



Conditions météorologiques et délai de survenue d'événements d'insuffisance cardiaque chez les aînés au Québec, de 2001 à 2011

SURVEILLANCE DES MALADIES CHRONIQUES

Numéro 15

PRINCIPAUX CONSTATS

La survenue d'une hospitalisation ou du décès pour cause principale d'insuffisance cardiaque chez des personnes âgées de 65 ans et plus, et déjà diagnostiquées avec cette maladie, est liée à la météorologie, même en tenant compte des facteurs de risque importants.

Une diminution de la température hebdomadaire moyenne de 10°C est ainsi associée à une augmentation du risque d'être hospitalisé ou de décéder pour cause principale d'insuffisance cardiaque d'environ 7 %.

Chaque augmentation de 1 kPa de la pression atmosphérique est associée à une augmentation du risque d'événements d'insuffisance cardiaque d'environ 4,5 %, lorsque mesurée sur une période de 7 jours avant l'événement.

Introduction

Partout sur la planète, les changements climatiques sont bien installés et le climat est plus variable et le sera davantage à l'avenir. Malgré le réchauffement climatique, il y a peu de probabilités que les hivers futurs plus doux compensent l'effet sur la santé, souvent mortel, des fortes chaleurs estivales qui augmenteront en intensité et fréquence (Doyon et collab., 2008; Besancenot et collab., 2015; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014). De plus, dans certaines régions nordiques du monde comme le Québec, il y aura encore des hivers plus froids que d'autres et des vagues de froid intense, malgré tout (Ouranos, 2015).

Le climat peut affecter la santé cardiovasculaire de diverses façons : 1) la chaleur ou le froid trop intense peut aggraver l'état de santé d'une personne cardiaque; 2) une période aussi courte qu'une vague de chaleur en été ou une vague de froid soutenu en hiver peut contribuer à la survenue de nouveaux cas de maladies cardiovasculaires (MCV); 3) les changements climatiques touchent avant tout les personnes déjà vulnérables pour diverses autres raisons, principalement les personnes atteintes de maladies chroniques, les personnes âgées et les plus défavorisées (Kenny, 2010). Simultanément, la prévalence des maladies chroniques et des facteurs de risque associés augmentent à travers le monde, en raison notamment du vieillissement de la population, des changements de mode de vie (urbanisation, restauration rapide, sédentarité) et de la croissance des inégalités économiques. Le Québec n'échappe pas à ces tendances mondiales. À ce jour, peu d'études s'intéressent à la relation entre l'insuffisance cardiaque (voir encadré à la page 2) et la météorologie. À notre connaissance, aucune étude n'a examiné l'association de cette maladie avec les conditions météorologiques à une échelle fine comme celle du quartier, tout en tenant compte à la fois de la pollution atmosphérique, d'autres facteurs socio-économiques (défavorisation, densité), et de facteurs de risque individuels.

Objectifs

Cette étude visait à évaluer l'effet de différents paramètres météorologiques sur le délai de survenue d'une hospitalisation ou du décès pour cause principale d'insuffisance cardiaque chez des personnes âgées de 65 ans ou plus déjà diagnostiquées avec cette maladie au Québec, de 2001 à 2011, tout en tenant compte de covariables contextuelles et de covariables individuelles.

INSUFFISANCE CARDIAQUE

+ L'ensemble des MCV, notamment les cardiopathies ischémiques, les maladies vasculaires cérébrales et périphériques, peut être vu comme une chaîne d'événements initiée par une panoplie de facteurs de risque connexes ou non et progressant vers le développement de la maladie cardiaque en phase terminale. L'insuffisance cardiaque, selon sa gravité, constitue cette phase terminale. En d'autres termes, le cœur ne réussit plus à pomper suffisamment de sang pour répondre à tous les besoins énergétiques du corps. L'insuffisance cardiaque est donc associée à une morbidité, une mortalité et une utilisation de ressources sanitaires significatives. La prévalence de l'insuffisance cardiaque augmentera de 25 % entre 2013 et 2030, selon les projections de l'American Heart Association (Go et collab., 2013) vu les tendances démographiques et sanitaires actuelles.

Méthodologie

Il s'agit d'une étude de cohorte longitudinale rétrospective incluant des individus âgés de 65 ans ou plus ayant été hospitalisés une première fois pour insuffisance cardiaque (tous les diagnostics) entre le 1^{er} avril 2001 et le 31 décembre 2011, tels qu'identifiés dans le Système intégré de surveillance des maladies chroniques du Québec (SISMACQ). Le SISMACQ est issu du jumelage de fichiers médico-administratifs du Québec que l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) a obtenu aux fins de surveillance des maladies chroniques (Blais et collab., 2014). Les informations météorologiques utilisées dans cette étude

proviennent de deux sources : 1) les données DayMet¹ et 2) les données de Climat-Québec.

