



Surveillance des impacts sanitaires
des vagues de chaleur au Québec
Bilan de la saison estivale 2010

Surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur au Québec Bilan de la saison estivale 2010

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Mai 2011

AUTEURS

Germain Lebel, M. A., M. Sc.
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie
Ray Bustinza, M. Sc.
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

COLLABORATEURS

Pierre Gosselin, M.D., MPH
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

REMERCIEMENTS

Nous remercions les personnes suivantes :

Steve Toutant, M. Sc.
Suzanne Gingras, M. Sc.
Magalie Canuel, M. Sc.
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

MISE EN PAGES

Nicole Dubé
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Cette étude est 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.

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 2011
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-62228-4 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-62229-1 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2011)

AVANT-PROPOS

Le Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec intitulé *Le Québec et les changements climatiques, un défi pour l'avenir*, met à contribution plusieurs ministères et organismes québécois. Le Fonds vert, une redevance sur les carburants et les combustibles fossiles, assure majoritairement le financement de 26 actions s'articulant autour de deux grands objectifs : la réduction ou l'évitement des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation aux changements climatiques.

Le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) est responsable du volet santé de l'Action 21 visant l'instauration des mécanismes qui serviront à prévenir et à atténuer les impacts des changements climatiques sur la santé. Il s'est ainsi engagé, d'ici 2013, à œuvrer dans six champs d'action liés à l'adaptation du Québec aux changements climatiques, comptant chacun plusieurs projets de recherche ou d'intervention, soit :

- La mise sur pied d'un système intégré de veille-avertissement en temps réel de vagues de chaleur et de surveillance des problèmes de santé associés pour toutes les régions du Québec susceptibles d'en être affectées.
- L'adaptation du système de surveillance des maladies infectieuses afin de détecter rapidement les agents pathogènes, les vecteurs et les maladies dont le développement est favorisé par le climat.
- La mise sur pied d'un système de surveillance des problèmes de santé physique et psychosociale liés aux aléas hydrométéorologiques (tempêtes hivernales et estivales, orages et pluies torrentielles, tornades, incendies de forêt, inondations) ou géologiques (glissements de terrain, érosion côtière).
- Le soutien de l'adaptation du réseau de la santé aux événements météorologiques extrêmes, sur les plans clinique, social et matériel, afin de protéger les populations les plus vulnérables.
- Le soutien de l'aménagement préventif des lieux et des espaces habités pour atténuer l'impact des changements climatiques sur la santé des populations vulnérables.
- L'amélioration de la formation et la diffusion des connaissances sur les problèmes de santé liés aux changements climatiques et les solutions possibles.

Le MSSS a confié à l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), en novembre 2007, le mandat de gestion du volet santé de l'Action 21, y compris la coordination de l'ensemble des projets indiqués ci-dessus, le soutien professionnel au MSSS et les relations avec les partenaires.

Le présent rapport s'insère dans les travaux visés dans le premier axe du volet santé de l'Action 21, soit la mise en place d'un système de veille-avertissement de chaleur accablante et de surveillance santé en temps réel dans le but d'appuyer les fonctions vigie et de surveillance du MSSS et des directeurs de santé publique. Il vient compléter le rapport de l'INSPQ (Tairou *et al.*, 2010) qui propose des indicateurs aux fins de vigie et de surveillance des troubles de la santé liés à la chaleur.

RÉSUMÉ

L'objectif principal du bilan saisonnier de la surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur est d'évaluer la relation entre les indicateurs retenus dans le Système de surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes (SSUPREME) et les avertissements de chaleur accablante et extrême émis. L'étude vise également à comparer la fréquence hebdomadaire des indicateurs retenus dans le SSUPREME par région sociosanitaire (RSS) à celle des fréquences hebdomadaires des années précédentes.

Les données utilisées sont principalement extraites du SSUPREME. De plus, les données de mortalité quotidienne qui proviennent de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) sont utilisées afin de mesurer les impacts des vagues de chaleur sur la santé de la population. Les intervalles de confiance des taux bruts sont utilisés pour comparer les taux hebdomadaires de la saison 2010, aux taux hebdomadaires des saisons 2008 et 2009.

À l'échelle provinciale, un excès significatif de 30,1 % des décès hebdomadaires (toutes causes confondues) a été enregistré au Québec pendant la première vague de chaleur de la semaine du 4 au 10 juillet 2010, comparativement aux semaines équivalentes des années 2008 et 2009. Des excès significatifs de décès hebdomadaires en 2010, comparativement à 2008 et 2009 sont documentés dans deux régions sociosanitaires qui ont reçu des avertissements de chaleur extrême : la Montérégie et Montréal. Aucun excès de décès n'a été documenté lors de la deuxième vague de chaleur tardive de la fin du mois d'août 2010.

Ces résultats confirment l'importance, d'effectuer la surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur. Des recommandations sont formulées afin d'améliorer cette surveillance dans les prochaines années.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	VII
LISTE DES FIGURES.....	IX
INTRODUCTION.....	1
1 OBJECTIFS.....	3
2 MÉTHODOLOGIE	5
2.1 Données météorologiques.....	5
2.2 Les avertissements de chaleur accablante et extrême.....	5
2.3 Les indicateurs sociosanitaires.....	6
2.4 Estimation des impacts des vagues de chaleur sur la santé	7
3 RÉSULTATS	9
3.1 Les avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême en 2010.....	9
3.2 Les indicateurs retenus dans le SSUPREME.....	10
3.3 Les impacts des vagues de chaleur sur la santé.....	17
DISCUSSION – CONCLUSION.....	23
RÉFÉRENCES.....	27
ANNEXE 1 CALCUL DES INTERVALLES DE CONFIANCE DES TAUX BRUTS	29
ANNEXE 2 NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ENREGISTRÉS DANS LE SSUPREME PENDANT LES SEMAINES ÉPIDÉMIOLOGIQUES 27, SELON L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE ET LA RÉGION SOCIOSANITAIRE.....	33
ANNEXE 3 NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ENREGISTRÉS DANS LE SSUPREME PENDANT LES SEMAINES ÉPIDÉMIOLOGIQUES 35, SELON L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE ET LA RÉGION SOCIOSANITAIRE.....	37
ANNEXE 4 NOMBRE ET TAUX DE DÉCÈS PAR RÉGION PENDANT LA SEMINE ÉPIDÉMIOLOGIQUES 27 DE 2010, COMPARÉS AUX SEMAINES 25 ET 26 DE 2010.....	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Stations météorologiques phares utilisées par Environnement Canada pour l'établissement des seuils de chaleur extrême établis par l'INSPQ selon le regroupement de RSS.....	6
Tableau 2	Avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême par région, semaine du 4 au 10 juillet 2010	9
Tableau 3	Avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême par région, semaine du 29 août au 4 septembre 2010.....	10
Tableau 4	Températures moyennes et maximales hebdomadaires pendant les semaines épidémiologiques 27 de 2008, 2009 et 2010.....	17
Tableau 5	Températures moyennes et maximales hebdomadaires pendant les semaines épidémiologiques 35 de 2008, 2009 et 2010.....	18
Tableau 6	Nombre et taux bruts de décès par région pendant la semaine épidémiologique 27 de 2010, comparés aux taux bruts moyens hebdomadaires des semaines 27 de 2009 et 2008	20
Tableau 7	Nombre et taux bruts de décès par région pendant la semaine épidémiologique 35 de 2010, comparés aux taux moyens hebdomadaires des semaines 35 de 2009 et 2008	21
Tableau 8	Nombre de décès observés pendant la semaine 27 selon le groupe d'âge, province de Québec, 2008, 2009 et 2010	24

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Taux bruts hebdomadaires de décès (toutes causes) et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec	12
Figure 2	Taux bruts hebdomadaires d'hospitalisations (toutes causes) et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec	13
Figure 3	Taux bruts hebdomadaires d'admissions à l'urgence (toutes causes) et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec	14
Figure 4	Taux bruts hebdomadaires de transports ambulanciers et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec	15
Figure 5	Taux bruts hebdomadaires d'appels à Info-Santé pour chaleur accablante et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec	16

INTRODUCTION

À plusieurs égards, l'année 2010 en a surpris plus d'un sur le plan météorologique. En effet, en 63 ans d'observations météorologiques, l'année 2010 a été la plus chaude jamais enregistrée au Canada en raison d'une température plus douce tout au long de l'année (Environnement Canada, 2010). Plus spécifiquement pour le Québec, la saison estivale a été marquée, du 5 au 8 juillet, par une importante vague de chaleur. Une autre vague de chaleur a aussi touché le Québec du 29 août au 2 septembre. Le présent rapport résume les principaux éléments de surveillance à retenir de ces épisodes. Le but du rapport est de vérifier les impacts sur la santé associés à l'émission des avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême.

1 OBJECTIFS

Les objectifs du bilan saisonnier de la surveillance de la chaleur accablante sont :

1. Évaluer la relation entre les indicateurs retenus dans le Système de surveillance et de prévention des impacts sanitaires des événements météorologiques extrêmes (SSUPREME)¹ et les avertissements de chaleur accablante et extrême émis.
2. Déterminer la fréquence des indicateurs retenus dans le SSUPREME dans les régions sociosanitaires (RSS).
3. Comparer la fréquence des indicateurs retenus dans le SSUPREME de la saison 2010 à celle des saisons des années précédentes.

