que les recommandations suggérées.

Tableau 5 Mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19 : conclusions

Mesures d'adaptation dans un contexte de pandémie de COVID-19	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Au sujet des piscines publiques 	Non	<p>Conclusion : considérer ces mesures :</p> <p>Mesure individuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ne pas fréquenter les piscines publiques si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même si vous devez être en isolement à domicile. ■ Les usagers doivent suivre les consignes sanitaires de base en vigueur pour limiter la propagation de la COVID-19. <p>Mesure structurelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Limiter le nombre d'utilisateurs afin de faciliter le maintien de la distanciation physique et le respect des consignes d'hygiène.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Au sujet des parcs publics 	Non	<p>Conclusion : considérer ces mesures :</p> <p>Mesure individuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ne pas fréquenter les parcs publics si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même si vous devez être en isolement à domicile. ■ Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage. <p>Mesure structurelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Améliorer l'accès aux parcs publics. ■ Nettoyer les équipements publics fréquemment touchés. ■ Signaler clairement les consignes d'hygiène, de distanciation physique et d'usage. ■ Donner accès à des toilettes publiques. ■ Réaménager les installations, par exemple, sentiers plus larges, plus d'espaces de repos, ou fermeture des endroits trop exigus.

Tableau 5 Mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19 : conclusions (suite)

Mesures d'adaptation dans un contexte de pandémie de COVID-19	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Au sujet des ventilateurs électriques et des climatiseurs 	Non	<p>Conclusion : considérer ces mesures :</p> <p>Mesures individuelles chez une personne infectée ou présentant des symptômes compatibles, ou en isolement préventif</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La personne doit résider seule dans son domicile ou rester isolée dans une chambre. ■ S'assurer que le lieu soit bien aéré, soit en utilisant adéquatement le système de ventilation mécanique continuellement, lorsque présent, soit en ouvrant les fenêtres, si possible. Si on ouvre les fenêtres, il faut le faire minimalement 3 fois par jour pour une durée minimale de 15 minutes en maintenant la porte de la pièce fermée. ■ Prévoir, minimalement une fois par jour, la désinfection et le nettoyage des surfaces fréquemment touchées du ventilateur électrique ou du climatiseur. <p>Si la personne ne réside pas seule, ajouter ces mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Arrêter le mode oscillation afin d'éviter la potentielle dispersion radiale ou non contrôlée des gouttelettes ou aérosols infectieux. ■ Le flux d'air ne doit pas être orienté vers la porte de sortie de la chambre pour éviter la dispersion des gouttelettes ou aérosols infectieux hors de la chambre. ■ Le flux d'air doit être orienté loin du visage de la personne.
<ul style="list-style-type: none"> ■ 	Oui	<p>Libellé actuel du MSSS : « <i>Si vous vous trouvez dans un lieu public climatisé, vous devez respecter la distanciation physique de deux mètres et suivre les consignes sanitaires</i> ».</p> <p>Conclusion : considérer l'ajout de ces précisions :</p> <p>Mesure individuelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ne pas fréquenter les endroits publics si vous éprouvez des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, si vous êtes en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même que si vous devez être en isolement préventif. ■ Respecter les consignes sanitaires de base en vigueur concernant la pandémie de COVID-19 telles que la distanciation physique ainsi que le port du masque ou du couvre-visage. <p>Mesures structurelles</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Appliquer et afficher les mesures en vigueur concernant la pandémie de COVID-19, c'est-à-dire celles sur la fréquentation des endroits publics par les personnes infectées, présentant des symptômes compatibles ou en isolement préventif, celles sur la distanciation physique, ainsi que celles sur le port du masque et du couvre-visage. ■ Appliquer les mesures de contrôle relatives à l'environnement intérieur, notamment au sujet de la ventilation, et du nettoyage de surfaces.

Tableau 5 Mesures d'adaptation à la chaleur dans un contexte de pandémie de COVID-19 : conclusions (suite)

Mesures d'adaptation dans un contexte de pandémie de COVID-19	MSSS ^a	Libellés actuels du MSSS et conclusions
<ul style="list-style-type: none"> ■ Au sujet des endroits publics climatisés (Suite) 		<p>Mesures structurelles pour améliorer l'accès à la climatisation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aménager des chambres climatisées. Des chambres des hôtels fermés ou moins achalandés, en raison de la pandémie de COVID-19, peuvent être aménagées dans le but de recevoir des personnes lors de périodes de chaleur. De plus, des transports adaptés sécuritaires avec respect des mesures de prévention pourraient être prévus afin de conduire les personnes vulnérables vers ces chambres climatisées. ■ Mettre en service des autobus climatisés adaptés. Ces autobus doivent disposer d'une ventilation, naturelle ou mécanique, suffisante. Il est également recommandé que les usagers respectent les mesures de prévention et de contrôle telles que le port du masque et l'hygiène des mains. De façon alternative, les autobus climatisés destinés au transport public peuvent aussi être déployés. <p>Améliorer l'accès aux climatiseurs. Soit au moyen d'une aide financière pour leur achat, soit par sa distribution gratuite, un meilleur accès serait bénéfique pour les personnes à risque éprouvant des symptômes compatibles avec ceux de la COVID-19, en attente d'un test ou d'un résultat de test, de même qu'en étant en isolement préventif, et qui, en conséquence, ne pourraient fréquenter des endroits climatisés en raison des mesures de santé publique en vigueur.</p>

^a Gouvernement du Québec — Prévenir les effets de la chaleur : <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/prevenir-les-effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme/>, consulté le 26 mai 2021.

