

**Quelles sont les données probantes sur l'applicabilité et l'efficacité
des interventions de santé publique visant à réduire la morbidité et la
mortalité durant les épisodes de chaleur?**

**Examen effectué pour le Centre de collaboration nationale
en santé environnementale**

Par :

Kate Bassil

Donald C. Cole

Karen Smoyer-Tomic

Mike Callaghan

**Heat Episode Public Health Intervention Review Team* (équipe d'examen des
interventions de santé en cas d'épisode de chaleur)**

30 avril 2007

**« La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière
provenant de l'Agence de la santé publique du Canada par le biais du Centre de
collaboration nationale en santé environnementale. Les vues exprimées ne reflètent pas
nécessairement les vues de l'Agence de la santé publique du Canada ou du Centre de
collaboration nationale en santé environnementale. »**

Heat Episode Public Health Intervention Review Team* (équipe d'examen des interventions de santé en cas d'épisode de chaleur)

Alan Abelsohn M.D., FCFP

Chargé de cours

Département de médecine familiale et communautaire, et centre pour l'environnement

Université de Toronto

Joanna Angus, MA

Gestionnaire de programme

Summerhill Group, Toronto

Kate Bassil, Ph. D. (candidate)

Département des sciences de la santé publique, Université de Toronto

Mike Callaghan, MA

Doctorant

Département d'anthropologie, Université de Toronto

Donald C. Cole, M.D., M.Sc., FRCP(C)

Professeur agrégé

Département des sciences de la santé publique, Université de Toronto

Lori Greco, MHSc

Superviseur, division des maladies chroniques et de la prévention des blessures

Bureau de santé publique, région de Peel,

Douglas Sider, M.D., M.Sc., FRCP(C)

Médecin conseil en santé publique adjoint

Bureau de santé publique, région de Niagara

Karen E. Smoyer Tomic, Ph. D.

Professeur agrégé

Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, Université d'Alberta

Marco Vittiglio

Chef

Unité de la planification des mesures d'urgence, bureau de santé publique de Toronto

Sarah Wakefield, Ph. D.

Professeur adjoint

Département de géographie, Université de Toronto

Clare L.S. Wiseman, Ph. D.

Professeur adjoint

Coordonnateur, Environment and Health Collaborative Program

Centre pour l'environnement, Université de Toronto

Table des matières

| | | | |
|---------|--|----|----|
| 1.0 | Contexte | | 4 |
| 2.0 | Stratégie de recherche et de sélection | | 6 |
| 2.1 | Littérature évaluée par des pairs | 6 | |
| 2.2 | Littérature grise | | 7 |
| 3.0 | Charge des maladies et typologie des interventions de santé publique | | 8 |
| 3.1 | Répercussions de la chaleur extrême sur la santé publique | | 8 |
| 3.2 | Interventions de santé publique | | 11 |
| 3.2.1 | Cadre de mise en œuvre – Détermination d'un organisme responsable | | 12 |
| 3.2.2 | Systèmes d'alerte de santé en cas de chaleur (SASC) | | 12 |
| 3.2.3 | Plans d'intervention de santé publique | | 15 |
| 4.0 | Évaluation de l'efficacité | | 21 |
| 4.1 | Méthode d'évaluation des interventions de santé publique | | 21 |
| 4.2 | Difficultés de l'évaluation des interventions de santé publique liées à la chaleur | | 21 |
| 4.3 | Évaluations existantes des interventions en cas d'épisode de chaleur | | 22 |
| 4.3.1 | Systèmes d'avertissement | | 22 |
| 4.3.2 | Prise de conscience et modification des comportements | | 23 |
| 4.3.2.1 | Saint-Louis, Missouri | | 23 |
| 4.3.2.2 | Portugal, canicule d'août 2003 | | 24 |
| 4.3.2.3 | France | | 24 |
| 4.3.2.4 | Phoenix, Arizona | | 24 |
| 4.3.2.5 | Villes d'Amérique du Nord | | 24 |
| 4.3.2.6 | Région de Peel, été 2006 | | 25 |
| 4.3.3 | Changements dans les résultats pour la santé | | 25 |
| 4.3.3.1 | Philadelphie | | 25 |
| 4.3.3.2 | Milwaukee, Wisconsin | | 26 |
| 4.3.3.3 | Midwest américain | | 26 |
| 4.3.3.4 | Saint-Louis, Missouri | | 26 |
| 5.0 | Synthèse – Thèmes émergents | | 26 |
| 6.0 | Incidence des conclusions sur le Canada | | 28 |
| 6.1 | Populations à risque | | 28 |
| 6.2 | Prestation de soins | 29 | |
| 6.3 | Types d'interventions | | 29 |
| 6.4 | Planifier pour l'avenir | | 29 |
| 7.0 | Conclusions | | 30 |
| 8.0 | Références | | 32 |