Le quartier a été défini comme le secteur de recensement (SR) en milieu urbain et la subdivision de recensement (SDR) en milieu rural. La saison a été définie de mai à septembre pour l'été, et d'octobre à avril pour l'hiver. On a aussi tenu compte, pour chaque individu, des variables suivantes : sexe, âge, hypertension artérielle (HTA), diabète, antécédents coronariens, nombres de consultations et hospitalisations, nombre de médicaments, taille de la ville de résidence, jour de la semaine, indice de défavorisation, et pollution de l'air (régions métropolitaines de Montréal et Québec seulement pour cette dernière variable en raison de la bonne qualité des données). Plus de détails méthodologiques sont disponibles dans le rapport complet et l'article scientifique (Vanasse et collab., 2016; 2017).

Résultats

Entre le 1^{er} avril 2001 et le 31 décembre 2011, 112 878 personnes âgées de 65 ans ou plus hospitalisées et diagnostiquées avec une insuffisance cardiaque au Québec ont été incluses dans l'étude.

Durant la période de suivi, 21 157 événements pour cause principale d'insuffisance cardiaque ont été rapportés, ce qui représente 18,7 % de la cohorte, car un seul événement par personne était considéré. De ces événements, 18 309 étaient des réhospitalisations et 4 297 des décès pour un suivi de 71 696 780 personnes-jours (incidence quotidienne de 0,03 %). La durée moyenne de suivi des individus dans la cohorte était de 635,2 jours. Le 0 présente les principales caractéristiques des aînés à leur entrée dans la cohorte. On y note une forte prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire.

¹ <https://daymet.ornl.gov/>

Tableau 1 Caractéristiques des personnes âgées de 65 ans ou plus diagnostiquées avec de l'insuffisance cardiaque (n = 112 878), Québec, 2001-2011

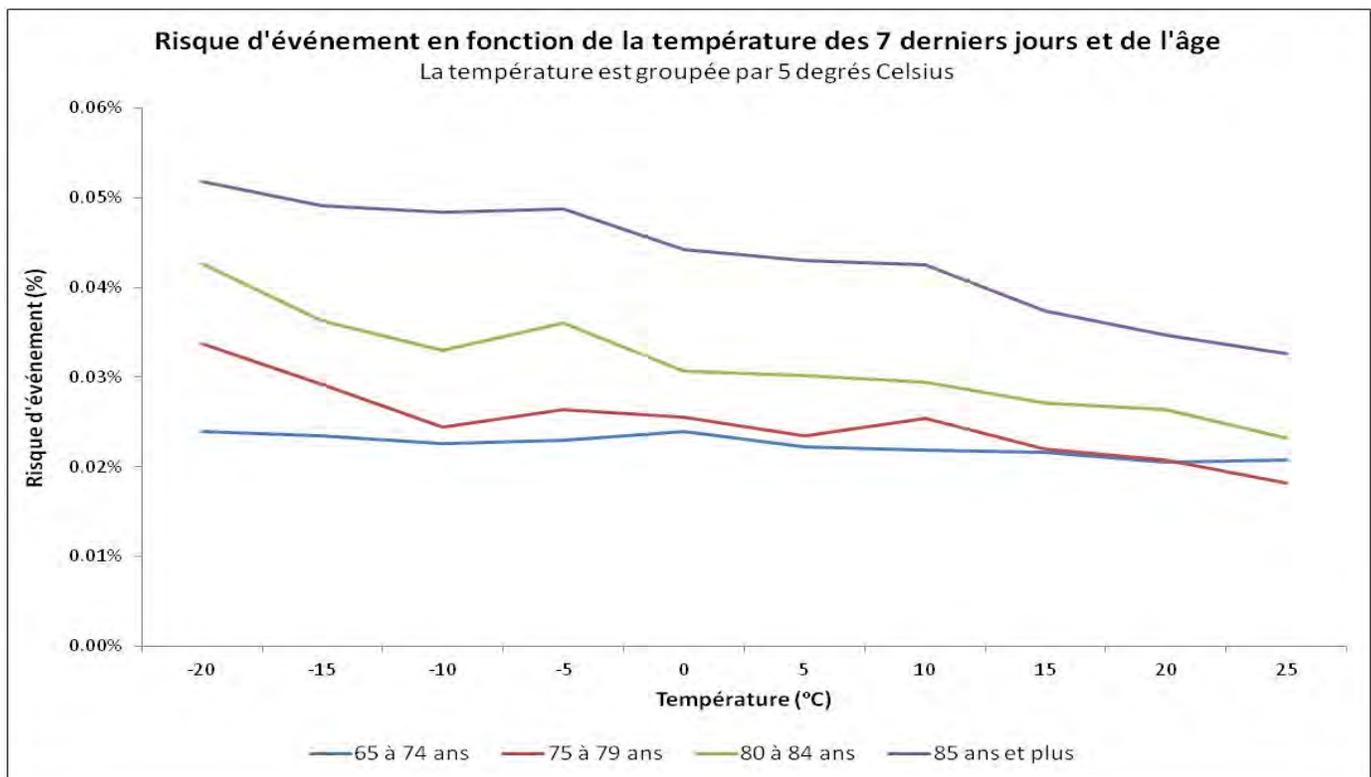
Caractéristiques sociodémographiques	N (%)	Variables	N (%)
Âge moyen (ans)	79,8 (7,9)	Facteurs de risque cardiovasculaires	
Sexe masculin	54 728 (48,5 %)	▪ HTA	67 699 (60,0 %)
Zone de résidence :		▪ coronaropathies	69 406 (61,5 %)
▪ RMR de Montréal	49 845 (44,2 %)	▪ diabète	35 754 (31,7 %)
▪ Autres RMR	20 054 (17,8 %)	Nombre moyen d'utilisation de services d'urgence par personne, sur 12 mois	
▪ AR	15 897 (14,1 %)	▪ Hospitalisations	0,19 (0,6)
▪ Rural	26 997 (23,9 %)	▪ Consultations	0,18 (0,9)
Indice de défavorisation sociale et matérielle		Nombre moyen de médicaments consommés, sur 12 mois	
▪ 1 (le plus favorisé)	9581 (8,5 %)	▪ CVR	1,96 (1,9)
▪ 2	17 318 (15,4 %)	▪ SNC	0,41 (0,8)
▪ 3	27 331 (24,2 %)		
▪ 4	26 052 (23,1 %)		
▪ 5 (le plus défavorisé)	21 272 (18,9 %)		