9.6 Pertinence des groupes à risque ciblés par le MSSS

Tous les groupes à risque en période de chaleur déjà identifiés par le MSSS sont toujours très pertinents d'après cette revue de la littérature. Ces groupes à risque sont sensiblement les mêmes que ceux identifiés par les autres organismes gouvernementaux examinés et ils sont également en concordance avec les connaissances scientifiques les plus à jour concernant les facteurs de vulnérabilité des personnes lors des épisodes de chaleur importants. Cette revue a également permis de proposer l'ajout d'un nouveau groupe à risque, les femmes enceintes et leur fœtus.

9.7 Pertinence des mesures d'adaptation recommandées par le MSSS

Les mesures d'adaptation pouvant aider à réduire l'exposition ou la sensibilité de la population à la chaleur recommandées par le MSSS demeurent toutes très pertinentes à la lumière des résultats de cette revue de la littérature. En effet, ces mesures sont très similaires à celles émises par des organismes gouvernementaux examinés, de plus, elles répondent bien aux connaissances scientifiques les plus à jour quant aux risques associés aux vagues de chaleur, et aux facteurs ayant un impact sur l'exposition des populations. De plus, cette revue a permis d'identifier des améliorations possibles pour certaines des recommandations afin de réduire encore plus les risques pour la santé.

Références

- Adam-Poupart, A., Smargiassi, A., Busque, M.— A., Duguay, P., Fournier, M., Zayed, J. et Labrèche, F. (2014). Summer outdoor temperature and occupational heat-related illnesses in Quebec (Canada). *Environmental Research*, 134, 339-344. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.07.018>
- Adam-Poupart, A., Smargiassi, A., Busque, M.— A., Duguay, P., Fournier, M., Zayed, J. et Labrèche, F. (2015). Effect of summer outdoor temperatures on work-related injuries in Quebec (Canada). *Occupational and Environmental Medicine*, 72(5), 338-345. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102428>
- Akbari, H., Cartalis, C., Kolokotsa, D., Muscio, A., Pisello, A. L., Rossi, F., ... Zinzi, M. (2016). Local climate change and urban heat island mitigation techniques – the state of the art. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(1), 1-16. <https://doi.org/10.3846/13923730.2015.1111934>
- Alberini, A., Gans, W. et Alhassan, M. (2011). Individual and Public-Program Adaptation: Coping with Heat Waves in Five Cities in Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(12), 4679-4701. <https://doi.org/10.3390/ijerph8124679>
- Auger, N. et Kosatsky, T. (2002). *Chaleur accablante. Mise à jour de la littérature concernant les impacts de santé publique et proposition de mesures d'adaptation* (n° 2-89494-351-2) (p. 35). Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre. <http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/santecom/35567000000866.pdf>
- Auger, N., Bilodeau-Bertrand, M., Labesse, M. E. et Kosatsky, T. (2017). Association of elevated ambient temperature with death from cocaine overdose. *Drug and Alcohol Dependence*, 178, 101-105. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.04.019>
- Auger, N., Fraser, W. D., Arbour, L., Bilodeau-Bertrand, M. et Kosatsky, T. (2017). Elevated ambient temperatures and risk of neural tube defects. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(5), 315-320. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103956>
- Auger, N., Fraser, W. D., Sauve, R., Bilodeau-Bertrand, M. et Kosatsky, T. (2017). Risk of Congenital Heart Defects after Ambient Heat Exposure Early in Pregnancy. *Environmental Health Perspectives*, 125(1), 8-14. <https://doi.org/10.1289/EHP171>
- Auger, N., Fraser, W. D., Smargiassi, A. et Kosatsky, T. (2015). Ambient Heat and Sudden Infant Death: A Case-Crossover Study Spanning 30 Years in Montreal, Canada. *Environmental Health Perspectives*, 123(7), 712-716. <https://doi.org/10.1289/ehp.1307960>
- Auger, N., Naimi, A. I., Smargiassi, A., Lo, E. et Kosatsky, T. (2014). Extreme heat and risk of early delivery among preterm and term pregnancies. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 25(3), 344-350. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000074>
- Balibouse, D. (2020). WHO acknowledges 'emerging evidence' of airborne spread of novel coronavirus. *The Globe and Mail*. <https://www.theglobeandmail.com/world/article-who-acknowledges-emerging-evidence-of-airborne-spread-of-novel/>
- Bayentin, L., El Adlouni, S., Ouarda, T. B., Gosselin, P., Doyon, B. et Chebana, F. (2010). Spatial variability of climate effects on ischemic heart disease hospitalization rates for the period 1989-2006 in Quebec, Canada. *International Journal of Health Geographics*, 9, 5. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-5>