Liste des tableaux

| | | |
|-------------|--|----|
| Tableau 1 : | Exemples de systèmes d'alerte de santé en cas de chaleur | 14 |
| Tableau 2 : | Exemples d'interventions de santé publique en cas d'épisode de chaleur | 16 |
| Tableau 3 : | Forces et faiblesses des interventions en cas d'épisode de chaleur | 18 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Pyramide des maladies liées à la chaleur | 10 |
|---|----|

Annexes

| | |
|---|----|
| Annexe 1 : SASC et plans d'intervention au Canada, par région et municipalité | 40 |
| Annexe 2 : Échantillons de la documentation canadienne en ligne sur la sensibilisation à la chaleur | 43 |
| Annexe 3 : Tableaux sur la collecte des données et les commentaires – Prise de conscience et modification des comportements | 44 |
| Annexe 4 : Tableaux sur la collecte des données et les commentaires – Changements dans les résultats pour la santé | 50 |

*Question :***Quelles sont les données probantes sur l'applicabilité et l'efficacité des interventions de santé publique visant à réduire la morbidité et la mortalité durant les épisodes de chaleur?**

Aperçu : Le présent rapport résume les mesures d'intervention de santé publique visant à atténuer les effets néfastes des épisodes de chaleur sur la santé humaine et les données probantes relatives à l'efficacité de ces mesures pour réduire la morbidité et la mortalité qui y sont associées. Notre but est de présenter la grande diversité des interventions et de les étayer par des données probantes issues de la documentation et des exemples des autorités de santé publique locales et internationales. Nous présentons aussi les quelques évaluations de l'efficacité de ces mesures qui ont été effectuées et expliquons pourquoi si peu ont été faites. Nous souhaitons enrichir les connaissances actuelles en réunissant et en rationalisant l'information qui émane des rares documents évalués par des pairs et de la littérature grise sur les interventions de santé publique liées aux épisodes de chaleur et sur leur efficacité à fournir des renseignements importants aux praticiens et aux responsables des politiques dans ce domaine de plus en plus important de la santé environnementale.

Principaux thèmes :

- diversité des interventions de santé publique utilisées (chacune ayant ses forces et faiblesses sur les plans de l'utilisation et de l'efficacité);
- rareté des données probantes sur leur efficacité à réduire la morbidité et la mortalité;
- d'après les données probantes disponibles, il semble que même si beaucoup de personnes sont au courant des messages sur les épisodes de chaleur, il règne une confusion quant à leur signification et à leur applicabilité; on ne rejoint peut-être pas adéquatement les populations vulnérables, ce qui est une grande source de préoccupation puisqu'elles sont le plus à risque de subir des effets néfastes.

1.0 Contexte

Les maladies liées à la chaleur sont de plus en plus préoccupantes, particulièrement dans les régions urbaines, et elles nécessitent des interventions à la fois rapides et à long terme. Les praticiens de la santé environnementale et les responsables des politiques sont confrontés au défi de déterminer quelles interventions de santé publique sont les plus appropriées et quand et comment les mettre en œuvre aux échelles locale et régionale. Cependant, l'information relative à l'efficacité des interventions de santé publique visant à réduire la morbidité et la mortalité durant les épisodes de chaleur fait actuellement défaut. Afin d'aider les praticiens de la santé environnementale et les responsables des politiques à prendre les décisions importantes qui leur incombent en la matière, il a été décidé qu'un examen exhaustif serait utile afin de rassembler les connaissances actuelles sur le sujet. Les praticiens et les responsables des politiques doivent connaître les types d'interventions actuellement utilisés et leur efficacité. Ces connaissances pourraient accroître leur aptitude à lancer des mesures d'intervention ou à apporter les modifications nécessaires aux interventions de santé publique actuelles. Ils devraient ainsi être plus en mesure de prendre des décisions éclairées et fondées sur des données probantes au moment de concevoir des programmes, des services et des politiques portant sur les maladies liées à la chaleur au Canada.

Dans le but de fournir cette information très utile aux praticiens, nous avons entrepris notre examen en nous demandant : **quelles sont les données probantes sur l'applicabilité et l'efficacité des interventions de santé publique visant à réduire la morbidité et la mortalité durant les épisodes de chaleur?** Les objectifs clés de notre examen étaient de fournir la liste des interventions de santé publique qui ont été mises en œuvre aux échelles locale et internationale en vue d'atténuer les effets néfastes de la chaleur sur la santé de la population et de résumer les données probantes qui existent sur l'efficacité de ces interventions. Notre but était de donner aux praticiens des informations à jour basées sur des données probantes qui peuvent guider leur pratique.