Légende : RMR (région métropolitaine de recensement) de Montréal : > 1 million d'habitants, autres RMR : 100 000 à 1 million d'habitants, AR : agglomérations de recensement, 10 000 à 100 000 habitants, Rural : petites municipalités et milieu rural, < 10 000 habitants. HTA : hypertension artérielle, CVR : cardiovasculaire ou rénal, SNC : système nerveux central.

La Figure 1 présente l'association entre le risque d'événements d'insuffisance cardiaque et la température journalière moyenne par groupe d'âge, sur un horizon de sept jours, pour toute l'année. La courbe sur trois jours est très similaire (non présentée). On remarque que le

risque d'événements d'insuffisance cardiaque augmente lorsque la température diminue de façon équivalente, peu importe l'horizon et le groupe d'âge considérés. Un même constat se dégage par saison, ce qui suggère que la saison influe peu sur la relation étudiée.

Figure 1 Risque d'événements d'insuffisance cardiaque chez les personnes âgées de 65 ans ou plus diagnostiquées avec cette maladie selon la température moyenne sur sept jours, par groupes d'âge, au Québec, de 2001 à 2011



Les résultats montrent que le risque d'événements d'insuffisance cardiaque augmente d'environ 0,7 % pour chaque diminution de 1°C sur trois jours, comme sur sept jours, et d'environ 4,5 % pour chaque hausse de 1 kPa, lorsqu'il est calculé sur sept jours. Cependant, le risque d'événements d'insuffisance cardiaque ne varie pas selon l'humidité relative de façon statistiquement significative et la différence de risque selon la saison est plutôt ténue.

Par ailleurs, sur les deux horizons de temps considérés, le risque d'événements d'insuffisance cardiaque est plus élevé d'environ 50 % chez les personnes ayant des facteurs de risque de MCV (antécédents de coronaropathies, d'HTA ou de diabète). Il augmente

aussi d'environ 5 % pour chaque hospitalisation en urgence pour MCV dans la dernière année, et d'environ 4 % pour chaque année d'âge supplémentaire. Enfin, le risque d'événements d'insuffisance cardiaque est plus élevé durant la semaine (de 34 %) que pendant la fin de semaine, et dans les grandes villes que dans les petites localités. Ni le nombre de consultations à l'urgence dans la dernière année ni l'indice de défavorisation n'ont influé sur la survenue de l'issue sanitaire de façon statistiquement significative.