- Beaudoin, M. (2016). *Faire d'une pierre deux coups : retombées de projets de lutte aux îlots de chaleur urbains*. Communication présentée au JASP 2016 : Rendre l'environnement bâti sain et sécuritaire pour les citoyens à l'échelle mondiale : on se donne les moyens. https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/jasp/archives/2016/JASP2016_environment_bati_sain_MBeaudoin.pdf
- Beaudoin, M. et Gosselin, P. (2016). An effective public health program to reduce urban heat islands in Québec, Canada. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 40, 160-166.
- Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P. et Abdous, B. (2008). *Vagues de chaleur au Québec méridional : adaptations actuelles et suggestions d'adaptation futures* (n° 538) (p. 218). Institut national de santé publique du Québec.
- Bélanger, D., Bustinza, R. et Gosselin, P. (2015). *Médicaments et effets indésirables : recommandations cliniques en périodes de canicule* (n° 2036) (p. 20). INSPQ. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2036>
- Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P. et Abdous, B. (2014). Perceived Adverse Health Effects of Heat and Their Determinants in Deprived Neighbourhoods: A Cross-Sectional Survey of Nine Cities in Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11028-11053. <https://doi.org/10.3390/ijerph111111028>
- Bélanger, D., Gosselin, P., Valois, P. et Abdous, B. (2015). *Caractéristiques et perceptions du quartier et du logement associées aux impacts sanitaires néfastes auto rapportés lorsqu'il fait très chaud et humide dans les secteurs urbains les plus défavorisés : étude transversale dans 9 villes du Québec* (n° R1568) (p. 32). INRS, INSPQ, CHU de Québec.
- Benmarhnia, T., Bailey, Z., Kaiser, D., Auger, N., King, N. et Kaufman, J. S. (2016). A Difference-in-Differences Approach to Assess the Effect of a Heat Action Plan on Heat-Related Mortality, and Differences in Effectiveness According to Sex, Age, and Socioeconomic Status (Montreal, Quebec). *Environmental Health Perspectives*, 124(11), 1694-1699. <https://doi.org/10.1289/EHP203>
- Benmarhnia, T., Deguen, S., Kaufman, J. S. et Smargiassi, A. (2015). Vulnerability to Heat-related Mortality: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression Analysis. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 26(6), 781-793. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000375>
- Berardi, U. (2016). The outdoor microclimate benefits and energy saving resulting from green roofs retrofits. *Energy and Buildings*, 121, 217-229. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.03.021>
- Bethel, J. W. et Harger, R. (2014). Heat-related illness among Oregon farmworkers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(9), 9273-9285. <https://doi.org/10.3390/ijerph110909273>
- Blachère, J.-C. et Perreault, S. (2010). *Médicaments du système nerveux central et canicules : rapport et recommandations* (n° 1199) (p. 157). Institut national santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1199_MedSystemeNerveuxCanicules.pdf
- Blachère, J.-C. et Perreault, S. (2012a). *Médicaments des systèmes cardiovasculaire et rénal et canicules : rapport et recommandations* (n° 1446) (p. 220). Institut national santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1446_MedSystemesCardiovascuRenalCanicules.pdf

- Blachère, J.-C. et Perreault, S. (2012b). *Médicaments du système hormonal et canicules : rapport et recommandations* (n° 1566) (p. 150). Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/1566>
- Blachère, J.-C. et Perreault, S. (2013). *Médicaments des systèmes gastro-intestinal, urinaire, musculo-squelettique, immunitaire, autres médicaments, et canicules : rapport et recommandations* (n° 1791) (p. 183). Institut national santé publique du Québec. https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1791_Medicaments_Canicule.pdf
- Boeckmann, M. et Rohn, I. (2014). Is planned adaptation to heat reducing heat-related mortality and illness? A systematic review. *BMC Public Health*, 14, 1112. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1112>
- Bouffroy, E., Khaldoune, J., Grenon, F., Fournier, R. et Talbot, B. (2013). *Conservation des îlots de fraîcheur urbains — Description de la méthode suivie pour identifier et localiser les îlots de fraîcheur et de chaleur (méthode en 9 niveaux)* (n° 2012-11c) (p. 40). CERFO et Université de Sherbrooke. <http://cerfo.qc.ca/conservation-des-ilots-de-fraicheur-urbains-description-de-la-methode-suivie-pour-identifier-et-localiser-les-ilots-de-fraicheur-et-de-chaleur-methode-en-9-niveaux-rapport-2012-11-c-40-pages/>
- Buonanno, G., Stabile, L. et Morawska, L. (2020). Estimation of airborne viral emission: quanta emission rate of SARS-CoV-2 for infection risk assessment. *MedRxiv*, 2020.04.12.20062828. <https://doi.org/10.1101/2020.04.12.20062828>
- Bustanza, R. (2020). *Personnes âgées, climatisation et distanciation : un défi!* Mon Climat, Ma Santé. http://www.monclimatmasante.qc.ca/personnes-agees-climatisation-et-distanciation-un-defi.aspx?utm_source=Bulletin+Janvier+2012&utm_campaign=Bulletin+Octobre+2015&utm_medium=email
- Bustanza, R. et Gosselin, P. (2021). (mise à jour à paraître) *Fréquentation des endroits publics climatisés et des piscines publiques lors de fortes chaleurs dans un contexte de COVID-19*. Institut National de Santé Publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/covid/3024-chaleur-extreme-recommandations-distanciation-physique-covid19.pdf>
- Bustanza, R. et Demers-Bouffard, D. (2019). *Indicateurs en lien avec les vagues de chaleur et la santé de la population : mise à jour* (p. 74). INSPQ. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2650>
- CDC (2017a). *Heat and People with Chronic Medical Conditions*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/disasters/extremeheat/medical.html>
- CDC (2017b). *Tips for Preventing Heat-Related Illness | Natural Disasters and Severe Weather | CDC*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/disasters/extremeheat/heattips.html>
- CDC (2020). *COVID-19 and Cooling Centers*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/cooling-center.html>
- Chersich, M. F., Pham, M. D., Areal, A., Haghighi, M. M., Manyuchi, A., Swift, C. P., ... Roux, T. (2020). Associations between high temperatures in pregnancy and risk of preterm birth, low birth weight, and stillbirths: systematic review and meta-analysis. *The BMJ*, 371. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3811>

