



Octobre 2018

Téléphone santé : un automate d'appel aux résultats prometteurs lors de vagues de chaleur ou de smog

Pierre Gosselin

M.D., MPH, médecin-conseil, Institut national de santé publique du Québec et Institut national de la recherche scientifique

Kaddour Mehriz

Ph. D., chargé de cours, Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval

Isabelle Tardif

M. Sc., agente de planification, de programmation et de recherche, Direction de santé publique de la Montérégie

Marc-André Lemieux

M.D., M. Sc., médecin-conseil, Direction de santé publique de la Montérégie

Simon Beaudoin

Ph. D., agent de planification, de programmation et de recherche, Direction de santé publique de la Montérégie

Résumé

Les alertes grand public semblent pouvoir contribuer à réduire les impacts de la forte chaleur et du smog. Le projet « Téléphone santé » consistait : 1) à concevoir et à implanter un système d'alertes téléphoniques automatisées avec conseils santé auprès de personnes vulnérables à ces épisodes; 2) à en évaluer les effets comportementaux par sondages auprès de 1 811 résidents de Longueuil âgés de 65 ans et plus ou souffrant d'une des conditions de santé sélectionnées, après répartition aléatoire (avec ou sans alerte automatisée). Les résultats des sondages montrent que les alertes « Téléphone santé » ont amené des changements dans les connaissances et comportements des participants, tant pour le smog que la chaleur. De plus, ce système a permis de réduire d'environ 50 % la proportion de femmes utilisant les services de santé lors des épisodes de chaleur.

Introduction

Les vagues de chaleur et les épisodes de smog constituent un important problème de santé publique. Des études ont montré une croissance significative de la mortalité, de la morbidité et des hospitalisations durant les vagues de chaleur (1–3). Divers groupes de personnes sont particulièrement vulnérables à ces événements météorologiques : les personnes âgées, les personnes atteintes de maladies chroniques (surtout les maladies cardiovasculaires et respiratoires), les personnes avec des troubles de santé mentale, les personnes consommant certaines classes de médicaments, les enfants, les sportifs et les personnes socialement isolées (2,4,5).

Les systèmes d'alertes figurent parmi les principaux outils pouvant contribuer à prévenir les effets néfastes des épisodes de chaleur et de smog sur la santé (6,7). Les alertes de chaleur sont émises lorsqu'on prévoit que la température atteindra des niveaux présentant un risque accru d'effets sanitaires pour la population (6), alors que les alertes de smog le sont lorsqu'on prévoit que les concentrations de polluants atmosphériques atteindront des concentrations jugées élevées. Ces alertes sont diffusées par les médias de masse comme la radio, la télévision et les journaux.

Malgré la présence d'avertissements médiatisés et d'actions de sensibilisation de la part du réseau de la santé et de ses partenaires, la mortalité demeure importante au Québec lors de vagues de chaleur. Ceci a d'ailleurs été démontré par un excès de mortalité d'environ 30 % dans les régions québécoises touchées par la vague de chaleur de juillet 2010 (8). Il semble donc que les activités de communication ne soient pas optimales pour prévenir complètement les effets de la chaleur. Des améliorations peuvent ainsi être envisagées pour mieux rejoindre les personnes les plus à risque pour ces impacts.

La technologie offre de nouvelles possibilités pour informer la population, comme les médias sociaux et les appels téléphoniques automatisés. Un système d'alertes téléphoniques automatisées, ciblant des individus vulnérables et visant à les encourager à adopter un comportement approprié, représente donc une occasion d'atténuer les effets de la chaleur et du smog sur la santé. Un tel système permettrait également d'alléger la tâche des intervenants des établissements de santé prodiguant des soins à domicile. En effet, lors d'une vague de chaleur, ces derniers ont parfois à communiquer avec des patients afin de leur donner des conseils santé. Un système automatisé pourrait leur permettre de se consacrer davantage aux personnes demandant plus de soutien ou de soins.