Le 0 expose les risques relatifs d'événements d'insuffisance cardiaque associés à l'exposition météorologique moyenne sur trois et sept jours. Ces relations sont ajustées pour diverses covariables.

Tableau 2 Risques relatifs de l'exposition météorologique sur la survenue des événements d'insuffisance cardiaque, ajustés pour la saison et des covariables individuelles (sauf médicaments), chez les personnes âgées de 65 ans ou plus diagnostiquées avec cette maladie au Québec, de 2001 à 2011

Paramètres (en continu, sauf indication contraire)	Exposition météorologique le jour de l'événement d'insuffisance cardiaque et les 3 ou 7 jours le précédant					
	3 jours			7 jours		
	RR	IC à 95 %	Valeur p	RR	IC à 95 %	Valeur p
Exposition météorologique moyenne :						
Température en °C	0,994	(0,992-0,996)	< 0,0001	0,993	(0,991-0,995)	< 0,0001
Humidité relative en %	0,999	(0,997-1,001)	0,4342	0,998	(0,996-1,001)	0,1414
Pression ajustée pour le niveau de la mer en kPa	1,009	(0,986-1,033)	0,4438	1,045	(1,015-1,077)	0,0035
Covariable liée à l'exposition météorologique :						
Saison : été/hiver	0,926	(0,884-0,970)	0,0013	0,947	(0,903-0,994)	0,0274
Covariables individuelles :						
Sexe : homme/femme	1,048	(1,019-1,078)	0,0011	1,048	(1,019-1,078)	0,0011
Âge en année	1,043	(1,041-1,045)	< 0,0001	1,043	(1,041-1,045)	< 0,0001
HTA/sans HTA	1,452	(1,406-1,500)	< 0,0001	1,453	(1,407-1,501)	< 0,0001
Diabète/sans diabète	1,454	(1,413-1,495)	< 0,0001	1,454	(1,414-1,496)	< 0,0001
Coronaropathies/sans coronaropathies	1,518	(1,469-1,569)	< 0,0001	1,518	(1,469-1,569)	< 0,0001
Hospitalisations en urgence pour MCV, 12 derniers mois	1,054	(1,037-1,071)	< 0,0001	1,054	(1,037-1,071)	< 0,0001
Jour de semaine/samedi- dimanche	1,339	(1,297-1,383)	< 0,0001	1,339	(1,297-1,383)	< 0,0001
RMR de Montréal/rural	1,048	(1,013-1,085)	0,0075	1,049	(1,013-1,086)	0,0069
Autres RMR/rural	1,108	(1,063-1,154)	< 0,0001	1,106	(1,062-1,153)	< 0,0001
AR/rural	1,038	(0,993-1,086)	0,1020	1,038	(0,992-1,086)	0,1043

Légende : HTA : Hypertension artérielle, MCV : maladies cardiovasculaires, RMR : région métropolitaine de recensement. AR : agglomérations de recensement, RR : risque relatif, IC à 95% : Intervalle de confiance à 95 % du RR.

Dans la dernière année, la proportion de la population prenant des médicaments pour traiter des problèmes de santé du système cardiovasculaire ou rénal (CVR; 91,2 % des aînés de la cohorte) ou des problèmes de santé du système nerveux central (SNC; 91,1 %) est importante. On remarque que chaque ajout d'un médicament dans la dernière année est associé à un risque accru d'événements d'insuffisance cardiaque de l'ordre de 5 % pour un médicament du système CVR et de 4 % pour un médicament du SNC. De plus,

globalement, l'ajout de ces deux covariables au modèle présenté au 0 n'influence pas les risques relatifs des variables d'exposition et des autres covariables, tant sur trois jours que sur sept jours; ces deux modèles sur 3 et 7 jours expliquent respectivement 20 % et 22 % des événements d'insuffisance cardiaque sur la base du coefficient de détermination R^2 mis à l'échelle.

Polluants atmosphériques

Une sous-analyse a été réalisée dans les régions métropolitaines de Montréal et de Québec où les données de qualité de l'air étaient plus complètes. L'influence des particules fines (PM_{2,5} ou matières particulaires de diamètre $\leq 2,5$ microns, un polluant mesuré par les systèmes de surveillance et utilisé comme indicateur de l'ensemble de la pollution atmosphérique) sur la survenue d'événements d'insuffisance cardiaque était faible et non statistiquement significative, peu importe le modèle statistique et l'horizon de temps considérés (données non présentées dans le présent résumé).

