



Juillet 2014

Surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur extrême au Québec : bilan de la saison estivale 2013

Ray Bustinza, M. Sc., Germain Lebel, M. A., M. Sc., Marjolaine Dubé, B. Sc.
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie
Institut national de santé publique du Québec

Introduction

Depuis mai 2010, le système de Surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes (SUPREME), développé par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), est disponible pour les autorités de santé publique. Il compte plusieurs volets soient : chaleur, froid, inondations, etc. Le volet chaleur du SUPREME a pour but d'identifier des vagues de chaleur extrême afin de permettre aux autorités de santé publique de mettre en place, en temps opportun, des mesures de prévention et de protection de la santé de la population. Ce système émet des avertissements de chaleur extrême fondés sur les prévisions des températures. Il présente également des données météorologiques et des indicateurs sanitaires en temps réel ou quasi réel, ainsi qu'un outil d'affichage cartographique permettant notamment de localiser les populations vulnérables.

La saison estivale 2013 a été marquée par des vagues de chaleur extrême dans quatre régions sociosanitaires (RSS). Le présent article résume les principaux éléments de surveillance des impacts sanitaires.

Objectif

L'objectif du bilan saisonnier de la surveillance des vagues de chaleur extrême est d'évaluer l'impact sanitaire des vagues de chaleur extrême ayant affecté certaines RSS pendant la saison estivale.

Méthodologie

La période d'étude s'étend du 15 mai au 30 septembre 2013, qui correspond à la période dite de « Veille saisonnière » telle que définie par le Groupe de travail sur la terminologie en situation de chaleur accablante ou extrême (document non publié). Le territoire à l'étude est la province de Québec.

Les données

Les données météorologiques proviennent d'Environnement Canada. La base de données contient les températures minimales et maximales quotidiennes (c.-à-d. sur 24 heures). Les températures par RSS sont celles observées aux stations phares (Lebel et Bustinza, 2013). Une station phare est une station considérée par les météorologues d'Environnement Canada comme représentative de l'ensemble d'une RSS.

Le nombre quotidien de décès, toutes causes confondues, est extrait du registre quotidien de décès de l'Institut de la Statistique du Québec (ISQ). Le nombre d'hospitalisations, d'admissions à l'urgence et de transports ambulanciers, toutes causes confondues, proviennent du Relevé quotidien de la situation à l'urgence et au centre hospitalier (RQSUCH) du ministère de la Santé et Services sociaux (MSSS). Puisque les données antérieures à l'année 2009 pour les hospitalisations et les transports ambulanciers ne sont pas exhaustives dans le RQSUCH, elles sont exclues des analyses. Les effectifs de population sont extraits des projections démographiques estimées par l'ISQ et disponibles au MSSS (Ministère de la Santé et des Services sociaux, 2010).

Les périodes d'analyse

La période de vague de chaleur extrême a été définie comme « les jours où les moyennes mobiles sur trois (3) jours de la température minimale et de la température maximale observées aux stations phares atteignent les seuils de chaleur extrême » (Lebel et Bustinza, 2013). Pour estimer les impacts sanitaires, la période correspondant à la vague de chaleur extrême, à laquelle on ajoute les trois jours subséquents, a été utilisée. L'ajout de ces trois jours a pour but de tenir compte de l'impact à court terme de la chaleur sur la santé. Notons qu'advenant le cas où plusieurs périodes de vague de chaleur (incluant les jours subséquents) se chevauchent, les vagues de chaleur doivent être combinées dans une seule période.

La fréquence des événements observés pendant les périodes d'analyse a été comparée à la fréquence des événements attendus pendant une période de comparaison. Les périodes de comparaison ont été définies comme les mêmes jours de la semaine, pendant les années 2008 à 2012, correspondant aux dates les plus proches des jours de la période de vague de chaleur (incluant les 3 jours subséquents). Les périodes de comparaison ne doivent pas comporter des périodes de vague de chaleur. Dans une telle éventualité, l'année de comparaison est éliminée.