Systeme « Téléphone santé »

Le projet de recherche consistait à concevoir, à implanter et à évaluer un système d'appels téléphoniques automatisés destiné à des personnes vulnérables à la chaleur et au smog. Ce système, appelé « Téléphone santé », informait les abonnés de la venue d'un épisode de forte chaleur ou de smog et délivrait des conseils santé appropriés. Le présent article présente les résultats de l'évaluation des effets du « Téléphone santé » sur les connaissances, perceptions et comportements reliés à la chaleur et au smog des participants, ainsi que certains de leurs impacts néfastes sur la santé.



D'autres dimensions du programme, dignes d'intérêt pour la santé publique, ont aussi été évaluées dans ce projet. Il s'agit plus particulièrement de l'efficacité des méthodes de recrutement, de l'appréciation de la qualité du recrutement par les participants, de la capacité de diffusion des messages par l'automate d'appel, de la qualité des messages et du volet coûts-bénéfices d'un tel programme. Plus de détails sur les aspects non couverts par cet article ont été publiés dans un rapport de recherche (9) et un article scientifique (10).

Méthode

Groupes ciblés par le projet de recherche

Le projet a été réalisé en 2015-2016 sur le territoire de l'agglomération de Longueuil, qui comprend les villes de Longueuil, de Saint-Lambert, de Brossard, de Boucherville et de Saint-Bruno-de-Montarville. En plus de résider dans l'une de ces villes, les participants devaient présenter au moins l'un des facteurs de vulnérabilité suivants : 1) être âgés de 65 ans et plus; 2) souffrir d'au moins l'un des problèmes de santé suivants : problème cardiaque ou pulmonaire, diabète, insuffisance rénale, trouble de santé mentale, trouble neurologique.

Échantillon et type d'étude

Au total, 1 811 personnes respectant les critères d'admission ont été inscrites au projet sur une base volontaire. De ce nombre, 483 recevaient des soins à domicile de l'ancien CSSS Pierre-Boucher, et 1 328 étaient issues de la population générale et recrutées sur une base volontaire par divers canaux (associations, sites web, médias). Cet article porte sur ces dernières.

Dans le cadre d'un devis expérimental, les numéros de téléphone de ces 1 328 personnes ont été assignés aléatoirement en deux groupes : le groupe expérimental (n = 662) et le groupe témoin (n = 666). Seuls les participants du groupe expérimental ont reçu des alertes téléphoniques automatisées de chaleur ou de smog, incluant des conseils santé. L'ensemble du projet a fait l'objet d'une approbation du Comité d'éthique de la recherche de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) (CER-15-370).

Alertes et conseils santé

Le « Téléphone santé » a été programmé pour diffuser des alertes de chaleur ou de smog et des conseils santé appropriés (tableau 1). Ces conseils ont été développés après consultation des experts en médecine et en santé publique et des écrits scientifiques sur les comportements de protection à déployer dans de telles conditions. Pour éviter toute contradiction entre les messages lors de canicules et ceux pendant le smog (p. ex. pour l'ouverture des fenêtres et le niveau d'exercice physique), les deux types d'alertes n'ont jamais été activées en même temps.

Collecte des données

Les données ont été colligées par une firme de sondage à l'aide de courts questionnaires téléphoniques à questions fermées¹, développés à partir de questionnaires utilisés dans des études similaires (11,12). La collecte s'est déroulée selon le processus décrit à la figure 1. Les taux de réponse se sont situés de 71 % à 83 %, sauf le dernier sondage, qui a plafonné à 55 %.