¹ Cet acronyme est la nouvelle appellation du SIDVS-AHG (Système intégré des données de vigie sanitaire - aléas hydrométéorologiques et géologiques).

2 MÉTHODOLOGIE

La période d'étude s'étend du 3 mai au 2 octobre 2010 (semaines épidémiologiques 18 à 39 inclusivement). Cette période couvre 22 semaines, en référence à la définition d'usage courant en épidémiologie (CDC, 2011). Cette période correspond à la période de veille définie dans le plan d'intervention en vigueur dans les directions de santé publique (Comité chaleur accablante de la TNCSE, 2006). Le territoire à l'étude est la province de Québec, à l'exclusion des RSS du Nord du Québec, du Nunavik et des Terres-Cries-de-la-Baie-James.

2.1 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

Les données météorologiques retenues proviennent d'Environnement Canada, et sont les températures quotidiennes maximale, minimale et moyenne enregistrées aux stations phares déterminées par Environnement Canada (Martel *et al.*, 2010). Les stations phares sont présentées dans le tableau 1.

Pour les besoins de représentation graphique, et à titre indicatif seulement, les données des stations phares par RSS ont été utilisées afin de calculer les moyennes hebdomadaires des températures provinciales.

2.2 LES AVERTISSEMENTS DE CHALEUR ACCABLANTE ET EXTRÊME

Les avertissements de chaleur accablante et chaleur extrême sont ceux transmis depuis 2010 par le SSUPREME (Bustinza *et al.*, 2010). Ils ont été compilés par semaine et par RSS à partir de courriels des avertissements conservés par le pilote d'opération.

Les avertissements de chaleur accablante sont émis par Environnement Canada lorsque les prévisions indiquent des températures supérieures ou égales à 30 °C et des valeurs de l'indice Humidex supérieures ou égales à 40. Ces seuils sont les mêmes pour toutes les RSS du Québec.

Par contre, les avertissements de chaleur extrême s'appuient sur les prévisions sur trois prochains jours des températures maximale et minimale. Ces prévisions sont pondérées selon la journée et les seuils diffèrent selon la RSS (tableau 1). L'indice Humidex n'est pas considéré dans les avertissements de chaleur extrême. Les seuils pour les avertissements de chaleur extrême ont été établis dans le but d'identifier les périodes de chaleur pouvant provoquer des excès de mortalité significative à partir des données historiques de météorologie et de décès pour le Québec (Martel *et al.*, 2010). Les avertissements de chaleur extrême visent à prévenir les excès de décès et les problèmes de santé associés aux vagues de chaleur (Martiello et Giacchi, 2010; Tairou *et al.*, 2010).

Les avertissements de chaleur extrême sont utilisés pour décider de déclencher la mise en œuvre des mesures d'urgence, en respectant les phases de sécurité civile définies dans le Guide d'intervention (Comité chaleur accablante de la TNCSE, 2006). Cette décision revient à chaque direction de santé publique.

Tableau 1 Stations météorologiques phares utilisées par Environnement Canada pour l'établissement des seuils de chaleur extrême établis par l'INSPQ selon le regroupement de RSS

Région sociosanitaire (RSS)	Nom de la station phare	Seuils (Températures maximale et minimale, °C)
06 Montréal	McTavish	(33 ; 20)
13 Laval		
14 Lanaudière	L'Assomption	(31 ; 18)
16 Montérégie	L'Acadie	
04 Mauricie et Centre-du-Québec	Trois-Rivières ²	(31 ; 16)
	Lemieux	
05 Estrie	La Tuque	(31 ; 16)
	Sherbrooke	
07 Outaouais	High Falls CS	(31 ; 16)
12 Chaudière-Appalaches	Beauceville	
15 Laurentides	Saint-Jovite	(31 ; 16)
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	Bagotville ²	
	Roberval	
03 Capitale-Nationale	Jean-Lesage	(31 ; 16)
08 Abitibi-Témiscamingue	Barrage Témiscamingue	
	Val d'Or ²	
01 Bas-Saint-Laurent ¹	Amqui	(31 ; 16)
09 Côte-Nord ¹	Baie-Comeau	
11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine ¹	Gaspé	(31 ; 16)
10 Nord du Québec ¹		

¹ Les seuils n'ont pas été établis pour ces RSS en raison des faibles effectifs de décès quotidiens (Martel *et al.*, 2010).

² Ces stations sont utilisées pour obtenir les données de températures quotidiennes par RSS.

2.3 LES INDICATEURS SOCIO-SANITAIRES

La fréquence des événements pour chaque indicateur socio-sanitaire est extraite, d'une part, du SSUPREME, et d'autre part de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). Les données extraites du SSUPREME sont : le nombre de décès survenus à l'hôpital, le nombre d'hospitalisations, le nombre de transports ambulanciers et d'admissions à l'urgence et le nombre d'appels à Info-Santé pour chaleur accablante. Le nombre de décès quotidien, toutes causes confondues, est extrait d'une base de données transmise sur une base hebdomadaire par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). Cette base de données est en fait un extrait du fichier provisoire de décès. Ces données ne sont pas disponibles dans le SSUPREME.

Les informations disponibles pour les indicateurs du SSUPREME ne comprennent pas l'identification du groupe d'âge. Pour les décès quotidiens de l'ISQ seul l'identification de trois regroupements d'âge est disponible, soit : 0 à 64 ans, 65 à 74 ans; 75 ans et plus. Pour cette raison, seuls les taux bruts ont été calculés pour chaque indicateur retenu. Il est important de préciser que la comparaison des taux bruts entre les RSS doit être considérée de manière circonspecte. En effet, dans le cas où les structures d'âge de la population diffèrent entre deux RSS, les taux bruts ne peuvent pas être comparés directement. Le taux brut se définit comme le nombre d'événements observés, divisé par la population (il est exprimé par 100 000 personnes-semaines).

Pour chacun des indicateurs, les données ont été agrégées par semaine épidémiologique, par RSS et pour la province. Les taux bruts ont été établis pour chaque indicateur sociosanitaire retenu, pour l'ensemble de la période d'étude, ainsi que par semaine, par RSS et pour l'ensemble de la province. Les effectifs totaux de population par RSS et pour la province proviennent du ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS) (ministère de la Santé et des Services sociaux, 2010).

2.4 ESTIMATION DES IMPACTS DES VAGUES DE CHALEUR SUR LA SANTÉ

Pour quantifier les impacts des vagues de chaleur sur la santé, les décès quotidiens toutes causes confondues (provenant de l'ISQ) sont utilisés. Les taux bruts hebdomadaires (provinciaux et régionaux) sont comparés à l'aide des intervalles de confiance à 95 %. La méthode de calcul est présentée à l'annexe 1. Pour la comparaison, les taux des semaines épidémiologiques où des avertissements de chaleur extrême ont été émis en 2010 sont comparés aux taux moyens des deux semaines épidémiologiques portant le même numéro, pendant les années 2008 et 2009. Lorsque les intervalles de confiance se recoupent, on conclura que ces taux ne sont pas différents. À l'inverse, lorsque les intervalles de confiance sont disjoints, on conclura que ces taux sont statistiquement différents.

La proportion des excès hebdomadaires du nombre de décès est calculée en utilisant la formule suivante :

$$\frac{\text{Nombre de décès 2010} - \text{Nombre moyen de décès en 2008 et 2009}}{\text{Nombre moyen de décès 2008 et 2009}} \times 100$$

3 RÉSULTATS

3.1 LES AVERTISSEMENTS DE CHALEUR ACCABLANTE ET DE CHALEUR EXTRÊME EN 2010

La saison 2010 est caractérisée par la survenue de deux vagues de chaleur, en juillet et en août. Dans la semaine du 4 au 10 juillet (semaine épidémiologique 27), les avertissements de chaleur accablante seulement ont touché deux régions (RSS), alors que 10 autres RSS ont reçu des avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême (tableau 2). Les avertissements de chaleur accablante ou extrême ont été émis du 5 au 8 juillet 2010. Toutes les RSS touchées par des avertissements de chaleur extrême ont décidé d'appliquer les mesures de la phase de sécurité civile « Étape Mobilisation ». Les phases de sécurité civile sont définies dans le Guide d'intervention chaleur accablante (Comité chaleur accablante de la TNCSE, 2006). Dans l'étape « Mobilisation », il s'agit pour les responsables de santé publique, après évaluation et concertation, de déclencher la « Mobilisation » auprès du coordonnateur régional de la « Sécurité civile – mission-santé » et d'activer la cellule de crise au sein de la direction de santé publique. La vigie s'intensifie et des messages de protection à la population sont diffusés. La direction de santé publique offre un support-conseil aux partenaires qui déploieront alors leurs plans d'urgence.

Tableau 2 Avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême par région, semaine du 4 au 10 juillet 2010

Région sociosanitaire (RSS)	RSS touchées		Phase de sécurité civile
	Acc ²	Extr ³	
01 Bas-Saint-Laurent	oui	-	Veille
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	oui	-	Alerte
03 Capitale-Nationale	oui	oui	Mobilisation
04 Mauricie et Centre-du-Québec	oui	oui	Mobilisation
05 Estrie	oui	oui	Mobilisation
06 Montréal	oui	oui	Mobilisation
07 Outaouais	oui	oui	Mobilisation
08 Abitibi-Témiscamingue	-	-	Alerte
09 Côte-Nord	-	-	Veille
10 Nord du Québec	-	-	Veille
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	-	-	Veille
12 Chaudière-Appalaches	oui	oui	Mobilisation
13 Laval ¹	oui	oui	Mobilisation
14 Lanaudière	oui	oui	Mobilisation
15 Laurentides	oui	oui	Mobilisation
16 Montérégie	oui	oui	Mobilisation
17 Nunavik	-	-	Veille
18 Terres-Cries-de-la-Baie-James	-	-	Veille
Province	12	10	

¹ Les RSS de Laval et de Montréal sont dans la même région météorologique.