- Comité de travail sur la ventilation (2021). Document d'appui destiné au Comité consultatif sur la transmission de la COVID-19 en milieux scolaires et en milieux de soins et sur le rôle de la ventilation. Institut national de santé publique du Québec.
<https://www.inspq.qc.ca/publications/3097-transmission-covid-19-milieux-scolaires-soins-ventilation-covid19>
- Comité des infections nosocomiales du Québec (2020). *COVID-19 — Utilisation des climatiseurs mobiles et des ventilateurs sur pied en milieux de soins dans un contexte de COVID-19*. INSPQ.
<https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/covid/3011-climatiseurs-mobiles-ventilateurs-milieux-soin-covid19.pdf>
- Comité en promotion et prévention (2020). *COVID-19 : Utilisation sécuritaire des parcs et espaces verts urbains en contexte de déconfinement graduel* (n° 3043) (p. 19). INSPQ.
<https://www.inspq.qc.ca/publications/3043-utilisation-parcs-espaces-verts-covid19>
- Comité en santé environnementale COVID-19 (2021a). COVID-19 : Environnement extérieur : Document question-réponse s'appuyant sur la littérature récente. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/covid/3002-environnement-exterieur-q-r-covid19.pdf>
- Comité en santé environnementale COVID-19 (2021b). Nettoyage et désinfection des surfaces. Institut national de santé publique du Québec.
<https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/3054-nettoyage-desinfection-surfaces-covid19.pdf>
- Cusack, L., de Crespigny, C. et Athanasos, P. (2011). Heatwaves and their impact on people with alcohol, drug and mental health conditions: a discussion paper on clinical practice considerations. *Journal of Advanced Nursing*, 67(4), 915-922. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05551.x>
- Dousset, B., Gourmelon, F., Giraudet, E., Laaïdi, K., Zeghnoun, A. et Bretin, P. (2011). *Évolution climatique et canicule en milieu urbain : apport de la télédétection à l'anticipation et à la gestion de l'impact sanitaire* (p. 82). Foundation MAIF.
- Field, C., Barros, V., Dokken, D. J., Mach, K. J. et Mastrandrea, M. (2014). *Climate Change 2014 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 1150). GIEC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf
- Fortune, M., Mustard, C. et Brown, P. (2014). The use of Bayesian inference to inform the surveillance of temperature-related occupational morbidity in Ontario, Canada, 2004-2010. *Environmental Research*, 132, 449-456. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.04.022>
- Gagnon, D. et Crandall, C. G. (2017). Electric fan use during heat waves: Turn off for the elderly? *Temperature: Multidisciplinary Biomedical Journal*, 4(2), 104-106.
<https://doi.org/10.1080/23328940.2017.1295833>
- Gagnon, D., Romero, S. A., Cramer, M. N., Jay, O. et Crandall, C. G. (2016). Cardiac and Thermal Strain of Elderly Adults Exposed to Extreme Heat and Humidity With and Without Electric Fan Use. *JAMA*, 316(9), 989-991. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.10550>
- Giguère, M. (2009). *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains* (n° 968) (p. 77). INSPQ.
<https://www.inspq.qc.ca/publications/988>