Analyse des données

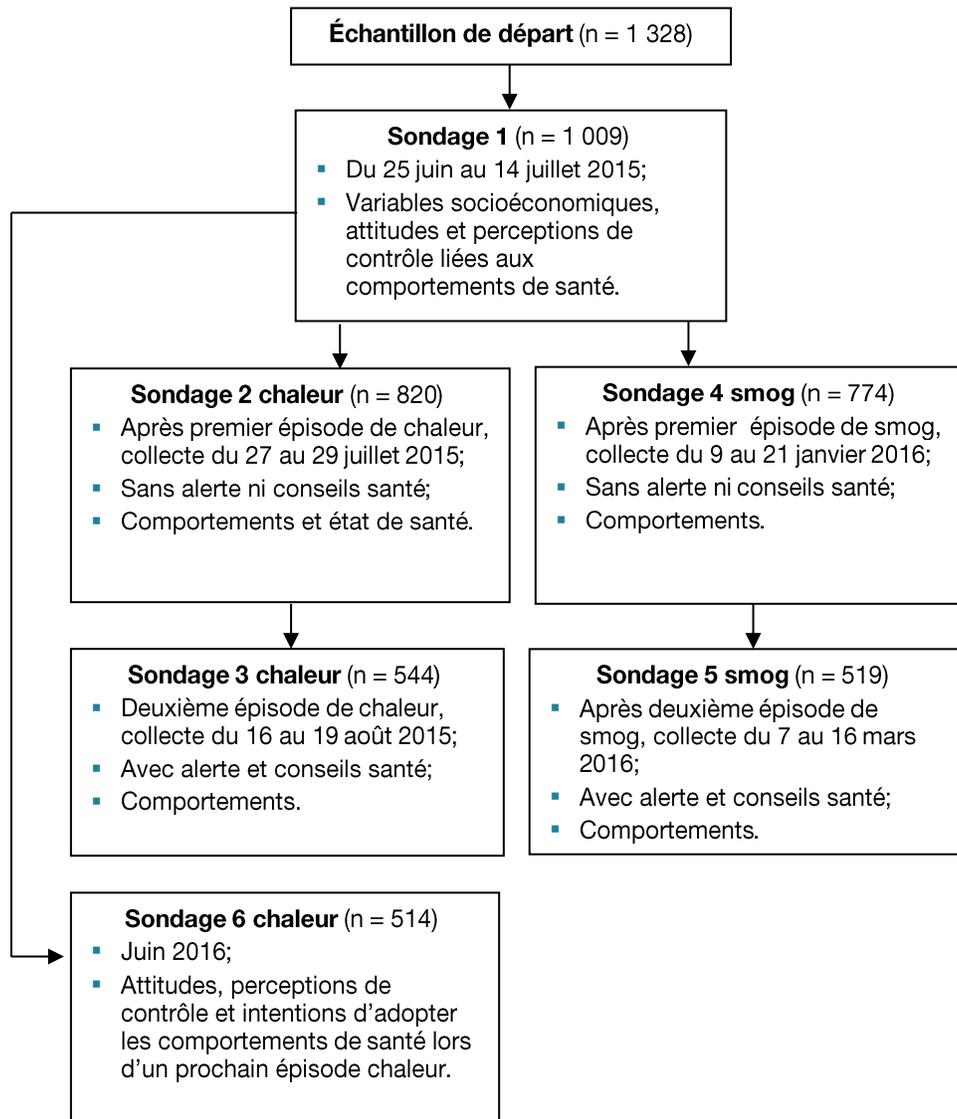
Deux bases de données – l'une sur les alertes de chaleur, l'autre sur les alertes de smog – ont été constituées à partir des sondages. Plusieurs techniques statistiques ont été utilisées pour analyser ces données, et ce, en fonction des questions d'évaluation et du type de variables. De façon générale, les tests statistiques usuels (t-test bilatéral, Z-test bilatéral et test de Wilcoxon-Man Whitney) ont permis de décrire l'échantillon et de mesurer les effets significatifs des alertes ($p < 0,05$). Les variables de mesure des effets pour lesquelles des différences significatives ($p < 0,10$) avant l'émission des alertes étaient observées entre les groupes expérimental et témoin ont ensuite été étudiées à l'aide de techniques plus avancées (méthode des différences de différences, qui compare la différence entre les groupes expérimental et témoin avant et après l'instauration du système d'alerte, et régressions logistique ou linéaire), afin d'évaluer les effets du « Téléphone santé », comme décrit au rapport source (9).