² Avertissement de chaleur accablante.

³ Avertissement de chaleur extrême.

La deuxième vague de chaleur a été observée dans la semaine du 29 août au 4 septembre 2010 (semaine épidémiologique 35). Au total, sept RSS ont reçu des avertissements de chaleur accablante seulement. Six autres RSS ont reçu des avertissements de chaleur extrême et accablante (tableau 3). Les avertissements de chaleur accablante ou extrême ont été émis du 29 août au 2 septembre 2010. Aucune RSS n'a décidé de déclencher la phase de sécurité civile « Mobilisation » du Guide d'intervention pendant cette deuxième vague de chaleur.

Tableau 3 Avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême par région, semaine du 29 août au 4 septembre 2010

Région sociosanitaire (RSS)	RSS touchées		Phase de sécurité civile
	Acc ²	Extr ³	
01 Bas-Saint-Laurent	oui	-	Veille
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	oui	-	Veille
03 Capitale-Nationale	oui	oui	Veille
04 Mauricie et Centre-du-Québec	oui	oui	Veille
05 Estrie	oui	oui	Veille
06 Montréal	oui	-	Veille
07 Outaouais	oui	oui	Veille
08 Abitibi-Témiscamingue	-	-	Veille
09 Côte-Nord	-	-	Veille
10 Nord du Québec	-	-	Veille
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	oui	-	Veille
12 Chaudière-Appalaches	oui	oui	Veille
13 Laval ¹	oui	-	Veille
14 Lanaudière	oui	-	Veille
15 Laurentides	oui	oui	Veille
16 Montérégie	oui	-	Veille
17 Nunavik	-	-	Veille
18 Terres-Cries-de-la-Baie-James	-	-	Veille
Province	13	6	

¹ Les RSS de Laval et de Montréal sont dans la même région météorologique.

² Avertissement de chaleur accablante.

³ Avertissement de chaleur extrême.

3.2 LES INDICATEURS RETENUS DANS LE SSUPREME

Les figures 1 à 5 présentent les taux hebdomadaires des indicateurs retenus du SSUPREME, pendant les saisons 2010, 2009 et 2008. On remarque que la température hebdomadaire moyenne provinciale atteint un pic à la semaine 27 (du 4 au 10 juillet 2010), comparativement aux deux années précédentes (figure 1). De même, au regard de la température moyenne provinciale, la deuxième vague de chaleur de la semaine 35 (du 29 août au 4 septembre 2010) est nettement visible sur les figures 1 à 5.

En ce qui concerne les indicateurs sociosanitaires, les taux bruts hebdomadaires de décès, toutes causes confondues, sont caractérisés par une hausse marquée à la semaine 27 en 2010 (figure 1). Les taux bruts de décès demeurent élevés pendant les deux semaines

consécutives. Les taux d'hospitalisations sont relativement stables pendant la saison. Ils se caractérisent par une diminution pendant l'été. Malgré tout, on constate une hausse des taux d'hospitalisation à la semaine 27 en 2010 (figure 2). Une similitude des variations hebdomadaires des taux d'admissions à l'urgence et des températures hebdomadaires moyennes provinciales en 2010 (figure 3) est observée. Le taux d'admissions à l'urgence maximal est observé à la semaine 28 en 2010. Ainsi, l'achalandage aux urgences semble avoir atteint son intensité culminante une semaine après la vague de chaleur qui a débuté le 5 juillet 2010. Les taux hebdomadaires de transports ambulanciers sont relativement stables pendant la période d'étude en 2010 (figure 4). Une hausse des transports ambulanciers à la semaine 27 de 2010 est cependant bien visible. Finalement, les taux d'appels à Info-Santé pour chaleur accablante sont stables et relativement bas en 2009, de même qu'en 2008 (figure 5). On constate cependant une augmentation importante des taux d'appel à Info-Santé pour chaleur accablante à la semaine 27 de 2010. De même, lors de la vague de chaleur du mois d'août 2010 (semaine 35), on observe une augmentation du taux provincial d'appel à Info-Santé pour chaleur accablante.



Figure 1 Taux bruts hebdomadaires de décès (toutes causes) et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec

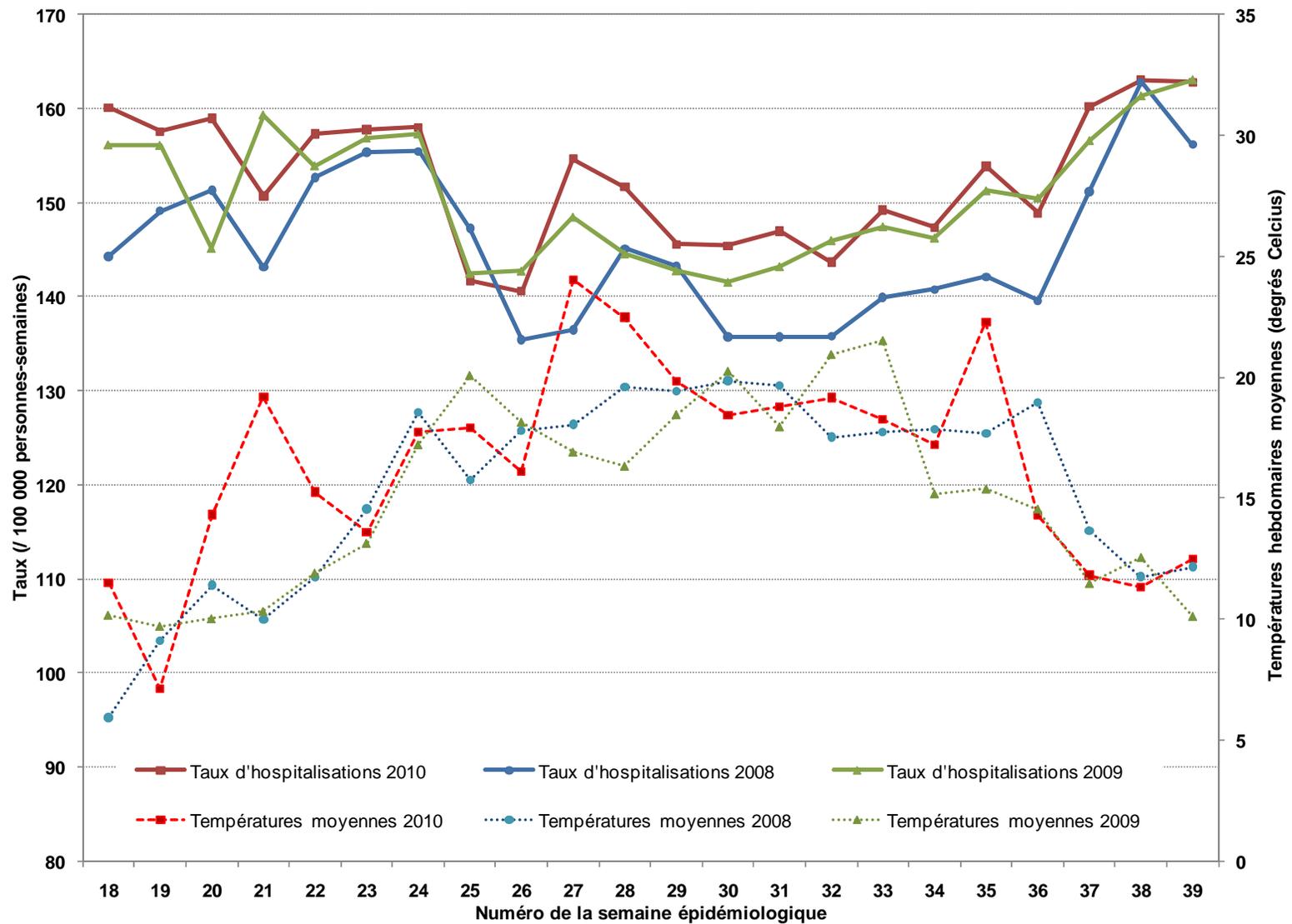


Figure 2 Taux bruts hebdomadaires d'hospitalisations (toutes causes) et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec

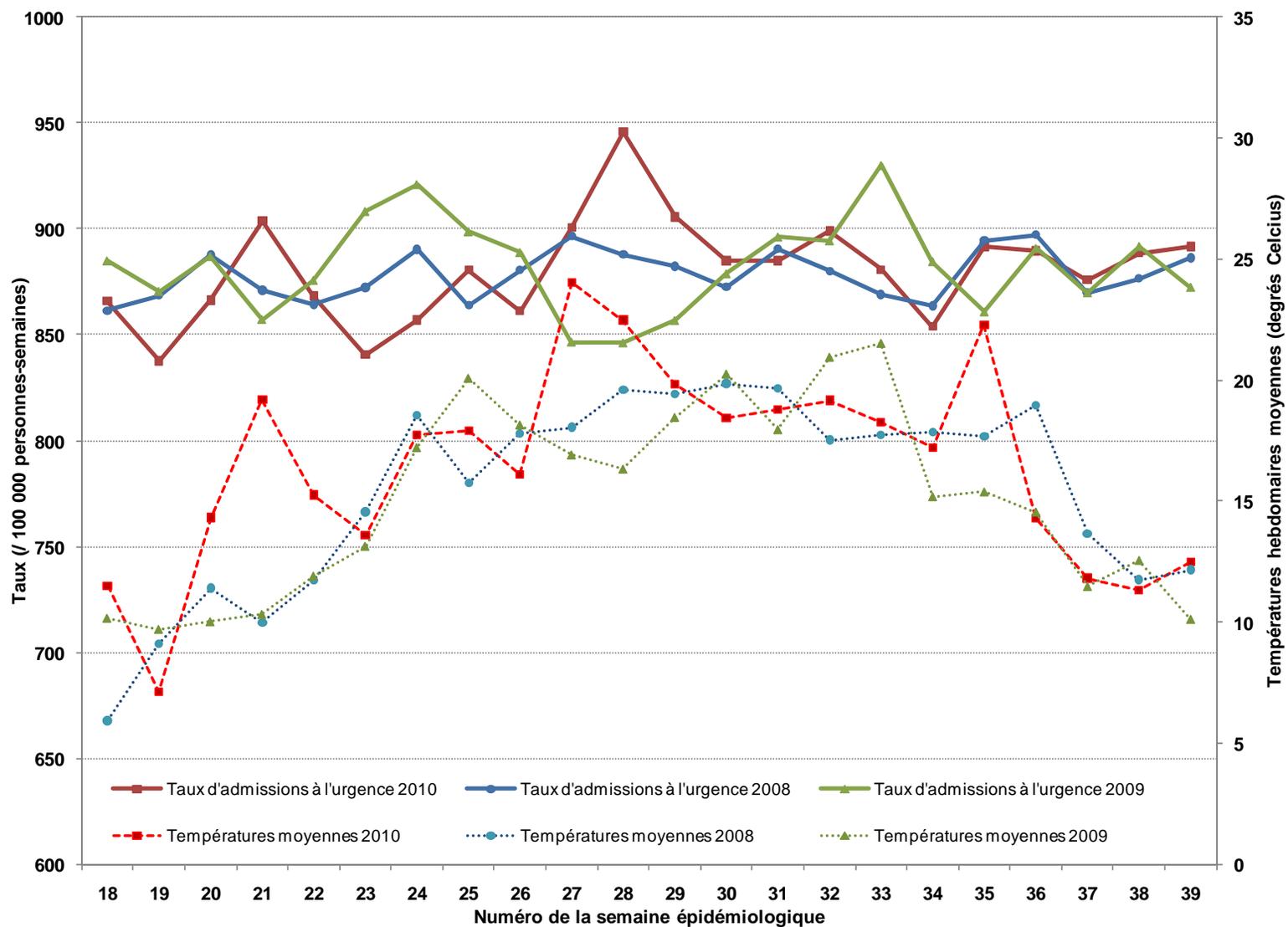


Figure 3 Taux bruts hebdomadaires d'admissions à l'urgence (toutes causes) et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec

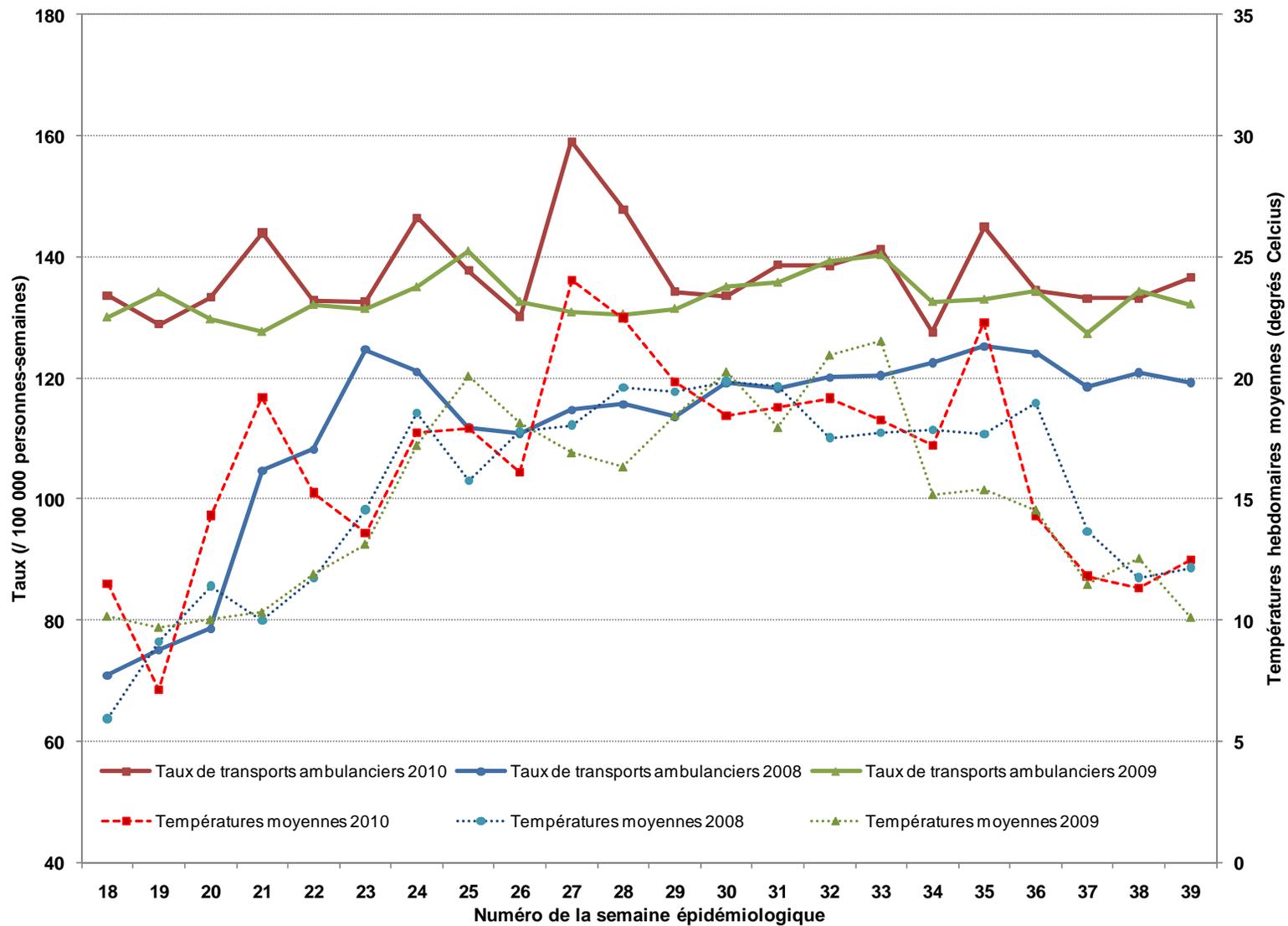


Figure 4 Taux bruts hebdomadaires de transports ambulanciers et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec

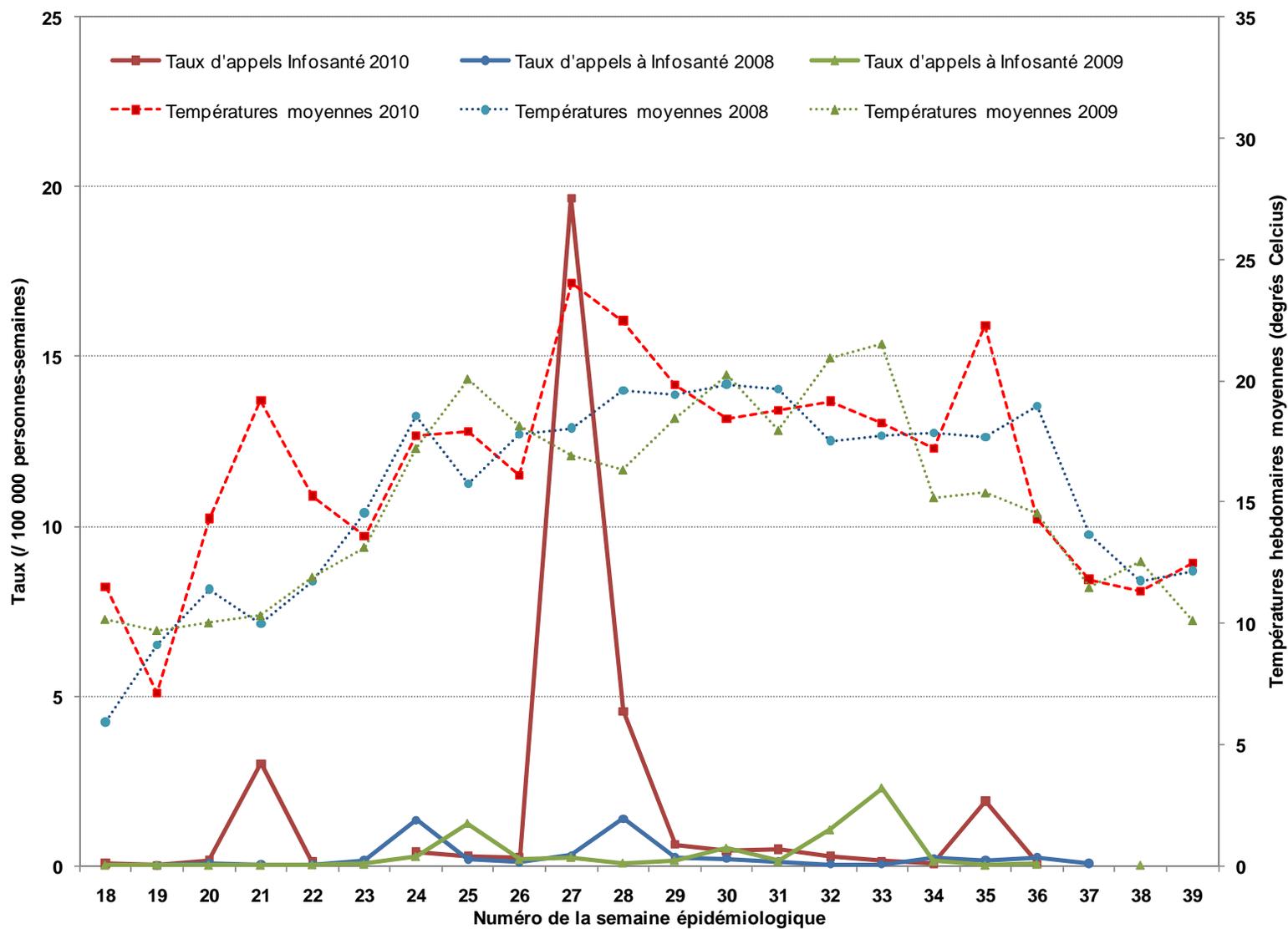


Figure 5 Taux bruts hebdomadaires d'appels à Info-Santé pour chaleur accablante et températures moyennes, saisons 2010, 2009 et 2008, province de Québec

3.3 LES IMPACTS DES VAGUES DE CHALEUR SUR LA SANTÉ

La première comparaison effectuée est celle des températures hebdomadaires moyennes et maximales provinciales et régionales. Les températures de la semaine du 4 juillet 2010 sont comparées avec celles des semaines équivalentes (semaines épidémiologiques 27) de 2009 et de 2008. Il en est de même pour la semaine du 29 août (semaine épidémiologique 35). Il appert que pour la semaine 27 (du 4 au 10 juillet 2010, les températures moyennes hebdomadaires sont nettement plus élevées en 2010, comparativement aux semaines épidémiologiques équivalentes des saisons estivales de 2009 et 2008 (tableau 4). Le tableau 5 présente les températures moyennes et maximales pour la semaine épidémiologique 35 de 2010 (29 août au 4 septembre), ainsi que pour les semaines équivalentes de 2008 et 2009. Les températures moyennes hebdomadaires par RSS et pour la province, pendant la semaine 35 de 2010, sont supérieures aux températures pour les semaines épidémiologiques 35 de 2008 et 2009.

Tableau 4 Températures moyennes et maximales hebdomadaires pendant les semaines épidémiologiques 27 de 2008, 2009 et 2010

Région sociosanitaire (RSS)	Températures (degrés Celcius)					
	2008		2009		2010	
	Moyenne	Maxima	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum
1 Bas-Saint-Laurent	16,2	27,3	16,5	28,7	21,5	29,8
2 Saguenay–Lac-Saint-Jean	17,2	29,7	17,1	27,7	23,3	31,8
3 Capitale-Nationale	17,9	26,4	17,3	27,9	25,3	33,4
4 Mauricie et Centre-du-Québec	19,5	25,4	18,2	24,5	25,0	30,4
5 Estrie	18,6	27,0	17,1	26,2	25,6	33,3
6 Montréal	21,1	28,6	19,3	26,6	27,1	33,7
7 Outaouais	17,8	25,4	16,8	25,1	24,7	34,3
8 Abitibi-Témiscamingue	16,6	24,7	16,2	26,4	23,2	31,1
9 Côte-Nord	14,2	24,1	15,2	27,5	17,7	29,0
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	16,0	28,9	13,1	28,2	18,1	28,7
12 Chaudière-Appalaches	17,1	26,1	15,4	26,6	24,7	33,5
13 Laval ¹	21,1	28,6	19,3	26,6	27,1	33,7
14 Lanaudière	20,1	28,2	18,2	26,7	26,7	34,8
15 Laurentides	17,0	26,6	15,8	25,3	24,0	34,7
16 Montérégie	19,9	28,0	18,2	26,5	26,5	34,7
Province	18,0	29,7	16,9	28,7	24,0	34,8

¹ La région de Laval utilise les données de la même station phare de Montréal.

Tableau 5 Températures moyennes et maximales hebdomadaires pendant les semaines épidémiologiques 35 de 2008, 2009 et 2010

Région sociosanitaire (RSS)	Températures (degrés Celcius)					
	2008		2009		2010	
	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum
01 Bas-Saint-Laurent	16,9	28,3	13,8	24,9	20,1	32,1
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	17,3	26,0	14,2	26,3	22,5	33,7
03 Capitale-Nationale	18,6	27,9	15,9	25,3	22,9	31,8
04 Mauricie et Centre-du-Québec	19,2	26,2	16,9	24,1	24,0	30,4
05 Estrie	17,4	28,2	15,4	25,5	22,9	31,7
06 Montréal	20,6	28,6	18,3	25,8	25,0	32,8
07 Outaouais	16,8	26,2	15,4	23,9	22,1	31,7
08 Abitibi-Témiscamingue	15,2	25,9	13,7	23,7	20,9	31,3
09 Côte-Nord	16,5	24,4	13,0	20,8	18,9	30,4
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	16,9	29,7	14,6	27,1	17,5	28,5
12 Chaudière-Appalaches	16,6	27,5	14,6	25,2	23,1	31,7
13 Laval ¹	20,6	28,6	18,3	25,8	25,0	32,8
14 Lanaudière	18,3	28,1	16,6	26,0	24,4	34,0
15 Laurentides	15,6	26,4	13,7	25,2	21,7	33,0
16 Montérégie	18,4	27,3	16,4	26,2	23,4	32,3
Province	17,7	29,7	15,4	27,1	22,3	34,0

¹ La région de Laval utilise les données de la même station phare de Montréal.

Les impacts de la canicule de 2010 sur la santé peuvent être établis en comparant les indicateurs sociosanitaires extraits du SSUPREME (annexe 2). À l'échelle de la province, la fréquence des décès, des hospitalisations, des admissions à l'urgence et des transports ambulanciers pendant la semaine du 4 juillet 2010 est plus élevée que pendant les semaines épidémiologiques équivalentes des années 2008 et 2009. De même, au regard du nombre d'appels au service Info-Santé, pour chaleur accablante, la différence est très importante en 2010, comparativement à 2008 et 2009.

On retrouve à l'annexe 3 les mêmes données pour les semaines épidémiologiques 35 de 2008, 2009 et 2010. Peu de différences importantes sont constatées d'une année à l'autre pour les données de cette semaine épidémiologique. Signalons toutefois que le nombre d'appels au service Info-Santé pour chaleur accablante passe de moins de 10 appels en 2008 et 2009 à 150 appels en 2010.

La mesure principale des impacts des vagues de chaleur sur la santé est le taux brut hebdomadaire de décès pour toutes les causes confondues (tableau 6) provenant de l'ISQ. À l'échelle provinciale, les taux bruts hebdomadaires de décès à la semaine 27 de 2010 (du 4 au 10 juillet) sont significativement plus élevés que les taux bruts hebdomadaires moyens des semaines épidémiologiques équivalentes de 2008 et 2009. En comparaison du nombre de décès pendant la semaine 27 de 2010, on documente un excès de décès de 30,1 %

[(1249 - 960) / 960]. Par ailleurs, des excès significatifs de décès sont aussi observés dans les régions de la Montérégie (64,0 %) et de Montréal (28,9 %).

Le tableau 7 présente les taux bruts de décès pour les semaines épidémiologiques 35 de 2010 (29 août au 4 septembre), ainsi que pour les taux bruts hebdomadaires moyens des semaines épidémiologiques 35 de 2008 et 2009. Aucune différence significative sur le plan statistique entre les taux de décès de la semaine 35 en 2010 et les taux bruts hebdomadaires moyens des années précédentes n'est observée.

Tableau 6 Nombre et taux bruts de décès par région pendant la semaine épidémiologique 27 de 2010, comparés aux taux bruts moyens hebdomadaires des semaines 27 de 2009 et 2008

Région sociosanitaire (RSS)	Nombre de décès en 2010	Taux bruts de décès (/100 000 personnes-semaines)	Intervalle de confiance à 95 % du taux brut de décès	Nombre moyen de décès pendant les semaines équivalentes de 2008 et 2009	Taux bruts moyens de décès pendant les semaines équivalentes de 2008 et 2009 (/100 000 personnes-semaines)	Intervalle de confiance à 95 % du taux brut de décès
01 Bas-Saint-Laurent	27	13,41	(9,20-19,56)	28,0	13,92	(9,61-20,16)
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	42	15,48	(11,44-20,95)	36,5	13,41	(9,70-18,55)
03 Capitale-Nationale	99	14,39	(11,82-17,52)	86,0	12,64	(10,23-15,61)
04 Mauricie et Centre-du-Québec	104	21,02	(17,34-25,47)	70,5	14,35	(11,36-18,12)
05 Estrie	49	15,89	(12,01-21,03)	39,0	12,77	(9,33-17,48)
06 Montréal	346	18,09	(16,28-20,10)	268,5	14,16	(12,56-15,96)
07 Outaouais	59	16,29	(12,62-21,03)	38,5	10,85	(7,91-14,88)
08 Abitibi-Témiscamingue	20	13,79	(8,90-21,37)	19,0	13,11	(8,36-20,55)
09 Côte-Nord	8	8,43	(4,21-16,85)	10,5	11,00	(6,01-20,14)
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	15	15,86	(9,56-26,32)	21,5	22,73	(14,89-34,69)
12 Chaudière-Appalaches	41	10,11	(7,44-13,73)	49,5	12,31	(9,32-16,26)
13 Laval	57	14,39	(11,10-18,65)	32,0	8,26	(5,84-11,68)
14 Lanaudière	71	15,16	(12,01-19,13)	49,5	10,87	(8,23-14,36)
15 Laurentides	69	12,49	(9,87-15,82)	67,0	12,42	(9,78-15,78)
16 Montérégie	228	15,79	(13,87-17,98)	139,0	9,79	(8,29-11,56)
Province¹	1249	15,85	(14,99-16,75)	960,0	12,33	(11,58-13,14)

¹ Les effectifs provinciaux incluent les décès pour les régions Nord-du-Québec, Nunavik et Terres-Cries de la Baie-James.