Les analyses statistiques

Afin de mesurer des impacts significatifs, les intervalles de confiance à 95 % des taux bruts pendant les périodes d'analyse ont été comparés à ceux de la période de comparaison pour les décès, les hospitalisations, les admissions à l'urgence et les transports ambulanciers.

Les taux bruts sont calculés selon la formule suivante :

$$\text{Taux brut} = \frac{\text{Nombre total d'événements}}{\text{Population} * \text{Nombre de jours}} \times 100\,000$$

La méthode standard de calcul des intervalles de confiance des taux bruts a été utilisée (Bouyer *et al.*, 1993; Institut national de santé publique du Québec et Groupe de travail des indicateurs du Plan commun de surveillance à l'Infocentre de santé publique, 2013). Lorsque les intervalles de confiance à 95 % se recoupent, ces taux ne sont pas différents. À l'inverse, lorsque les intervalles de confiance à 95 % sont disjoints, ces taux sont considérés comme statistiquement différents.

Résultats

Les caractéristiques des vagues de chaleur extrême

Au cours de l'été 2013, quatre régions ont été touchées par des vagues de chaleur extrême : l'Estrie, la Mauricie et le Centre-du-Québec, l'Outaouais et le Saguenay–Lac-Saint-Jean (deux vagues) (Tableau 1). Les températures moyennes maximales durant les vagues ont varié entre 31,0°C et 32,3°C, et les températures moyennes minimales entre 17,2°C et 19,1°C. Les durées des vagues variaient de 3 à 7 jours. La région de l'Outaouais a eu la vague la plus longue (7 jours) avec la température moyenne maximale la plus élevée (32,3 °C).

Tableau 1 Caractéristiques des vagues de chaleur extrême

Région sociosanitaire	Date de début	Durée de la vague (jours)	Moyenne des températures maximales (°C)	Moyenne des températures minimales (°C)
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (1 ^{re} vague)	4 juillet	3	31,8	19,1
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (2 ^e vague)	14 juillet	3	31,4	17,2
04 Mauricie et Centre-du-Québec	14 juillet	3	31,2	18,6
05 Estrie	15 juillet	5	31,0	19,0
07 Outaouais	14 juillet	7	32,3	18,6

Les impacts sur la santé

Aucune différence significative sur le plan statistique n'a été observée pour les taux bruts de décès survenus pendant les vagues de chaleur extrême de 2013 comparativement à la période de comparaison (Tableau 2). Pour les taux bruts d'hospitalisations et d'admissions à l'urgence enregistrés pendant les vagues de chaleur extrême 2013, aucune différence significative sur le plan statistique n'a été observée par rapport aux taux comptabilisés pendant les périodes de comparaison. En ce qui concerne les transports ambulanciers, la RSS de l'Outaouais avait un taux significativement plus élevé pendant la vague de chaleur que durant les périodes de comparaison. Pour les autres RSS, il n'y pas de différence significative. Il est à noter que les périodes de comparaison varient selon la disponibilité des données et selon la présence ou non de vagues de chaleur pendant ces périodes.