Tableau 1 Description des composantes du « Téléphone santé »

	Chaleur	Smog
Alerte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si température prévue ≥ 31 °C; ▪ Seuil jugé assez élevé pour présenter un risque pour les personnes vulnérables à la chaleur (13) et assez probable pour permettre l'évaluation du « Téléphone santé », sans inonder les participants d'alertes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si épisode diurne, smog prévu ≥ 6 h.
Message	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Éviter les efforts physiques; ▪ Boire beaucoup d'eau; ▪ Utiliser le ventilateur ou le climatiseur; ▪ Prendre des douches et des bains frais; ▪ Visiter des endroits frais ou climatisés; ▪ Dehors, chercher l'ombre et porter des vêtements légers; ▪ Pour des questions sur la santé, appeler Info-Santé au 811; ▪ En cas d'urgence, appeler le 911 (services d'urgence). <ul style="list-style-type: none"> ▶ Durée du message : 66 s. ▶ Message de renforcement : émis au 2^e jour de l'épisode. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rester à l'intérieur le plus possible et fermer les fenêtres; ▪ À l'extérieur, éviter les efforts physiques, même la petite marche de santé; ▪ Pour les personnes qui prennent des médicaments sous forme de pompes aérosol, les garder avec elles en tout temps; ▪ Pour toute question sur la santé, appeler Info-Santé au 811; ▪ En cas de douleur dans la poitrine ou de difficulté à respirer, appeler le 911. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Durée du message : 55 s. ▶ Message de fin d'épisode de smog.

¹ Les questionnaires sont accessibles en ligne à <http://espace.inrs.ca/6285/>.

Figure 1 Déroulement de la collecte de données pour Longueuil



Résultats

Caractéristiques socioéconomiques des répondants

Les participants sont majoritairement des personnes âgées d'au moins 65 ans (81 %), des femmes (73 %) et des personnes atteintes de maladies chroniques (73 %). En outre, près de la moitié mentionne détenir un diplôme universitaire (30 %) ou collégial (19 %), et plus du tiers (39 %) rapporte un revenu annuel inférieur à 25 000 \$.

Capacité de diffusion des conseils santé

Les résultats indiquent que 87 % des participants concernés ont reçu les conseils santé portant sur la chaleur, tandis que 89 % ont reçu des conseils sur le smog. Une faible proportion de ces personnes n'a pas écouté les messages en entier (12 % pour la chaleur, 18 % pour le smog), principalement parce que le contenu du message téléphonique était déjà connu.

Épisodes de chaleur et de smog, avant l'alerte automatisée

Pour vérifier l'équivalence du groupe expérimental et du groupe témoin, des données ont été obtenues des deux groupes avant la diffusion des alertes de chaleur et de smog. Ainsi, la comparaison des caractéristiques du groupe expérimental et du groupe témoin lors du premier épisode de chaleur, mais sans alerte ni conseils santé, indique que les participants des deux groupes adoptent les comportements protecteurs recommandés dans des proportions équivalentes. Ils ont aussi utilisé les services de santé de façon similaire en raison de la chaleur (9 % dans les deux groupes). En fait, la seule différence significative concerne les malaises physiques à la chaleur, éprouvés par un pourcentage plus élevé de participants dans le groupe expérimental (56 % contre 48 % pour le groupe témoin), comme décrit ci-dessous.

Effets de l'alerte de chaleur

Des alertes de chaleur ont été émises lors du deuxième épisode de chaleur de l'été 2016. Les données du sondage effectué immédiatement après la levée de cette alerte et les tests statistiques effectués (tableau 2) permettent de relever les constats suivants concernant les effets des alertes de chaleur :