Tableau 7 Nombre et taux bruts de décès par région pendant la semaine épidémiologique 35 de 2010, comparés aux taux moyens hebdomadaires des semaines 35 de 2009 et 2008

Région sociosanitaire (RSS)	Nombre de décès en 2010	Taux bruts de décès (/100 000 personnes-semaines)	Intervalle de confiance à 95 % du taux brut de décès	Nombre moyen de décès pendant les semaines équivalentes de 2008 et 2009	Taux bruts moyens de décès pendant les semaines équivalentes de 2008 et 2009 (/100 000 personnes-semaines)	Intervalle de confiance à 95 % du taux brut de décès
01 Bas-Saint-Laurent	32	15,90	(11,24-22,48)	25,0	12,43	(8,40-18,39)
02 Saguenay–Lac-Saint-Jean	51	18,80	(14,29-24,74)	37,0	13,60	(9,85-18,77)
03 Capitale-Nationale	85	12,36	(9,99-15,28)	94,5	13,89	(11,35-16,99)
04 Mauricie et Centre-du-Québec	79	15,97	(12,81-19,91)	84,5	17,20	(13,90-21,29)
05 Estrie	39	12,65	(9,24-17,31)	38,5	12,60	(9,19-17,29)
06 Montréal	244	12,76	(11,25-14,47)	257,5	13,58	(12,02-15,34)
07 Outaouais	42	11,60	(8,57-15,69)	31,5	8,87	(6,26-12,58)
08 Abitibi-Témiscamingue	21	14,48	(9,44-22,20)	21,0	14,49	(9,44-22,22)
09 Côte-Nord	13	13,70	(7,95-23,59)	13,0	13,62	(7,91-23,45)
11 Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine	13	13,75	(7,98-23,68)	14,0	14,80	(8,77-24,99)
12 Chaudière-Appalaches	42	10,36	(7,65-14,01)	49,0	12,18	(9,21-16,12)
13 Laval	44	11,11	(8,26-14,92)	53,0	13,68	(10,45-17,91)
14 Lanaudière	52	11,10	(8,46-14,57)	54,0	11,86	(9,08-15,48)
15 Laurentides	80	14,48	(11,63-18,03)	68,5	12,70	(10,02-16,10)
16 Montérégie	178	12,33	(10,64-14,28)	178,5	12,57	(10,85-14,55)
Province¹	1022	12,97	(12,20-13,79)	1024,0	13,16	(12,38-13,99)

¹ Les effectifs provinciaux incluent les décès pour les régions Nord-du-Québec, Nunavik et Terres-Cries de la Baie-James.

DISCUSSION – CONCLUSION

En résumé, à l'échelle provinciale, un excès significatif de 30,1 % (n = 289) des décès hebdomadaires (toutes causes confondues) a été enregistré au Québec pendant la semaine du 4 au 10 juillet 2010, comparativement aux semaines équivalentes des années 2008 et 2009. Des excès significatifs du nombre de décès hebdomadaires en 2010, comparativement à 2008 et 2009 sont documentés dans deux RSS qui ont reçu des avertissements de chaleur extrême : la Montérégie (64,0 %; n = 89) et Montréal (28,9 %; n = 78). Aucun excès du nombre hebdomadaire de décès n'a été documenté lors de la deuxième vague de chaleur tardive de la fin du mois d'août.

Ces constats démontrent l'importance de la surveillance d'un point de vue de santé publique des impacts des vagues de chaleur sur la santé de la population, de même que l'efficacité des avertissements de chaleur extrême. Il est possible que les mesures de protection de santé publique déployées par les directions de santé publique au début de l'été 2010 aient contribué à minimiser les impacts sur la santé de cette vague de chaleur.

Le choix de la méthode de comparaison peut influencer les résultats obtenus. Ainsi, afin de quantifier les impacts des vagues de chaleur sur la santé, nous aurions pu comparer les taux de décès de la semaine 27 (4 au 10 juillet 2010) avec les taux moyens de décès observés pendant les deux semaines précédentes, la même année (20 juin au 3 juillet 2010). Les résultats de cette méthode alternative révéleraient des excès significatifs de décès pour la province, pour Montréal et la Montérégie. On constate de plus que les régions de la Mauricie et du Centre-du-Québec, ainsi que de l'Outaouais présenteraient des excès significatifs (annexe 4). Les mêmes calculs ont aussi été effectués pour la semaine 35 (29 août au 4 septembre 2010), comparés aux taux moyens des semaines 33 et 34 de 2010. Aucune différence significative n'a été observée avec cette deuxième méthode de comparaison et ces résultats de la semaine 35 ne sont pas présentés. La comparaison avec les semaines équivalentes des années antérieures a été privilégiée en raison de la similitude des conditions météorologiques.

L'absence d'excès de décès à la semaine 35 en 2010 pourrait être attribuable à un problème de puissance statistique. On constate en effet que les avertissements de chaleur extrême pendant cette semaine n'ont pas affecté la grande région métropolitaine de Montréal (incluant Laval et la Montérégie). Ainsi, il est possible qu'un manque de puissance statistique (petit nombre de décès) empêche l'identification d'un excès de décès significatif sur le plan statistique. Le manque de puissance statistique pourrait aussi expliquer le fait que plusieurs RSS aient reçu des avertissements de chaleur extrême pendant la semaine 27 en 2010, sans qu'un excès de décès soit significatif sur le plan statistique.

Au regard des groupes d'âge disponibles dans le fichier des décès de l'ISQ (0 à 64 ans, 65 à 74 ans, et 75 ans et plus), les décès excédentaires sont observés principalement chez les personnes âgées de 75 ans et plus. Cette observation corrobore les résultats observés lors de la canicule de 2003 en France (Institut de veille sanitaire (INVS), 2004).

Tableau 8 Nombre de décès observés pendant la semaine 27 selon le groupe d'âge, province de Québec, 2008, 2009 et 2010

Groupe d'âge	Nombre de décès en 2010	Nombre moyen de décès en 2008 et 2009	Nombre de décès excédentaires en 2010
0 à 64 ans	282	225,5	57
65 à 74 ans	203	180,5	23
75 ans et plus	764	554,0	210
Total	1249	960,0	289

Des excès significatifs sur le plan statistique sont aussi observés en utilisant les décès enregistrés dans les établissements à la semaine 27. Le nombre de décès enregistrés dans les établissements est cependant sous-estimé comparativement aux décès quotidiens de l'ISQ (données non présentées).

L'excès provincial de décès hebdomadaires de 30,1 % (n = 289) est moindre que l'excès documenté pour l'ensemble du territoire de la France lors de la canicule de l'été 2003 (60 %; n = 15 000) (Institut de veille sanitaire (INVS), 2004). Au Québec, dans la Montérégie une augmentation significative du même ordre est cependant observée (64,0 %). Il faut spécifier que cette augmentation de décès en Montérégie en 2010 s'est traduite par un excès significatif de 89 décès. De plus, des vérifications effectuées par la DSP de la Montérégie indiquent que le nombre de décès pendant la semaine 27 de 2009 est plus faible, comparativement au nombre de décès des mêmes semaines des années antérieures et en 2010. Pour cette raison, il est donc possible que l'ordre de grandeur de la proportion de décès en excès en Montérégie soit surestimé. L'excès de 28,9 % pour la région de Montréal se compare favorablement aux canicules de 1994 et 1987, alors que des vagues de chaleur de moindre envergure (soit 2 jours chacune) avaient touché la région, ayant comme conséquence une surmortalité quotidienne de plus de 100 % (Litvak *et al.*, 2005).

Les données utilisées imposent certaines contraintes et limites. De plus, les données de décès de l'ISQ ne sont disponibles que depuis 2008. Il aurait été préférable, d'un point de vue statistique de pouvoir compter sur une plus longue période de temps afin d'augmenter les effectifs de décès utilisés dans le calcul des taux hebdomadaires utilisés comme comparatifs à l'année en cours. Dans les années à venir, la comparaison devrait être effectuée sur toutes les années disponibles dans le but de limiter les effets reliés aux petits effectifs. De plus, il aurait été préférable de pouvoir compter sur une journalisation des avis de chaleur extrême générés par le SSUPREME. En lieu et place, les courriels conservés par le pilote opérationnel du système ont été utilisés. Précisons qu'avant que le SSUPREME ne soit complètement fonctionnel, le 1^{er} juin 2010, des avertissements de chaleur accablante et extrême ont été émis dans la semaine du 23 mai 2010. Ces avertissements n'ont pas été consignés de manière systématique comme ceux de juillet et août par le pilote du système et ces avertissements n'ont pas été considérés pour l'analyse des impacts sur la santé en 2010.