Discussion

En 2014, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat mentionnait qu'il serait important de développer des études robustes mettant en relation non seulement des séries climatiques et des séries sanitaires, mais aussi des facteurs de risque importants. C'est ce que nous avons fait dans cette étude longitudinale rétrospective sur l'insuffisance cardiaque. Grâce au SISMACQ, il a été possible d'étudier des séries quotidiennes d'événements d'insuffisance cardiaque plus exhaustives que dans les études écologiques classiques faites jusqu'ici au Québec, en plus de nous donner accès à l'information sur les facteurs de risque majeurs pour les MCV.

Les données DayMet, utilisées pour la température et l'humidité relative, constituent un autre atout de cette étude. Ces données ont été calculées par le Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center parrainé par la NASA. Cela a permis d'obtenir des données d'une grande résolution spatiale et temporelle, même sur des territoires qui ne comptaient aucune station météorologique, et pour une grande variété de situations climatiques sur un vaste territoire. Enfin, bien que notre période d'observation sur dix ans soit courte pour une étude sur le climat, l'évidence de la relation entre les impacts sanitaires du climat à une échelle de moins de 30 ans est solide et bien étouffée, en particulier en ce qui concerne le lien entre la santé et la température. Ainsi, les résultats de la présente étude sont d'un grand intérêt pour la santé publique dans un contexte de réchauffement et de grande variabilité climatiques.

Exposition météorologique

Les résultats de notre étude montrent que chaque diminution de la température moyenne de 1°C sur trois ou sur sept jours est associée à une augmentation du risque d'événements d'insuffisance cardiaque d'environ 0,7 % chez les Québécois âgés de 65 ans ou plus diagnostiqués avec cette maladie, de 2001 à 2011, même en tenant compte des facteurs de risque importants pour les MCV. Autrement dit, une diminution de la température moyenne de 10°C sur une semaine est associée à une augmentation du risque d'être hospitalisé (1^{re} réhospitalisation à l'intérieur d'une période de cinq ans) ou de décéder pour cause principale d'insuffisance cardiaque d'environ 7 %. Dans notre étude, cela signifie quelque 1 500 réhospitalisations ou décès sur dix ans, soit 150 événements par année. Aussi, même si la température moyenne contribue relativement peu au risque total d'événements d'insuffisance cardiaque, des consignes préventives pourraient être transmises à ce sujet auprès des personnes atteintes d'insuffisance cardiaque, d'autant que leur traitement en milieu hospitalier est coûteux. Par exemple, au Canada, en 2011-2012, les gens âgés de 65 ans et plus représentaient 78 % des patients pour les hospitalisations en soins de courte durée les plus coûteuses. Le diagnostic d'insuffisance cardiaque (sans angiographie) occupait le troisième rang de ces hospitalisations les plus coûteuses, au niveau de 276 millions de dollars (Institut canadien d'information sur la santé, 2015).

Nos résultats mettent aussi en lumière que chaque augmentation de 1 kPa de la pression est associée à une augmentation du risque d'événements d'insuffisance cardiaque d'environ 4,5 %, mais seulement sur un horizon de sept jours. Selon les météorologues, les hautes pressions sont souvent accompagnées de brouillards et de nuages bas en hiver, alors qu'elles vont de pair avec le beau temps en été. Dans notre étude, le risque accru d'événements d'insuffisance cardiaque sur une période de sept jours avec une augmentation de la pression atmosphérique survient surtout dans un contexte froid. Ce résultat n'est toutefois pas en accord avec ce qui a été observé par Kolb et collab. (2007), selon qui l'effet de la pression (le jour de l'issue et le jour la précédant) augmenterait le risque de décéder par insuffisance cardiaque en été, mais pas en hiver; cette étude portait cependant sur la période 1984-1993 et

uniquement à Montréal. D'autres recherches seront donc nécessaires à ce sujet, notamment dans le but d'améliorer notre compréhension des mécanismes sous-jacents à l'effet de la pression atmosphérique sur les maladies coronariennes et d'autres maladies du système cardiovasculaire, comme l'insuffisance cardiaque.