- **Connaissances** : l'alerte ne semble pas améliorer l'information sur l'occurrence d'un épisode de chaleur. De fait, indépendamment de l'alerte, la quasi-totalité des participants (groupe expérimental et groupe témoin : 99 % contre 97 %) savait qu'ils vivaient un épisode de chaleur. Même que la majorité d'entre eux (76 % contre 68 %) était au courant de sa survenue avant l'épisode, par d'autres sources que l'alerte. Par ailleurs, l'alerte influe très peu sur la connaissance des mesures préventives déployées lors d'un épisode de chaleur, bien que la différence entre les deux groupes soit statistiquement significative (2,3 contre 2,1 mesures, en moyenne).
- **Santé** : tant dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin, près de 1 répondant sur 2 considère la chaleur comme étant dangereuse pour leur santé (respectivement 48 % et 47 %). De même, autour de 1 répondant sur 2 aurait éprouvé des malaises physiques à la chaleur lors du deuxième épisode (58 % et 49 %, différence non statistiquement significative, même après avoir ajusté pour la différence observée lors du premier épisode). Enfin, aucune différence n'est constatée entre le groupe expérimental et le groupe témoins en ce qui a trait à l'utilisation du système de santé (8 % contre 9 %). Toutefois, en considérant les femmes seulement, il est possible de constater que le système d'alertes permet de réduire l'utilisation du système de santé de presque 50 %, particulièrement dans le cas des femmes atteintes de maladies chroniques (5,7 % pour le groupe expérimental contre 11,3 % pour le groupe témoin).



- **Perceptions** : par rapport au groupe témoin, les conseils santé pour se protéger de la chaleur ont eu un effet positif sur la perception de l'utilité de boire de l'eau et d'utiliser les climatiseurs dans le groupe expérimental (tableau 2). Ils ont également renforcé la perception qu'il est facile de réduire l'effort physique, de fréquenter des endroits frais ou climatisés et d'utiliser des climatiseurs et des ventilateurs dans de telles conditions. Enfin, les conseils santé ont été associés à l'intention de fréquenter des endroits frais ou climatisés lors d'un prochain épisode de chaleur.
- **Comportements** : les conseils santé ont incité une plus forte proportion de participants à prendre des douches ou des bains à l'eau fraîche lors de l'épisode de chaleur (81 %) par rapport au groupe témoin (74 %). Les conseils santé ont aussi freiné la tendance à sortir faire des activités à l'extérieur quand il fait très chaud (respectivement 62 % et 70 %). De plus, bien que le pourcentage de participants ayant visité des endroits frais ou climatisés lors de l'épisode de chaleur soit le même dans les deux groupes (39 %), les conseils santé

semblent avoir encouragé ces participants à visiter ces endroits plus fréquemment dans le groupe expérimental (46 %) par rapport au groupe témoin (28 %). Un constat similaire se dégage pour la fréquence d'utilisation des ventilateurs (81 % contre 71 %). Ces résultats sont résumés au tableau 2.

Épisode de smog, sans alerte automatisée

La comparaison des caractéristiques du groupe expérimental et du groupe témoin lors du premier épisode de smog, mais sans alerte ni conseils santé, indique que les participants des deux groupes ont adopté les comportements protecteurs recommandés dans des proportions équivalentes. Ils ont aussi utilisé les services santé en raison du smog de façon similaire (respectivement 9 % et 7 %). En fait, la seule différence entre les deux groupes concerne les malaises physiques lors de smog, éprouvés par un pourcentage un peu plus élevé de participants dans le groupe expérimental (39 % contre 31 %). Cette différence est toutefois très près du seuil de rejet, et donc faible sur le plan statistique.

Tableau 2 Synthèse des effets des conseils santé sur les perceptions et les comportements liés à la chaleur, groupe expérimental

Comportements	Utilité du comportement	Facilité à adopter le comportement	Intention d'adopter le comportement lors du prochain épisode	Comportements adoptés lors de l'épisode
Boire de l'eau	+	ns	ns	ns
Réduire l'effort physique	ns	+	ns	ns
Prendre des douches ou des bains frais	ns	ns	ns	+
Rester à l'intérieur	§	§	§	+
Fréquenter des endroits frais ou climatisés	ns	+	+	+
Rester à l'ombre	ns	ns	ns	ns
Utiliser le climatiseur	+	+	ns	ns
Utiliser le ventilateur	ns	+	ns	+

+ Effet positif des conseils santé (significatif par rapport au groupe témoin, $p < 0,05$).

ns Aucun effet statistiquement significatif des conseils santé (par rapport au groupe témoin, $p < 0,05$).

§ Variable non mesurée.