Tableau 1 Taux bruts des indicateurs des impacts sanitaires par RSS

Indicateur Région	Période à l'étude			Période de comparaison		
	Nombre moyen par jour	Taux brut ^a	IC 95 % ^b	Nombre moyen par jour	Taux brut ^a	IC 95 % ^b
Décès						
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (1 ^{re} vague)	5,5	2,0	1,5 - 2,9	5,6 ^c	2,1	1,8 - 2,4
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (2 ^e vague)	5,3	2,0	1,4 - 2,8	5,7 ^c	2,1	1,8 - 2,4
04 Mauricie et Centre-du- Québec	9,5	1,9	1,5 - 2,5	10,8 ^d	2,2	1,9 - 2,5
05 Estrie	6,6	2,1	1,6 - 2,8	5,6 ^e	1,8	1,5 - 2,1
07 Outaouais	6,0	1,6	1,2 - 2,1	7,3 ^f	2,0	1,7 - 2,4
Hospitalisations						
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (1 ^{re} vague)	74,3	27,6	25,1 - 30,3	71,9 ^g	26,5	25,3 - 27,8
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (2 ^e vague)	80,0	29,7	27,2 - 32,5	76,5 ^g	28,2	27,0 - 29,6
04 Mauricie et Centre-du- Québec	116,7	23,3	21,6 - 25,1	111,5 ^h	22,5	21,5 - 23,5
05 Estrie	85,0	27,1	25,1 - 29,2	81,6 ⁱ	26,4	25,0 - 27,8
07 Outaouais	58,3	15,6	14,3 - 16,9	51,7 ^j	14,5	13,3 - 15,8
Admissions à l'urgence						
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (1 ^{re} vague)	484,2	179,7	173,3 - 186,4	500,8 ^c	184,6	181,7 - 187,6
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (2 ^e vague)	516,0	191,5	184,9 - 198,4	526,7 ^c	194,2	191,2 - 197,2
04 Mauricie et Centre-du- Québec	773,0	154,2	149,8 - 158,7	769,4 ^d	155,5	153,3 - 157,8
05 Estrie	502,3	160,0	155,2 - 165,1	483,3 ^e	157,1	154,2 - 160,0
07 Outaouais	467,6	124,7	121,2 - 128,4	444,3 ^f	125,2	122,6 - 127,8

Tableau 1 Taux bruts des indicateurs des impacts sanitaires par RSS (suite)

Indicateur Région	Période à l'étude			Période de comparaison		
	Nombre moyen par jour	Taux brut ^a	IC 95 % ^b	Nombre moyen par jour	Taux brut ^a	IC 95 % ^b
Transports ambulanciers						
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (1 ^{re} vague)	53,7	19,9	17,9 - 22,2	60,3 ^g	22,3	21,1 - 23,4
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean (2 ^e vague)	61,0	22,6	20,4 - 25,1	58,0 ^g	21,4	20,3 - 22,6
04 Mauricie et Centre-du- Québec	118,2	23,6	21,9 - 25,4	103,9 ^h	20,9	20,0 - 21,9
05 Estrie	73,5	23,4	21,6 - 25,4	63,6 ⁱ	20,6	19,3 - 21,9
07 Outaouais	61,4	16,4	15,1 - 17,7	47,3 ^j	13,2	12,1 - 14,5

Note : Les taux significativement différents durant la vague de chaleur de 2013 comparativement à la période de comparaison sont identifiés en gras.

^a Taux brut par 100 000 personnes-jours.

^b IC 95 % = Intervalles de confiance à 95 %.

^c Période de comparaison : 2008 à 2012.

^d Période de comparaison : 2008, 2009, 2011 et 2012.

^e Période de comparaison : 2008, 2009 et 2012.

^f Période de comparaison : 2008 et 2009.

^g Période de comparaison : 2009 à 2012.

^h Période de comparaison : 2009, 2011 et 2012.

ⁱ Période de comparaison : 2009 et 2012.

^j Période de comparaison : 2009.

Discussion

La seule différence significative observée lors de la comparaison des périodes de vague de chaleur de la saison 2013 concerne les transports ambulanciers.

Transports ambulanciers

La région de l'Outaouais n'a pas montré d'excès significatif pour les décès, les hospitalisations et les admissions à l'urgence, et cela même si elle a subi la vague de chaleur la plus longue (7 jours) et avec les températures moyennes les plus élevées. Par contre, le taux de transports ambulanciers est significativement plus élevé dans cette région pendant la vague de chaleur comparativement à la période de comparaison. Il y a eu en moyenne 14 transports ambulanciers de plus par jour (soit une augmentation de 30 %) pendant la vague de chaleur. Cependant, il faut signaler que la période de comparaison ne comprend que l'année 2009. D'une part, la base de données des transports ambulanciers n'est pas disponible pour l'année 2008. D'autre part, il y a eu des vagues de chaleur dans les années 2010, 2011 et 2012, ce qui a retreint la période de comparaison. Ainsi, il faut considérer ce résultat avec circonspection.