Enfin, dans notre étude, aucune association statistiquement significative n'a été observée entre l'humidité relative quotidienne et le risque accru d'événements d'insuffisance cardiaque. D'autres auteurs ont rapporté des résultats similaires. Kolb et collab. (2007) n'ont détecté aucune association entre l'humidité relative et la mortalité quotidienne chez des personnes âgées de 65 ans ou plus ayant un diagnostic d'insuffisance cardiaque, peu importe l'effet retardé, évalué jusqu'à 10 jours. De même, Schwartz et collab. (2004) n'ont trouvé aucune association cohérente entre l'humidité et le nombre d'admissions hospitalières quotidiennes pour cause de MCV chez les aînés dans 12 grandes villes américaines, même en stratifiant pour les paramètres météorologiques.

Covariables liées à l'exposition météorologique

Nos résultats relèvent un effet de la saison, où le risque est plus élevé l'hiver que l'été, à l'instar d'autres études (p. ex. Gallerani et collab., 2011). Selon les hypothèses physiologiques soulevées à ce sujet, les températures froides augmenteraient la vasoconstriction périphérique pouvant résulter en l'œdème pulmonaire comme conséquence de l'insuffisance ventriculaire gauche (Fares et collab., 2013). De plus, chez les patients avec une insuffisance cardiaque symptomatique, l'exposition au froid diminuerait la capacité à l'effort et augmenterait l'activité adrénergique systémique déjà élevée (Fares et collab., 2013). Cela dit, dans notre étude, l'effet de la saison hivernale sur les événements d'insuffisance cardiaque est faible comparativement à ce qui a été observé par Stewart et collab. (2002), notamment.

Covariables individuelles

Comme attendu, l'HTA, le diabète et les antécédents de coronaropathies sont intimement associés à la survenue d'événements d'insuffisance cardiaque (Danaei et collab., 2009), de même que le nombre d'hospitalisations en urgence pour des MCV dans les 12 mois précédant

l'événement. L'étude de Chun et collab. (2012), est très informative à ce propos. Cette étude montre que 30 % des réhospitalisations pour motif cardiovasculaire sont survenues dans les deux mois qui ont suivi la sortie d'hôpital et 50 % dans les deux mois ayant précédé le décès, dans une cohorte de 8 543 patients canadiens atteints d'insuffisance cardiaque. Or, dans notre étude, trois événements d'insuffisance cardiaque sur quatre étaient des réhospitalisations. Cela pourrait aussi contribuer à expliquer l'effet du jour de la semaine, car l'offre de services hospitaliers est vraisemblablement plus soutenue du lundi au vendredi que la fin de semaine. Enfin, nos résultats soulignent de plus la relation déjà connue entre l'avancement en âge, ou le sexe masculin, et la survenue d'événements d'insuffisance cardiaque au Québec (Daigle et collab., 2007). La relation entre la zone de résidence et la survenue d'événements d'insuffisance cardiaque est toutefois moins claire; elle pourrait être liée à des différences dans les services médicaux reçus, mais les données de l'étude ne nous permettent pas d'étoffer notre réflexion à ce sujet.

Enfin, il est intéressant de noter que la hausse de médicaments pour traiter les problèmes de santé du système cardiovasculaire ou rénal (augmentation de 5,3% par l'ajout d'un médicament) et celle de médicaments du système nerveux central (augmentation de 4,1% par l'ajout d'un médicament) dans la dernière année, sont associées à la survenue d'événements d'insuffisance cardiaque, peu importe le modèle statistique considéré. Les données épidémiologiques disponibles actuellement ne permettent pas de juger de la relation entre ces médicaments et les températures extrêmes, sauf pour de rares situations (Blachère et collab., 2012). La recension des effets indésirables des pharmacothérapies (Blachère et collab., 2012) suggère toutefois que plusieurs classes thérapeutiques de ces médicaments sont susceptibles d'effets délétères sur l'adaptation de l'organisme lors de telles conditions météorologiques. Il pourrait donc être opportun pour les professionnels de la santé d'en tenir compte pour les personnes âgées souffrant d'insuffisance cardiaque, et notamment de cette interaction possible avec la météorologie.

Limites de l'étude

Initialement, il était prévu de tenir compte de la dépendance entre les observations provenant d'un même SR ou d'une même SDR et, dans une certaine mesure, de quantifier l'importance de cette corrélation. Ceci s'est toutefois révélé impossible à faire avec le logiciel utilisé en présence d'une banque de données aussi massive que celle du SISMACQ. La réalisation d'autres études à l'aide de logiciels plus performants comme le TESSERA pourrait nous éclairer à ce sujet.