Effets de l'alerte de smog

- **Connaissances** : l'étude montre que les alertes ont permis aux participants du groupe expérimental d'être nettement mieux informés sur la venue d'un épisode de smog que les participants du groupe témoin (respectivement 71 % et 30 %). Toutefois, comme pour la chaleur, l'alerte a très peu influé sur le nombre de mesures préventives déployées lors d'un épisode de smog (1,0 contre 0,91 mesure, en moyenne, sur une possibilité de 3 mesures).
- **Santé** : environ le quart des participants se perçoivent comme étant vulnérables au smog, tant dans le groupe expérimental que dans le groupe témoin (respectivement 29 % et 21 %). Chez les personnes atteintes de maladies chroniques, la proportion qui considérait que le smog nuisait à leur santé était toutefois plus élevée dans le groupe expérimental (35 % contre 22 %). Ainsi, l'alerte et les conseils santé pourraient avoir sensibilisé les personnes atteintes de maladies chroniques aux risques qu'elles encourent lors d'un épisode de smog. Cependant, aucune différence n'a été observée quant aux proportions de répondants ayant éprouvé des malaises physiques lors de l'épisode (31 % contre 29 %) ou ayant utilisé des services de santé pour cette raison (7 % contre 6 %).
- **Comportements** : l'étude suggère que les conseils santé ont amené un plus fort pourcentage de participants à rester à l'intérieur le plus possible et à garder les fenêtres fermées, comparativement au groupe témoin (respectivement 22 % et 11 %). Ils auraient aussi incité les personnes atteintes de problèmes respiratoires médicamenteux à garder leurs pompes avec elles en tout temps (80 % contre 59 %). Par contre, les conseils n'auraient pas eu d'effet sur la pratique d'efforts physiques à l'extérieur lors d'un épisode de smog, dont la petite marche de santé (5 % contre 6 %).

Discussion

À la lumière des résultats obtenus, il semble qu'un système d'alertes téléphoniques automatisées contribue à protéger la santé des personnes vulnérables à la chaleur. En effet, comparativement au groupe témoin, le système a permis de réduire d'environ 50 % la proportion de femmes ayant eu recours aux services de

santé lors de l'épisode de chaleur. Un constat similaire se dégage pour les femmes atteintes de maladies chroniques. Le système a également contribué à favoriser l'adoption de comportements protecteurs, soit : la prise de douches ou de bains frais, la fréquentation d'endroits frais ou climatisés plus souvent qu'à l'habitude et une plus grande fréquence d'utilisation d'un ventilateur. Ce serait toutefois les conseils santé du système qui auraient eu le plus d'incidence sur les comportements des participants, et non la connaissance de la venue d'un épisode de chaleur. Le fait que la possibilité d'un épisode de chaleur soit annoncée bien avant sa survenue et par diverses sources (bulletins de nouvelles, Internet, etc.) pourrait ainsi diminuer l'utilité de l'information météorologique incluse dans les messages.

Tout comme pour la chaleur, le système d'alertes téléphoniques automatisées a eu un effet bénéfique sur l'adoption de comportements protecteurs lors d'un épisode de smog. À ce sujet, il a surtout incité les personnes atteintes de problèmes respiratoires médicamenteux à garder leurs pompes avec elles en tout temps, puis, dans une moindre mesure, à rester à l'intérieur et à fermer les fenêtres. En fait, la principale différence avec l'alerte de chaleur est que l'alerte de smog a grandement contribué à informer les participants de l'occurrence d'un épisode. Malgré cela, le système n'a pas eu d'effet sur la diminution de l'utilisation des services de santé due au smog, ni sur l'apparition de malaises physiques. La courte durée de l'épisode et le faible niveau de pollution atteint pourraient expliquer l'absence de résultats significatifs, tout comme le manque de puissance statistique pour détecter de tels effets.