- Gouvernement du Canada (2020). *Chaleur accablante — vagues de chaleur* [éducation et sensibilisation]. Gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/secure-soleil/chaleur-accablante-vagues-chaleur.html>
- Gouvernement du Québec (2020). *Effets de la chaleur sur la santé*. Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme-sur-la-sante/>
- Graham, D. A., Vanos, J. K., Kenny, N. A. et Brown, R. D. (2016). The relationship between neighbourhood tree canopy cover and heat-related ambulance calls during extreme heat events in Toronto, Canada. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20, 180-186. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.08.005>
- Gronlund, C. J. (2014). Racial and socioeconomic disparities in heat-related health effects and their mechanisms: a review. *Current Epidemiology Reports*, 1(3), 165-173. <https://doi.org/10.1007/s40471-014-0014-4>
- Gronlund, C. J., Zanobetti, A., Wellenius, G. A., Schwartz, J. D. et O'Neill, M. S. (2016). Vulnerability to Renal, Heat and Respiratory Hospitalizations During Extreme Heat Among U.S. Elderly. *Climatic Change*, 136(3), 631-645. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1638-9>
- Groupe de travail SAT-COVID-19 (2020). *Climatisation et ventilation portative en milieu de travail*. INSPQ. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/covid/3021-climatisation-ventilation-portative-milieu-travail-covid19.pdf>
- Hattis, D., Ogneva-Himmelberger, Y. et Ratick, S. (2012). The spatial variability of heat-related mortality in Massachusetts. *Applied Geography*, 33, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.07.008>
- Hayes, K. et Poland, B. (2018). Addressing Mental Health in a Changing Climate: Incorporating Mental Health Indicators into Climate Change and Health Vulnerability and Adaptation Assessments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph15091806>
- He, S., Kosatsky, T., Smargiassi, A., Bilodeau-Bertrand, M. et Auger, N. (2018). Heat and pregnancy-related emergencies: Risk of placental abruption during hot weather. *Environment International*, 111, 295-300. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.11.004>
- Huppé, V. et Huot, C. (2021). COVID-19 : Lieux de baignade. Questions-réponses. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/3004-lieux-baignade-qr-covid19>
- INSPQ (2019). *Géo portail de santé publique*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/boite-outils-pour-la-surveillance-post-sinistre-des-impacts-sur-la-sante-mentale/portails-de-diffusion-de-statistiques/geo-portail-de-sante-publique>
- INSPQ (2021). COVID-19 : Modes de transmission et mesures de prévention et de protection contre les risques, incluant le rôle de la ventilation. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/covid-19/environnement/modes-transmission#air>
- Jakson, L. et Rosenberg, H. (2010). Preventing heat-related illness among agricultural workers. *J Agromedicine*, 15(3), 200-215. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2010.487021>

- Jay, O., Cramer, M. N., Ravanelli, N. M. et Hodder, S. G. (2015). Should electric fans be used during a heat wave? *Applied ergonomics*, 46, 137-143.
- Kenny, G. P., Yardley, J., Brown, C., Sigal, R. J. et Jay, O. (2010). Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. *CMAJ*, 182(10), 1053-1060.
- Klemm, W., Heusinkveld, B., Lenzholzer, S., Jacobs, M. et Hove, B. (2014). Psychological And Physical Impact Of Urban Green Spaces On Outdoor Thermal Comfort During Summertime In The Netherlands. *Building and Environment*, 83, 120-128.
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.05.013>
- Kosatsky, T., Henderson, S. B. et Pollock, S. L. (2012). Shifts in mortality during a hot weather event in Vancouver, British Columbia: rapid assessment with case-only analysis. *American journal of public health*, 102(12), 2367-2371.
- Kovats, R. S. et Hajat, S. (2008). Heat stress and public health: a critical review. *Annual Review of Public Health*, 29, 41-55.
- Kuehn, L. et McCormick, S. (2017). Heat Exposure and Maternal Health in the Face of Climate Change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8).
<https://doi.org/10.3390/ijerph14080853>
- Laaidi, K., Ung, A., Wagner, V., Beaudreau, P. et Pascal, M. (2012). *Système d'alerte canicule et santé : principes, fondements et évaluation* (p. 22). Institut de Veille Sanitaire.
- Laplante, L. et Roman, S. (2006, mai). Guide d'intervention : chaleur accablante volet santé publique. Comité chaleur accablante de la TNCSE.
- Laverdière, É., Généreux, M., Gaudreau, P., Morais, J. A., Shatenstein, B. et Payette, H. (2015). Prevalence of risk and protective factors associated with heat-related outcomes in Southern Quebec: A secondary analysis of the NuAge study. *Canadian Journal of Public Health*, 106(5), e315-e321. <https://doi.org/10.17269/cjph.106.5029>
- Laverdière, E., Payette, H., Gaudreau, P., Morais, J. A., Shatenstein, B. et Genereux, M. (2016). Risk and protective factors for heat-related events among older adults of Southern Quebec (Canada): The NuAge study. *Canadian Journal of Public Health-Revue Canadienne De Sante Publique*, 107(3), E258-E265. <https://doi.org/10.17269/CJPH.107.5599>
- Lavigne, É., Gasparrini, A., Wang, X., Chen, H., Yagouti, A., Fleury, M. D. et Cakmak, S. (2014). Extreme ambient temperatures and cardiorespiratory emergency room visits: assessing risk by comorbid health conditions in a time series study. *Environmental Health*, 13(1), 5.
<https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-5>
- Layton, J. B., Li, W., Yuan, J., Gilman, J. P., Horton, D. B. et Setoguchi, S. (2020). Heatwaves, medications, and heat-related hospitalization in older Medicare beneficiaries with chronic conditions. *PLOS ONE*, 15(12), e0243665. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243665>
- Lebel, G., Bustinza, R. et Dubé, M. (2015). *Évaluation du Fichier hebdomadaire des décès pour l'estimation des impacts des vagues de chaleur* (p. 24 p.—). Institut national de santé publique du Québec.
- Lebel, G., Dubé, M. et Bustinza, R. (2019). Surveillance des impacts des vagues de chaleur extrême sur la santé au Québec à l'été 2018. *BISE (Bulletin d'information en santé environnementale)*, Mars, 10.