Par ailleurs, la littérature en santé et changements climatiques foisonne depuis quelque 30 ans, en particulier depuis dix ans, partout dans le monde y compris au Québec. Ce faisant, l'analyse des séries météorologiques et sanitaires a été approchée à l'aide de divers modèles linéaires et non linéaires. Conséquemment, les conclusions varient d'une étude à l'autre, sans compter qu'il est souvent difficile de se comparer à leurs résultats. En outre, nous avons considéré l'exposition météorologique moyenne sur trois ou sept jours, en raison de la forte corrélation entre les données sur ces périodes. Enfin, notre variable dépendante d'intérêt regroupe les réhospitalisations et les décès, afin de réduire le nombre de secteurs et subdivisions du recensement où aucun ou un seul événement survenait et ainsi faciliter l'étude de la contribution de la corrélation des observations provenant d'un même SR ou d'une même SDR.

Chacun des modèles présentés explique de 20 % à 24 % de la variance de la survenue d'événements d'insuffisance cardiaque. L'ajout d'autres paramètres serait souhaitable, comme des variables du fichier des actes médicaux ou du remboursement des médicaments, qui pourraient être utilisés afin d'évaluer l'influence de certaines conditions limitant l'adhésion des patients à leurs traitements médicamenteux et aux consultations de suivi. À cette fin, une approche à deux niveaux, considérant à la fois les individus et les services de santé, pourrait s'avérer intéressante à explorer, à l'aide de logiciels appropriés pour l'étude de séries chronologiques météorologiques et sanitaires.

Conclusion

Les résultats de notre étude chez les personnes âgées de 65 ans ou plus avec un diagnostic d'insuffisance cardiaque montrent que chaque diminution de la température moyenne de 1°C sur trois ou sept jours, est associée à une augmentation du risque d'événements d'insuffisance cardiaque d'environ 0,7 % au Québec. Ces résultats portent sur la période de 2001 à 2011, même en tenant compte des facteurs de risque importants pour les MCV. Dans une optique de mise en place de consignes préventives et de surveillance de leur impact éventuel, les autorités pourront évaluer le bien fondé de promouvoir des consignes liées aux conditions météorologiques décrites ici.

À notre connaissance, cette étude est une première sur le sujet au Canada. Elle ouvre la voie à la réalisation d'autres études afin de soutenir la surveillance des maladies chroniques dans un contexte de changements climatiques.

Références

Besancenot JP. 2015. *Changement Climatique et Santé. Environ Risque Sante*, no. 14: 1–21.

Blachère J-C, Perreault S, Bélanger D, Gosselin P, Côté R. et collab. 2012. *Médicaments du système cardiovasculaire et canicules : rapport et recommandations*. En ligne au : www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1446_MedSystemesCardiovascuRenalCanicules.pdf

Blais C, Jean S, Sirois C, Rochette L, Plante C, Larocque I, Doucet M, Ruel G, Simard M, Gamache P, Hamel D, St-Laurent D, Émond V. (2014). Le Système intégré de surveillance des maladies chroniques du Québec (SISMACQ), une approche novatrice. *Maladies chroniques et blessures au Canada*, 34(4), 247-256.

Chun S, Tu JV, Wijeyesundera HC, Austin PC, Wang X. et collab. 2012. *Lifetime Analysis of Hospitalizations and Survival of Patients Newly Admitted with Heart Failure*. *Circulation. Heart Failure* 5 (4): 414–21.

Daigle JM. 2007. *Les maladies du coeur et les maladies vasculaires cérébrales: prévalence, morbidité et mortalité au Québec*. Consulté en ligne au : www.inspq.qc.ca/pdf/publications/590-MaladiesCoeursVasculairesCerebrales.pdf.

Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D, Taylor B, Rehm J. et collab. 2009. *The Preventable Causes of Death in the United States: Comparative Risk Assessment of Dietary, Lifestyle, and Metabolic Risk Factors*. *PLoS Medicine* 6 (4): e1000058.

Doyon B, Bélanger D, Gosselin P, 2008. *The Potential Impact of Climate Change on Annual and Seasonal Mortality for Three Cities in Québec, Canada*. *International Journal of Health Geographics* 7 (1). *BioMed Central*: 23.

Fares A. 2013. *Winter Cardiovascular Diseases Phenomenon*. *North American Journal of Medical Sciences* 5 (4): 266–79.

Gallerani M, Boari B, Manfredini F, Manfredini R. 2011. *Seasonal Variation in Heart Failure Hospitalization*. *Clinical Cardiology* 34 (6): 389–94.