Des augmentations significatives, entre 4 % à 16 %, du taux de transports ambulanciers durant les vagues de chaleur ont déjà été observées en Australie et au Canada (Nitschke *et al.*, 2007; Nitschke *et al.*, 2011; Dolney et Sheridan, 2006). Ainsi, il est intéressant de noter que cet indicateur représente une alternative intéressante pour des fins de vigie des impacts sanitaires des vagues de chaleur, lorsque les données de mortalité ne sont pas promptement disponibles ou dans les régions avec un nombre peu élevé de décès.

Décès

L'absence d'un excès significatif de décès toutes causes confondues pendant les vagues de chaleur peut être attribuable au petit nombre de décès, dans les régions relativement peu peuplées (faible puissance statistique). Il est également possible que les mesures de protection de santé publique déployées par les Directions de santé publique pendant les vagues de chaleur extrême aient eu pour effet de réduire le nombre de décès liés à la canicule. De plus, au moment de finaliser ce bilan, les causes de décès pour l'année 2013 ne sont pas disponibles dans le fichier de l'ISQ. Des études antérieures ont documenté que les décès liés à la chaleur sont principalement associés aux pathologies cardiovasculaires, respiratoires ou rénales (Ledrans et Isnard, 2003). Ainsi, il est possible que l'analyse des décès, considérant toutes les causes confondues, masque un impact plus important.

Hospitalisations

Dans ce bilan, les taux bruts d'hospitalisations (toutes causes confondues) pendant les vagues de chaleur extrême ne sont pas significativement différents de ceux pendant les périodes de comparaison. Dans la littérature scientifique, le nombre d'hospitalisations, toutes causes confondues, est le deuxième indicateur (après les décès) le plus utilisé pour analyser les impacts des canicules sur la santé. Cependant, les études sont peu nombreuses et leurs conclusions divergent. Certaines ont révélé que les vagues de chaleur ont provoqué des augmentations significatives des hospitalisations, pour toutes les causes, de 2 à 11 % (Semenza *et al.*, 1999; Jones *et al.*, 1982), mais trois autres études plus récentes n'ont pas trouvé de hausses significatives (Nitschke *et al.*, 2007; Nitschke *et al.*, 2011; Kovats *et al.*, 2004).

Les résultats de ce bilan sont basés sur l'analyse des vagues de chaleur extrême d'une seule année, ce qui limite leur interprétation. L'absence de diagnostics dans les hospitalisations et les décès limite l'analyse des impacts sanitaires. Par ailleurs, les unités géographiques à l'étude sont les RSS, qui comptent plusieurs agglomérations urbaines, et pour lesquelles les mesures de température ne proviennent que d'une seule station météorologique (station phare). Cependant, selon la définition d'Environnement Canada, la station phare reflète bien les températures des principales agglomérations urbaines (où la présence d'îlots de chaleur est plus importante). Finalement, nos analyses ne tiennent pas compte de l'effet combiné de la pollution de l'air ambiant qui pourrait expliquer une partie des impacts sanitaires. Cependant, cela n'est qu'une hypothèse dans la mesure où l'effet de la pollution sur la relation chaleur et impact sanitaire demeure l'objet de controverses (Anderson et Bell, 2009; Luber et McGeehin, 2008; Basu, 2009; Hajat S *et al.*, 2002).

CONCLUSION

L'analyse des impacts sanitaires des vagues de chaleur extrême pour la saison estivale 2013 révèle que quatre régions sociosanitaires (Estrie, Mauricie et Centre-du-Québec, Outaouais et Saguenay–Lac-Saint-Jean) ont été touchées par des vagues de chaleur extrême. À l'échelle régionale, les taux bruts de décès et d'admissions à l'urgence ne sont pas différents, sur le plan statistique, de ceux de la période de comparaison.