Dans le domaine de l'épidémiologie, l'analyse des données sur une base hebdomadaire est effectuée régulièrement, surtout dans le domaine des maladies infectieuses. Ceci permet de stabiliser sur le plan statistique le nombre de décès. En ce qui concerne les deux vagues de chaleur de la saison estivale de 2010, les avertissements ont été émis à l'intérieur de la

même semaine épidémiologique (du lundi au jeudi pour l'épisode de juillet et du dimanche au jeudi en août). Par définition, il n'est pas possible de documenter la fin de ces épisodes. Il est cependant possible que les impacts sur la santé puissent être mesurés quelques jours après la fin de la canicule. C'est notamment le cas des admissions à l'urgence. La mortalité liée à la chaleur augmente rapidement dès le début de la canicule (Curriero *et al.*, 2002). L'augmentation est perceptible jusqu'à trois jours suivant le pic de la température, pour la mortalité toutes causes et pour la mortalité par maladies cardiovasculaires, mais jusqu'à quinze jours pour la mortalité par maladies respiratoires (Ledrans et Isnard, 2003). Ainsi, si dans une prochaine saison de surveillance les avertissements de chaleur extrême ou accablante enjambent deux semaines épidémiologiques, des modifications méthodologiques devront être discutées pour quantifier les impacts des vagues de chaleur sur la santé. En fait, il serait nécessaire d'adopter une définition d'une vague de chaleur qui pourrait être basée sur les températures réelles observées, au lieu de se baser sur les avertissements émis de chaleur accablante et de chaleur extrême. De plus, il serait intéressant de vérifier si les impacts sont détectables dans la ou les semaines consécutives à la vague de chaleur. Finalement, compte tenu des délais de mise à jour des données de l'ISQ, il faut attendre au moins deux mois après la fin septembre afin de s'assurer que les données de décès (toutes causes confondues) soient complètes.

Certaines recommandations dans le but d'améliorer les outils de surveillance des impacts sanitaires des vagues de chaleur au Québec peuvent être formulées :

- Consigner de manière automatique les avertissements de chaleur accablante et de chaleur extrême expédiés aux intervenants des directions de santé publique;
- Documenter la possibilité d'intégrer dans le SSUPREME les décès quotidiens de l'ISQ;
- Documenter la possibilité de générer dans le SSUPREME des graphiques des distributions hebdomadaires des indicateurs retenus, à l'échelle provinciale et régionale;
- Adopter une définition standardisée d'une vague de chaleur.

RÉFÉRENCES

- Bustinza, R., Toutant, S., Bélanger, D., Gosselin, P. (2010). Outil de vigie et surveillance des vagues de chaleur. Accessible au : <http://www.inspq.qc.ca/bise/post/2010/09/02/Outil-de-vigie-et-surveillance-des-vagues-de-chaleur.aspx>. Consulté le 4 janvier 2011.
- CDC (2011). MMWR Week Fact Sheet. Accessible au : www.cdc.gov/ncphi/od/ai/phs/mmwrweek/MMWR_Week_Fact_Sheet.doc. Consulté le 31 janvier 2011.
- Comité chaleur accablante de la TNCSE (2006). Guide d'intervention Chaleur accablante Volet santé publique. Accessible au : <http://www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/pdf/Guide-intervention.pdf>. Consulté le 31 janvier 2011.
- Curriero, F. C., Heiner, K. S., Samet, J. M., Zeger, S. L., Strug, L., Patz, J. A. (2002). Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States, *Am J Epidemiol.*, vol. 155, n° 1, p. 80-87.
- Environnement Canada (29/12/2010). Les dix événements météorologiques les plus marquants au Canada en 2010. Accessible au : <http://www.ec.gc.ca/meteo-weather/default.asp?lang=Fr&n=53E29740-1>. Consulté le 4 janvier 2011.
- Institut de veille sanitaire (INVS) (2004). *Rapport annuel 2003*, France, 30 p.
- Institut national de santé publique du Québec en collaboration avec le Groupe de travail des indicateurs du Plan commun de surveillance à l'Infocentre de santé publique (2009). *Cadre méthodologique des indicateurs du Plan commun de surveillance à l'Infocentre de santé publique*, Québec, 79 p.
- Ledrans, M., Isnard, H. (2003). *Impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003 en France : bilan et perspectives*, Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice, France, 120 p.
- Litvak, É., Fortier, I., Gouillou, M., Jehanno, A., Kosatsky, T. (2005). *Programme de vigie et de prévention des effets de la chaleur accablante à Montréal, Définition des seuils d'alerte et de mobilisation pour Montréal*, Direction de santé publique de Montréal, 34 p.
- Martel, B., Giroux, J.-X., Gosselin, P., Chebana, F., Ouarda, T. B. M. J., Charon, C. (2010). Indicateurs et seuils météorologiques pour les systèmes de veille-avertissement lors de vagues de chaleur au Québec. Accessible au : <http://www.inspq.qc.ca/publications/notice.asp?E=p&NumPublication=1151>. Consulté le 22 février 2011.
- Martiello, M. A., Giacchi, M. V. (2010). Review Article: High temperatures and health outcomes: A review of the literature, *Scand J Public Health*, vol. 38, n° 8, p. 826-837.
- 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 1^{er} mars 2011.

Tairou, F. O., Bélanger, D., Gosselin, P. (2010). Proposition d'indicateurs aux fins de vigie et de surveillance des troubles de la santé liés à la chaleur. Accessible au : <http://www.inspq.qc.ca/publications/notice.asp?E=p&NumPublication=1160>. Consulté le 22 février 2011.

ANNEXE 1

CALCUL DES INTERVALLES DE CONFIANCE DES TAUX BRUTS

CALCUL DES INTERVALLES DE CONFIANCE DES TAUX BRUTS

La méthode de calcul est extraite du « Plan commun de surveillance » (Institut national de santé publique du Québec en collaboration avec le Groupe de travail des indicateurs du Plan commun de surveillance à l'Infocentre de santé publique, 2009). Le taux, brut ou ajusté (T), ne suivant pas une distribution normale, on ne peut utiliser directement l'équation standard pour le calcul de l'intervalle de confiance. Pour obtenir l'intervalle de confiance du taux brut, on utilise la formule suivante : $\ln(T) \pm z_{\alpha/2} ET_{\ln(T)}$, ce qui donne l'intervalle suivant :

$$(1) \quad [\ln(T) - z_{\alpha/2} ET_{\ln(T)}; \ln(T) + z_{\alpha/2} ET_{\ln(T)}]$$

où : $z_{\alpha/2}$ est la valeur de la statistique Z, pour le seuil α fixé;

$ET_{\ln(T)}$ est l'erreur-type de l'estimation de $\ln(T)$ et est estimée par $\frac{ET_T}{T}$.

À partir des limites de l'intervalle de confiance de $\ln(T)$ on obtient les limites approximatives de l'intervalle de confiance du taux par :

$$e^{\ln(T) \pm z_{\alpha/2} ET_{\ln(T)}}$$

Donc, l'intervalle de confiance à $(1-\alpha)$ % d'un taux est estimé par :

$$(2) \quad \left[e^{\ln(T) - z_{\alpha/2} ET_{\ln(T)}} ; e^{\ln(T) + z_{\alpha/2} ET_{\ln(T)}} \right] = \left[\frac{T}{e^{z_{\alpha/2} \frac{ET_T}{T}}} ; T \times e^{z_{\alpha/2} \frac{ET_T}{T}} \right]$$

La limite inférieure de l'intervalle de confiance à $(1-\alpha)$ % d'un taux est donc $\frac{T}{e^{z_{\alpha/2} \frac{ET_T}{T}}}$

et la limite supérieure est $T \times e^{z_{\alpha/2} \frac{ET_T}{T}}$.

L'erreur-type du taux est calculée à partir de sa variance, définie par :

$$(3) \quad \text{Var}_{T_B} = \frac{m}{(PA)^2}$$

où : m est le nombre de nouveaux événements survenus au cours de la période;

PA est le nombre de personnes-semaines à risque de survenue de l'événement au cours de la période.