Go AS, Mozaffarian D, Roger VL Benjamin EJ, Berry JD. et collab. 2013. *Heart Disease and Stroke Statistics--2013 Update: A Report from the American Heart Association*. *Circulation* 127 (1): e6–245.

Intergovernmental panel on climate change. 2014. *Climate Change 2014–Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects*. En ligne au : <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>

Kenny GP, Yardley J, Brown C, Sigal RJ, Jay O. 2010. *Heat Stress in Older Individuals and Patients with Common Chronic Diseases*. *CMAJ* 182 (10): 1053–60

Kolb S, Radon K, Valois M-F, Héguy L, Goldberg MS. 2007. *The Short-Term Influence of Weather on Daily Mortality in Congestive Heart Failure*. *Archives of Environmental & Occupational Health* 62 (4): 169–76.

Ouranos. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec*. Édition 2015. Montréal, Québec (Canada). En ligne au : <https://ouranos.ca/wp-content/uploads/2016/02/SynthesePartie1.pdf>.

Schwartz J, Samet JM, Patz JA. 2004. *Hospital Admissions for Heart Disease: The Effects of Temperature and Humidity*. *Epidemiol* 15 (6): 755–61.

Stewart, S, McIntyre K, Capewell S, McMurray JJV. 2002. *Heart Failure in a Cold Climate*. *Journal of the American College of Cardiology* 39 (5): 760–66.

Vanasse , A, Talbot D, Chebana F, Bélanger D, Gosselin P. et collab. 2016 *Impact des conditions météorologiques sur le délai de survenue des événements d'insuffisance cardiaque chez les personnes âgées de 65 ans et plus diagnostiquées avec cette condition médicale au Québec, de 2001 à 2011*. Rapport final. INRS-INSPQ-Université de Sherbrooke. 78 pages.

Vanasse A, Talbot D, Chebana F, Bélanger D, Blais C, Gamache P, Giroux JX, Dault R, Gosselin P. Effects of climate and fine particulate matter on hospitalizations and deaths for heart failure in elderly: A population-based cohort study. *Environ Int*. 2017 Jul 11. pii: S0160-4120(16)30973-4. DOI: 10.1016/j.envint.2017.06.001. [Epub ahead of print]

Conditions météorologiques et délai de survenue d'événements d'insuffisance cardiaque chez les aînés au Québec, de 2001 à 2011

Remerciements

Cette étude a été financée par le Fonds vert dans le cadre de l'Action 21 du Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 du gouvernement du Québec, au sein du Programme de recherche en santé cardiovasculaire et des changements climatiques 2011-2016, réalisé par l'Institut national de santé publique du Québec et le Centre de recherche Eau Terre Environnement de l'Institut national de recherche scientifique du Québec.

Déjà paru :

Numéro 9 : Portrait des fractures ostéoporotiques chez les adultes québécois âgés de 50 ans et plus pour la période 1997-1998 à 2011-2012

Numéro 10 : Surveillance de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées : étude de faisabilité à partir des fichiers administratifs

Numéro 11 : Surveillance des troubles de la personnalité au Québec : prévalence, mortalité et profil d'utilisation des services

Numéro 12 : Utilisation des médicaments antidiabétiques et cardioprotecteurs chez les aînés diabétiques au Québec en 2011-2012

Numéro 13 : Surveillance de la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) : prévalence, incidence et mortalité au Québec de 2001 à 2011

Numéro 14 : Surveillance de la polyarthrite rhumatoïde au Québec : prévalence, incidence et mortalité

AUTEURS

Alain Vanasse
Roxanne Dault
Groupe de recherche PRIMUS, Département de médecine de famille et de médecine d'urgence, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke.

Claudia Blais
Institut national de santé publique du Québec
Faculté de pharmacie, Université Laval

Denis Talbot
Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Québec
Département de médecine sociale et préventive, Faculté de médecine, Université Laval

Diane Bélanger
Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Québec
Institut national de la recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement

Fateh Chebana
Jean-Xavier Giroux
Institut national de la recherche scientifique - Centre Eau Terre Environnement

Pierre Gosselin
Centre de recherche du Centre hospitalier universitaire de Québec
Institut national de santé publique du Québec

Philippe Gamache
Institut national de santé publique du Québec

MISE EN PAGE

Nabila Haddouche
Bureau d'information et d'études en santé des populations
Institut national de santé publique 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 – 1^{er} trimestre 2018
Bibliothèque et Archives Canada
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISSN : 1922-1762
ISBN : 978-2-550-80642-4 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2018)

N° de publication : 2358