- Levasseur, M.-E., Beaudoin, M., Gauthier, M., Poulin, P., Prisca Samba, C. et Robitaille, É. (2020). *Logement de qualité*. INSPQ. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2655>
- Leyk, D., Hoitz, J., Becker, C., Jochen Glitz, K., Nestler, K. et Piekarski, C. (2019). Health Risks and Interventions in Exertional Heat Stress. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(31-32), 537-544. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0537>
- Lin, L.-Y., Chuang, H.— C., Liu, I.-J., Chen, H.-W. et Chuang, K. J. (2013). Reducing indoor air pollution by air conditioning is associated with improvements in cardiovascular health among the general population. *The Science of the total environment*, 463-464C, 176-181. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.05.093>
- Liotta, G., Inzerilli, M. C., Palombi, L., Madaro, O., Orlando, S., Scarcella, P., Betti, D. et Marazzi, M. C. (2018). Social Interventions to Prevent Heat-Related Mortality in the Older Adult in Rome, Italy: A Quasi-Experimental Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph15040715>
- Lundgren, K. et Kjellstrom, T. (2013). Sustainability Challenges from Climate Change and Air Conditioning Use in Urban Areas. *Sustainability*, 5(7), 1-13.
- Lundgren, K., Kuklane, K., Gao, C. et Holmér, I. (2013). Effects of heat stress on working populations when facing climate change. *Industrial Health*, 51(1), 3-15.
- Lundgren Kownacki, K., Gao, C., Kuklane, K. et Wierzbicka, A. (2019). Heat Stress in Indoor Environments of Scandinavian Urban Areas: A Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(4), 560. <https://doi.org/10.3390/ijerph16040560>
- Macartney, M., Meade, R., Notley, S., Herry, C., Seely, A. et Kenny, G. (2020). Fluid Loss during Exercise-Heat Stress Reduces Cardiac Vagal Autonomic Modulation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 52(2), 362-369. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002136>
- Mavrogianni, A., Wilkinson, P., Davies, M., Biddulph, P. et Oikonomou, E. (2012). Building characteristics as determinants of propensity to high indoor summer temperatures in London dwellings. *Building and Environment*, 55, 117-130.
- Mayo Clinic Staff (2020). *How to keep cool during hot-weather exercise*. Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/in-depth/exercise/art-20048167>
- McInnes, J. A., MacFarlane, E. M., Sim, M. R. et Smith, P. (2017). Working in hot weather: a review of policies and guidelines to minimise the risk of harm to Australian workers. *Injury Prevention*, 23(5), 334-339. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042204>
- Mehiriz, K. et Gosselin, P. (2017). *Évaluation du projet pilote d'alertes téléphoniques automatisées pour les personnes vulnérables à la chaleur et au smog* (n° R1755) (p. 135). INRS. <http://espace.inrs.ca/6285/>
- Mehiriz, K., Gosselin, P., Tardif, I. et Lemieux, M.-A. (2018). The Effect of an Automated Phone Warning and Health Advisory System on Adaptation to High Heat Episodes and Health Services Use in Vulnerable Groups—Evidence from a Randomized Controlled Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph15081581>
- MSSS (2020). Plan ministériel de gestion des épisodes de chaleur extrême. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/sante-environnementale/chaleur-extreme/plan-ministeriel-de-gestion-des-episodes-de-chaleur-extreme/>

- No Heat Stroke (2020). *Heatstroke deaths of children in vehicles*. No Heat Stroke. <https://www.noheatstroke.org/index.htm>
- Nordio, F., Zanobetti, A., Colicino, E., Kloog, I. et Schwartz, J. (2015). Changing patterns of the temperature-mortality association by time and location in the US, and implications for climate change. *Environment international*, 81, 80-86. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.04.009>
- OMS (2015). *Cadre opérationnel pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique* (p. 51). Organisation mondiale de la santé. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258818/9789242565072-fre.pdf?sequence=1>
- Ontario - Ministry of Health (2015). *Extreme Heat*. Ontario Government. http://www.health.gov.on.ca/en/public/programs/emu/emerg_prep/et_heat.aspx
- Ordon, M., Welk, B., Li, Q., Wang, J., Lavigne, E., Yagouti, A., Copes, R., Cakmak, S. et Chen, H. (2016). Ambient temperature and the risk of renal colic: a population-based study of the impact of demographics and comorbidity. *Journal of Endourology*, 30(10), 1138-1143. <https://doi.org/10.1089/end.2016.0374>
- Organisation mondiale de la Santé (2018). *Health and Global Environmental Change, Series, No. 2*. Organisation mondiale de la Santé. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/96965/E82629.pdf
- Ostro, B., Rauch, S., Green, R., Malig, B. et Basu, R. (2010). The effects of temperature and use of air conditioning on hospitalizations. *American Journal of Epidemiology*, 172(9), 1053-1061. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq231>
- Ouranos (2015). *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Édition 2015* (p. 415). Ouranos. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SyntheseRapportfinal.pdf>
- Page, L. A., Hajat, S., Kovats, R. S. et Howard, L. M. (2012). Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *The British Journal of Psychiatry: The Journal of Mental Science*, 200(6), 485-490. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.111.100404>
- Potvin, S. et Leclerc, J.-M. (2021) COVID-19 : Utilisation des climatiseurs et des ventilateurs électriques lors des vagues de chaleur. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/3034-climatiseurs-ventilateurs-milieux-scolaires-garde-camps-jour-covid19.pdf>
- Raji, B., Tenpierik, M. J. et van den Dobbelsteen, A. (2015). The impact of greening systems on building energy performance: a literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45, 610-623.
- Ravanelli, N. M., Gagnon, D., Hodder, S. G., Havenith, G. et Jay, O. (2017). The biophysical and physiological basis for mitigated elevations in heart rate with electric fan use in extreme heat and humidity. *International Journal of Biometeorology*, 61(2), 313-323. <https://doi.org/10.1007/s00484-016-1213-0>
- Ravanelli, N. M., Hodder, S. G., Havenith, G. et Jay, O. (2015). Heart rate and body temperature responses to extreme heat and humidity with and without electric fans. *JAMA*, 313(7), 724-725. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.153>