L'unité de mesure de la variance du taux est un nombre de nouveaux événements par personnes-semaines au carré. L'erreur-type du taux brut, la racine carrée de la variance, ont la même unité de mesure que celle du taux (nombre de nouveaux événements par personnes-semaines). Tout comme la variance, l'erreur-type du taux est une mesure de variabilité du taux et plus sa valeur est grande, plus la variabilité du taux est grande. La formule de l'erreur-type du taux brut est :

$$(4) \quad ET_{T_B} = \sqrt{\text{Var}_{T_B}} = \sqrt{\frac{m}{(PA)^2}}$$

ANNEXE 2

**NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ENREGISTRÉS DANS LE SSUPREME
PENDANT LES SEMAINES ÉPIDÉMIOLOGIQUES 27, SELON
L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE ET LA RÉGION SOCIO SANITAIRE**

**NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ENREGISTRÉS DANS LE SSUPREME PENDANT LES SEMAINES
ÉPIDÉMIOLOGIQUES 27, SELON L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE ET LA RÉGION SOCIOSANITAIRE**

Année	Région sociosanitaire (RSS)	Décès à l'établissement	Hospitalisations	Admissions à l'urgence	Transports ambulanciers	Appels chaleur accablante
2008	01 Bas-Saint-Laurent	9	195	3 422	302	1
2009	01 Bas-Saint-Laurent	10	366	3 137	312	1
2010	01 Bas-Saint-Laurent	18	383	3 265	327	21
2008	02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	21	479	3 500	333	
2009	02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	22	515	3 337	431	2
2010	02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	23	550	3 615	441	61
2008	03 Capitale-Nationale	45	1 272	8 494	195	2
2009	03 Capitale-Nationale	47	1 287	7 389	1 035	1
2010	03 Capitale-Nationale	56	1 360	8 069	1 226	101
2008	04 Mauricie et Centre-du-Québec	24	792	5 165	805	5
2009	04 Mauricie et Centre-du-Québec	29	717	5 100	698	
2010	04 Mauricie et Centre-du-Québec	50	810	5 752	938	152
2008	05 Estrie	40	513	3 453	451	2
2009	05 Estrie	32	583	3 225	438	2
2010	05 Estrie	52	613	3 421	537	138
2008	06 Montréal	160	2 899	15 628	3 010	3
2009	06 Montréal	195	3 686	14 820	3 160	1
2010	06 Montréal	205	3 922	16 054	4 013	311
2008	07 Outaouais	22	356	3 173	341	
2009	07 Outaouais	36	382	3 167	304	1
2010	07 Outaouais	44	349	3 282	395	56
2008	08 Abitibi-Témiscamingue	5	252	3 014	149	
2009	08 Abitibi-Témiscamingue	12	253	2 971	154	
2010	08 Abitibi-Témiscamingue	8	272	2 883	146	17
2008	09 Côte-Nord	5	153	2 139	170	
2009	09 Côte-Nord	5	139	2 234	127	
2010	09 Côte-Nord	2	138	2 211	130	4
2008	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	8	195	2 925	173	
2009	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	15	165	2 430	164	3
2010	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	7	200	2 507	198	1
2008	12 Chaudière-Appalaches	16	497	3 065	60	1
2009	12 Chaudière-Appalaches	29	498	3 818	454	2
2010	12 Chaudière-Appalaches	20	548	4 251	494	54
2008	13 Laval	17	375	1 377	254	2
2009	13 Laval	18	407	1 418	267	1
2010	13 Laval	23	405	1 492	329	50
2008	14 Lanaudière	30	429	2 051	447	2
2009	14 Lanaudière	27	459	1 868	463	
2010	14 Lanaudière	47	495	2 100	585	87
2008	15 Laurentides	53	663	3 808	603	1
2009	15 Laurentides	27	610	3 477	604	1
2010	15 Laurentides	44	616	3 950	786	89
2008	16 Montérégie	79	1 508	8 284	1 599	2
2009	16 Montérégie	66	1 533	7 760	1 613	3
2010	16 Montérégie	103	1 528	8 122	1 989	206
2008	Province	534	10 578	69 498	8 892	24
2009	Province	570	11 600	66 151	10 224	20
2010	Province	702	12 189	70 974	12 534	1 550

ANNEXE 3

**NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ENREGISTRÉS DANS LE SSUPREME
PENDANT LES SEMAINES ÉPIDÉMIOLOGIQUES 35, SELON
L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE ET LA RÉGION SOCIO SANITAIRE**

**NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ENREGISTRÉS DANS LE SSUPREME PENDANT LES SEMAINES
ÉPIDÉMIOLOGIQUES 35, SELON L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE ET LA RÉGION SOCIO-SANITAIRE**

Année	Région socio-sanitaire (RSS)	Décès à l'établissement	Hospitalisations	Admissions à l'urgence	Transports ambulanciers	Appels chaleur accablante
2008	01 Bas-Saint-Laurent	10	208	3 338	278	
2009	01 Bas-Saint-Laurent	15	382	3 051	293	
2010	01 Bas-Saint-Laurent	14	397	3 211	303	7
2008	02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	20	544	3 539	382	1
2009	02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	20	543	3 416	364	1
2010	02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	30	545	3 404	404	10
2008	03 Capitale-Nationale	55	1 262	8 461	990	2
2009	03 Capitale-Nationale	52	1 258	7 581	993	
2010	03 Capitale-Nationale	50	1 372	8 134	1 159	10
2008	04 Mauricie et Centre-du-Québec	36	776	5 093	761	
2009	04 Mauricie et Centre-du-Québec	35	776	5 334	740	
2010	04 Mauricie et Centre-du-Québec	42	802	5 605	809	10
2008	05 Estrie	38	563	3 413	459	
2009	05 Estrie	37	590	3 233	441	
2010	05 Estrie	36	618	3 296	450	14
2008	06 Montréal	156	3 182	15 645	3 075	2
2009	06 Montréal	202	3 709	15 655	3 298	
2010	06 Montréal	180	3 813	16 183	3 718	26
2008	07 Outaouais	20	348	3 235	334	2
2009	07 Outaouais	17	370	3 110	326	
2010	07 Outaouais	27	368	3 239	379	1
2008	08 Abitibi-Témiscamingue	7	277	3 213	189	
2009	08 Abitibi-Témiscamingue	8	262	2 835	151	
2010	08 Abitibi-Témiscamingue	12	248	2 959	157	5
2008	09 Côte-Nord	7	124	2 144	104	
2009	09 Côte-Nord	7	175	2 048	129	
2010	09 Côte-Nord	6	152	2 294	130	
2008	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	4	175	2 621	147	
2009	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	4	188	2 392	173	
2010	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	7	182	2 370	168	
2008	12 Chaudière-Appalaches	12	483	3 080	56	2
2009	12 Chaudière-Appalaches	26	515	3 977	449	
2010	12 Chaudière-Appalaches	13	507	4 166	468	13
2008	13 Laval	23	399	1 468	252	
2009	13 Laval	24	425	1 436	271	
2010	13 Laval	17	394	1 454	305	6
2008	14 Lanaudière	42	502	2 122	470	
2009	14 Lanaudière	32	482	1 983	471	
2010	14 Lanaudière	38	507	2 078	518	5
2008	15 Laurentides	42	610	3 727	598	
2009	15 Laurentides	32	585	3 435	649	
2010	15 Laurentides	54	627	3 815	750	6
2008	16 Montérégie	81	1 564	8 240	1 610	2
2009	16 Montérégie	95	1 559	7 775	1 641	
2010	16 Montérégie	93	1 595	8 065	1 703	21
2008	Province	553	11 017	69 339	9 705	13
2009	Province	606	11 819	67 261	10 389	2
2010	Province	619	12 127	70 273	11 421	150

ANNEXE 4

**NOMBRE ET TAUX DE DÉCÈS PAR RÉGION
PENDANT LA SEMAINE ÉPIDÉMIOLOGIQUES 27 DE 2010,
COMPARÉS AUX SEMAINES 25 ET 26 DE 2010**

NOMBRE ET TAUX DE DÉCÈS PAR RÉGION PENDANT LA SEMAINE ÉPIDÉMIOLOGIQUE 27 DE 2010, COMPARÉS AUX SEMAINES 25 ET 26 DE 2010

Région sociosanitaire (RSS)	Nombre de décès en 2010	Taux bruts de décès (/100 000 personnes-semaines)	Intervalle de confiance à 95 % du taux brut de décès	Nombre moyen de décès pendant les semaines 25 et 26 de 2010	Taux bruts moyens de décès pendant les semaines 25 et 26 de 2010 (/100 000 personnes-semaines)	Intervalle de confiance à 95 % du taux brut de décès
01 Bas-Saint-Laurent	27	13,41	(9,20-19,56)	33,0	16,40	(11,66-23,06)
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	42	15,48	(11,44-20,95)	45,0	16,59	(12,39-22,22)
03 Capitale-Nationale	99	14,39	(11,82-17,52)	96,5	14,03	(11,49-17,12)
04 Mauricie et Centre-du-Québec	104	21,02	(17,34-25,47)	66,5	13,44	(10,57-17,09)
05 Estrie	49	15,89	(12,01-21,03)	41,0	13,30	(9,79-18,06)
06 Montréal	346	18,09	(16,28-20,10)	248,5	12,99	(11,47-14,71)
07 Outaouais	59	16,29	(12,62-21,03)	31,0	8,56	(6,02-12,17)
08 Abitibi-Témiscamingue	20	13,79	(8,90-21,37)	16,0	11,03	(6,76-18,00)
09 Côte-Nord	8	8,43	(4,21-16,85)	11,0	11,59	(6,42-20,93)
11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	15	15,86	(9,56-26,32)	16,5	17,45	(10,77-28,27)
12 Chaudière-Appalaches	41	10,11	(7,44-13,73)	51,0	12,57	(9,56-16,55)
13 Laval	57	14,39	(11,10-18,65)	44,5	11,23	(8,37-15,07)
14 Lanaudière	71	15,16	(12,01-19,13)	42,5	9,07	(6,72-12,26)
15 Laurentides	69	12,49	(9,87-15,82)	64,0	11,59	(9,07-14,80)
16 Montérégie	228	15,79	(13,87-17,98)	159,5	11,05	(9,46-12,90)
Province ¹	1249	15,85	(14,99-16,75)	977,0	12,40	(11,64-13,20)

¹ Les effectifs provinciaux incluent les décès pour les régions Nord-du-Québec, Nunavik et Terres-Cries de la Baie-James.

*Institut national
de santé publique*

Québec