RÉFÉRENCES

- Anderson, B. G., Bell, M. L. (2009) Weather-related mortality: how heat, cold, and heat waves affect mortality in the United States, *Epidemiology*, Vol. 20, No. 2, pp. 205-213.
- Basu, R. (2009) High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008, *Environ Health*, Vol. 8, p. 40.
- Bouyer, J., Hémon, D., Cordier, S., Derriennic, F., Stücker, I., Stengel, B., Claver, J. (1993) *Épidémiologie, principes et méthodes quantitatives*. Paris, -498 p.
- Dolney, T. J., Sheridan, S. C. (2006) The relationship between extreme heat and ambulance response calls for the city of Toronto, Ontario, Canada, *Environmental Research*, Vol. 101, No. 1, pp. 94-103.
- Hajat S, Kovats RS, Atkinson RW, Haines A (2002) Impact of hot temperature on death in London: a time series approach, *Journal of Epidemiology and Community Health*, Vol. 56, No. 5, pp. 367-372.
- Institut national de santé publique du Québec, Groupe de travail des indicateurs du Plan commun de surveillance à l'Infocentre de santé publique (2013) *Cadre méthodologique des indicateurs du Plan national de surveillance (Plan commun de surveillance et Plan ministériel de surveillance multithématique) à l'Infocentre de santé publique* Québec, -171.
- Jones, T., Liang, A., Kilbourne, E. (1982) Morbidity and mortality associated with the July 1980 heat wave in St. Louis and Kansas City, Mo. *Journal of the American Medical Association*, Vol. 247, No. 24, pp. 3327-3331.
- Kovats, R. S., Hajat, S., Wilkinson, P. (2004) Contrasting patterns of mortality and hospital admissions during hot weather and heat waves in Greater London, UK, *Occupational and environmental medicine*, Vol. 61, No. 11, pp. 893-898.
- Lebel, G., Bustinza, R. (2013) *Surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur extrême au Québec : bilan de la saison estivale 2012*, Institut national de santé publique du Québec.
- Ledrans, M., Isnard, H. (2003) *Impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003 en France : bilan et perspectives, octobre 2003*, Institut de Veille Sanitaire, InVS, Saint-Maurice, France, -120.
- Luber, G., McGeehin, M. (2008) Climate change and extreme heat events, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 35, No. 5, pp. 429-435.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux (2010) Projections de la population du Québec, selon le territoire de RSS, le sexe et le groupe d'âge de 5 ans, au 1^{er} juillet, 2006 à 2031, janvier 2010. Accessible au : http://publications.msss.gouv.qc.ca/statisti/zip%20pop%202010/Projections_RSS_2006-2031.zip. Consulté le 3 janvier 2011.
- Nitschke, M., Tucker, G. R., Bi, P. (2007) Morbidity and mortality during heatwaves in metropolitan Adelaide, *Medical journal of Australia*, Vol. 187, No. 11-12, pp. 662-665.
- Nitschke, M., Tucker, G. R., Hansen, A. L., Williams, S., Zhang, Y., Bi, P. (2011) Impact of two recent extreme heat episodes on morbidity and mortality in Adelaide, South Australia: a case-series analysis, *Environ Health*, Vol. 10, p. 42.
- Semenza, J. C., McCullough J.E., Flanders W.D., McGeehin M.A., Lumpkin J.R. (1999) Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago, *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 16, No. 04, pp. 269-277.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par le Fonds vert dans le cadre de l'Action 21 du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec.



Le BISE est disponible intégralement en format électronique sur le portail de l'équipe à l'adresse suivante : <http://www.inspq.qc.ca/bise/>.

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**.

Les articles publiés dans ce bulletin d'information n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et non celle de l'Institut national de santé publique du Québec.

ISSN : 1927-0801 (En ligne)

©Gouvernement du Québec (2014)

**Institut national
de santé publique**

Québec 