- Ravanelli, N. M. et Jay, O. (2016). Electric fan use in heat waves: Turn on or turn off? *Temperature: Multidisciplinary Biomedical Journal*, 3(3), 358-360. <https://doi.org/10.1080/23328940.2016.1211073>
- RegionsAdapt (2018). *2018 Brief Rapport : Multi-Level Governance in Climate Change Adaptation* (p. 33). Network of Regional Governments for Sustainable Development.
- Sailor, D. J., Elley, T. B. et Gibson, M. (2012). Exploring the building energy impacts of green roof design decisions—a modeling study of buildings in four distinct climates. *Journal of Building Physics*, 35(4), 372-391. <https://doi.org/10.1177/1744259111420076>
- Santamouris, M. (2014). Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments. *Solar Energy*, 103, 682-703. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.07.003>
- Santé Canada (2012). *Élaboration de systèmes d'avertissement et d'intervention en cas de chaleur afin de protéger la santé : Guide des pratiques exemplaires* (p. 92). Santé Canada. https://www.canada.ca/content/dam/hc-sc/migration/hc-sc/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/climat/response-intervention/response-intervention-fra.pdf
- Santé publique France (2019). *Quelles mesures pour prévenir les risques liés à la chaleur ?* Santé publique France. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/climat/fortes-chaleurs-canicule/articles/quelles-mesures-pour-prevenir-les-risques-lies-a-la-chaleur>
- Schmeltz, M. T., Sembajwe, G., Marcotullio, P. J., Grassman, J. A., Himmelstein, D. U. et Woolhandler, S. (2015). Identifying individual risk factors and documenting the pattern of heat-related illness through analyses of hospitalization and patterns of household cooling. *PLOS ONE*, 10(3), e0118958. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118958>
- Smargiassi, A., Goldberg, M. S., Plante, C., Fournier, M., Baudouin, Y. et Kosatsky, T. (2009). Variation of daily warm season mortality as a function of micro-urban heat islands. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 63(8), 659. <https://doi.org/10.1136/jech.2008.078147>
- Smith, S. G., Jackson, S. E., Kobayashi, L. C. et Steptoe, A. (2018). Social isolation, health literacy, and mortality risk: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 37(2), 160-169. <https://doi.org/10.1037/hea0000541>
- Song, W., Wang, F. et Zhang, C. (2019). Intermittent wetting clothing as a cooling strategy for body heat strain alleviation of vulnerable populations during a severe heatwave incident. *Journal of Thermal Biology*, 79, 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2018.11.012>
- Sovacool, B. K., Linnér, B.-O. et Goodsite, M. E. (2015). The political economy of climate adaptation. *Nature Climate Change*, 5(7), 616-618. <https://doi.org/10.1038/nclimate2665>
- Statistique Canada (2019). *Climatiseurs*. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/cv.action?pid=3810001901>
- Stewart, I. D. (2011). A systematic review and scientific critique of methodology in modern urban heat island literature. *International Journal of Climatology*, 31(2), 200-217. <https://doi.org/10.1002/joc.2141>
- Stone, B., Vargo, J., Liu, P., Habeeb, D., DeLucia, A., Trail, M., Hu, Y. et Russell, A. (2014). Avoided Heat-Related Mortality through Climate Adaptation Strategies in Three US Cities. *PLOS ONE*, 9(6), e100852. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100852>