Refaire l'étude dans un contexte d'épisodes de smog plus marqué pourrait vraisemblablement éclairer les auteurs à ce propos. L'utilisation d'un automate d'appel pour joindre rapidement un grand nombre de personnes vulnérables à la chaleur et au smog est une avenue prometteuse. De plus, l'implantation de ce type de système est de plus en plus répandue, notamment en milieu municipal, mais pour d'autres types d'urgences de protection civile. Des collaborations pourraient donc être développées pour diffuser des conseils santé lors d'épisodes de smog et de canicules. Son utilisation pour d'autres d'aléas météorologiques pourrait aussi être considérée.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le ministère de la Santé et des Services sociaux et l'Institut national de santé publique du Québec, qui ont accepté de financer ce projet par l'entremise du Fonds vert dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec. Les auteurs souhaitent aussi souligner le dévouement des membres du comité de pilotage du projet, ainsi que les nombreuses personnes qui ont apporté leur soutien : le personnel impliqué du CISSS de la Montérégie-Centre et du CISSS de la Montérégie-Est, le personnel des villes de Longueuil, Boucherville, Brossard, Saint-Bruno-de-Montarville et Saint-Lambert, les représentants de l'Office municipal d'habitation de Longueuil et les intervenants du milieu, ainsi que tous les organismes du milieu ayant contribué au succès du projet. Finalement, les auteurs expriment leur gratitude à toutes les personnes qui se sont volontairement inscrites au projet « Téléphone santé » et qui ont généreusement accepté de répondre aux questions.

Pour toute correspondance

Pierre Gosselin
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie
Institut national de santé publique du Québec
945, avenue Wolfe, 4^e étage
Québec (Québec) G1V 5B3
Courriel : pierre.gosselin@inspq.qc.ca

Références

1. Pascal M, Bitar D, de Valk H, Campèse C, Dejour-Salamanca D, Tarantola A, et al. Impacts sanitaires du changement climatique en France : quels enjeux pour l'InVS? [En ligne]. Saint-Maurice : Institut de veille sanitaire; 2010. Disponible : http://www.invs.sante.fr/publications/2010/impact_sanitaire_changement_climatique/impact_sanitaire_changement_climatique_rapport.pdf
2. O'Neill MS, Ebi KL. Temperature extremes and health: impacts of climate variability and change in the United States. *J Occup Environ Med*. 2009;51:13-25.
3. Bustinza R, Lebel G, Gosselin P, Belanger D, Chebana F. Health impacts of the July 2010 heat wave in Quebec, Canada. *BMC Public Health*. 2013;13:56.
4. Martiello M, Giacchi M. High temperatures and health outcomes: a review of the literature. *Scand J Public Health*. 2010;38(8):826-37.
5. Ye X, Wolff R, Yu W, Vaneckova P, Pan X, Tong S. Ambient temperature and morbidity: a review of epidemiological evidence. *Environ Health Perspect*. 2012;120(1):19-28.
6. Hajat S, Kovats RS, Lachowycz K. Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: who is at risk? *Occup Environ Med*. 2007;64:93-100.
7. Basher R. Global early warning systems for natural hazards: systematic and people-centred. *Philos Trans Math Phys Sci*. 2006;364(1845):2167-82.
8. Lebel G, Bustinza R. Surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur au Québec - Bilan de la saison estivale 2010 [En ligne]. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2011. Disponible : https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1275_SurvImpactsChaleurBilanEte2010.pdf
9. Mehiri K, Gosselin P. Évaluation du projet pilote d'alertes téléphoniques automatisées pour les personnes vulnérables à la chaleur et au smog [En ligne]. INRS; 2017. Disponible : <http://espace.inrs.ca/6285/>
10. Mehiri K, Gosselin P, Tardif I, Lemieux MA. 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. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018;15:1581.
11. Bélanger D, Gosselin P, Valois P, Abdous B. Perceived Adverse Health Effects of Heat and Their Determinants in Deprived Neighbourhoods: A Cross-Sectional Survey of Nine Cities in Canada. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(11):11028-53.
12. Kalkstein A, Sheridan S. The social impacts of the heat-health watch/warning system in Phoenix, Arizona: assessing the perceived risk and response of the public. *Int J Biometeorol*. 2007;52(1):43-55.
13. Goldberg MS, Gasparrini A, Armstrong B, Valois M-F. The short-term influence of temperature on daily mortality in the temperate climate of Montreal, Canada. *Environ Res*. 1 août 2011;111(6):853-60.