- Swynghedauw, B. (2012). Conséquences médicales des variations de la température ambiante et des variations climatiques. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 196(1), 201-215. [https://doi.org/10.1016/S0001-4079\(19\)31865-5](https://doi.org/10.1016/S0001-4079(19)31865-5)
- Tairou, F. O., Bélanger, D. et Gosselin, P. (2010). *Proposition d'indicateurs aux fins de vigie et de surveillance des troubles de la santé liés à la chaleur* (p. 44). Institut national de santé publique du Québec.
- Taleghani, M., Sailor, D. et Ban-Weiss, G. A. (2016). Micrometeorological simulations to predict the impacts of heat mitigation strategies on pedestrian thermal comfort in a Los Angeles neighborhood. *Environmental Research Letters*, 11(2), 024003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/2/024003>
- Toloo, G., FitzGerald, G., Aitken, P., Verrall, K. et Tong, S. (2013). Are heat warning systems effective? *Environmental Health*, 12(27). <https://doi.org/10.1186/1476-069X-12-27>.
- Touchaï, A. G. et Akbari, H. (2015). Evaluation of the seasonal effect of increasing albedo on urban climate and energy consumption of buildings in Montreal. *Urban Climate*, 14, 278-289. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.09.007>
- Toutant, S., Gosselin, P., Belanger, D., Bustinza, R. et Rivest, S. (2011). An open source web application for the surveillance and prevention of the impacts on public health of extreme meteorological events: the SUPREME system. *Int J Health Geogr.*, 10, 1-11.
- United Kingdom National Health Service (2020). *Heatwave: how to cope in hot weather*. nhs.uk. <https://www.nhs.uk/live-well/healthy-body/heatwave-how-to-cope-in-hot-weather/>
- Université Laval (2017). *Vulnérabilité aux vagues de chaleur*. Atlas de vulnérabilité. <http://atlas-vulnerabilite.ulaval.ca/vague-de-chaleur/>
- Vahmani, P., Jones, A. D. et Patricola, C. M. (2019). Interacting implications of climate change, population dynamics, and urban heat mitigation for future exposure to heat extremes. *Environmental Research Letters*, 14(8), 084051. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab28b0>
- Valois, P, Talbot, D., Renaud, J.-S., Caron, M. et Bouchard, D. (2018). *Déterminants de l'adaptation à la chaleur l'été chez les personnes âgées* (n° OQACC-009) (p. 64). Université Laval, Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques (OQACC).
- Valois, P., Jacob, J., Mehriz, K., Talbot, D., Renaud, J.-S. et Caron, M. (2017a). *Développement d'indices de la préparation à l'adaptation dans les municipalités du Québec* (n° OQACC-005) (p. 165). Université Laval, Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19840.07683>
- Valois, P., Jacob, J., Mehriz, K., Talbot, D., Renaud, J. — S. et Caron, M. (2017b). *Niveaux et déterminants de l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités du Québec* (p. 163). Université Laval, Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19840.07683>
- Valois, P., Jacob, J., Mehriz, K., Talbot, D., Renaud, J. — S. et Caron, M. (2017c). *Portrait de l'adaptation aux changements climatiques dans les organisations du secteur de la santé au Québec* (p. 120). Université Laval, Observatoire québécois de l'adaptation aux changements climatiques. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19840.07683>

- Valois, P., Talbot, D., Renaud, J.— S., Caron, M. et 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*. Université Laval.
- Vanos, J. K. (2015). Children's health and vulnerability in outdoor microclimates: A comprehensive review. *Environment International*, 76, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.11.016>
- Vanos, J. K., Middel, A., Poletti, M. N. et Selover, N. J. (2018). Evaluating the impact of solar radiation on pediatric heat balance within enclosed, hot vehicles. *Temperature*, 5(3), 276-292. <https://doi.org/10.1080/23328940.2018.1468205>
- Varghese, B. M., Hansen, A., Bi, P. et Pisaniello, D. (2018). Are workers at risk of occupational injuries due to heat exposure? A comprehensive literature review. *Safety Science*, 110, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.04.027>
- Vida, S. (2011). Chaleur accablante et santé mentale : vulnérabilité des personnes avec troubles mentaux. *Santé mentale au Québec*, 36(2), 97-121. <https://doi.org/10.7202/1008592ar>
- Wang, Y., Bobb, J. F., Papi, B., Wang, Y., Kosheleva, A., Di, Q., Schwartz, J. D. et Dominici, F. (2016). Heat stroke admissions during heat waves in 1,916 US counties for the period from 1999 to 2010 and their effect modifiers. *Environmental Health*, 15(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12940-016-0167-3>
- Wang, Y., Berardi, U. et Akbari, H. (2015). Comparing the effects of Urban Heat Island Mitigation Strategies for Toronto, Canada. *Energy and Buildings*. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.06.046>
- Xiang, J., Bi, P., Pisaniello, D. et Hansen, A. (2014). Health Impacts of Workplace Heat Exposure: An Epidemiological Review. *Industrial Health*, 52(2), 91-101. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0145>
- Xu, Z., Etzel, R. A., Su, H., Huang, C., Guo, Y. et Tong, S. (2012). Impact of ambient temperature on children's health: a systematic review. *Environmental Research*, 117, 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2012.07.002>
- Zanobetti, A., O'Neill, M. S., Gronlund, C. J. et Schwartz, J. D. (2013). Susceptibility to Mortality in Weather Extremes: Effect Modification by Personal and Small Area Characteristics In a Multi-City Case-Only Analysis. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 24(6), 809-819. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000434432.06765.91>

Centre d'expertise
et de référence

www.inspq.qc.ca