Pour atteindre nos objectifs, nous avons invité des praticiens de la santé environnementale et des responsables des politiques à participer au projet dès le début. Leur rôle était double : nous conseiller en nous aidant à déterminer les lacunes et les priorités sur le plan de la recherche, et servir de ressource en nous indiquant des documents pertinents que notre recherche n'avait pas relevés. Nous voulions faire en sorte que notre examen traite de leurs besoins et que les recommandations finales soient utiles à leur processus décisionnel relatif aux interventions liées à la chaleur. La participation des intervenants est conforme aux recommandations concernant les méthodes d'examen systématique pertinentes pour les politiques de santé publique (Ebi, 2006; Greenhalgh et al., 2005).

Le groupe d'experts comprenait des praticiens de la santé publique, des médecins conseil en santé publique adjoints, des épidémiologistes, des partenaires universitaires et des gestionnaires de la planification des mesures d'urgence en cas d'épisode de chaleur (voir la liste complète à la page 2). Les membres du groupe d'experts représentaient des organismes, y compris les bureaux de santé publique de Toronto, de la région de Peel et de la région de Niagara, le groupe de travail sur la santé environnementale de l'Association pour la santé publique de l'Ontario, le département des sciences de la Terre et de l'atmosphère de l'Université de l'Alberta, de même que le département des sciences de la santé publique et le centre pour l'environnement de l'Université de Toronto. On peut affirmer que le projet est véritablement interdisciplinaire : il s'appuie sur la capacité actuelle et le développement d'un réseau de praticiens et de responsables des politiques sur les questions de santé liées à la chaleur en offrant une occasion de collaboration entre les organismes gouvernementaux, le secteur universitaire et les organismes non gouvernementaux qui œuvrent dans des domaines pertinents pour notre examen.

L'examen des conclusions et les suggestions pour aller de l'avant émanent des membres du groupe d'experts et des participants à un atelier d'intervenants organisé par la région de Peel en avril 2007. Les participants à cet atelier ont présenté les résultats de l'examen et se sont penchés sur les implications de ces résultats sur l'élaboration de mesures en cas d'épisode de chaleur et leur évaluation.

2.0 Stratégie de recherche et de sélection

Le plan de recherche a été élaboré de façon à inclure deux sources majeures d'information : la documentation soumise à l'examen des pairs et la littérature grise. Cette dernière inclut des sources non publiées comme des comptes rendus de conférences, des documents gouvernementaux, des thèses, des documents de travail et des rapports.

2.1 Littérature évaluée par des pairs

Après des discussions initiales avec les membres de notre groupe consultatif d'experts et une analyse de la documentation, nous nous attendions à trouver peu d'information dans la littérature évaluée par des pairs. Par conséquent, nous avons conçu notre stratégie de recherche de façon à ce qu'elle soit le plus vaste possible et nous permette d'obtenir tout document pertinent.

Nous avons notamment effectué des recherches dans les bases de données Medline, PreMedline et Scholars Portal. À cette étape, nous n'avons inclus aucune date ou autre restriction sur le type de documents que nous obtenions, car le but de cette démarche était d'obtenir un aperçu de l'état de la littérature évaluée par des pairs sur ce sujet.

Parmi les mots utilisés dans la recherche, mentionnons :

Au moins un des mots suivants : plan, planning, program, response, intervention, evaluation, response, warning, alert, watch, public health response , implementation, prevention, awareness, education, preparedness, control, measures, strategy, system, risk management, disaster management, emergency management

« And » et au moins l'un des mots suivants : heat or heat stroke or heatstroke or extreme weather or summer weather or heat wave or heat event or heat stress or heat episode or hot weather or excessive weather.

Pour chaque recherche, nous avons examiné le titre, le sommaire et parfois le texte complet des articles afin d'en déterminer la pertinence. Les articles retenus comprenaient ceux qui présentaient des interventions de santé publique utilisées durant des épisodes de chaleur, ainsi que ceux qui prenaient en considération l'évaluation de l'efficacité. Compte tenu du peu d'informations trouvées, nous n'avons pas appliqué de critères stricts d'inclusion ou d'exclusion, mais nous nous sommes concentrés sur les interventions qui visaient spécifiquement la santé humaine plutôt que la documentation traitant de planification, d'écologie du paysage ou d'architecture, qui porte plus globalement sur la forme urbaine et la charge thermique.

À l'étape suivante, nous avons cherché dans les listes de références des articles choisis d'autres documents pertinents. Nous avons communiqué par courriel avec les principaux auteurs de communications et leur avons demandé de nous fournir de plus amples renseignements et de nous diriger vers d'autres ressources pertinentes. Nous avons cherché les ouvrages pertinents dans le catalogue de la bibliothèque électronique de l'Université de Toronto.

Dans la partie descriptive du présent rapport, nous avons utilisé les articles qui se limitaient à décrire les interventions de santé publique relatives aux maladies liées à la chaleur et nous avons extrait les renseignements pertinents sur les interventions de santé publique pour les ajouter au catalogue des types d'interventions. Nous avons traité quelque peu différemment les articles qui évaluaient des interventions afin d'offrir une perspective plus analytique des méthodes utilisées. Une évaluation de ces articles a été effectuée par deux paires d'examineurs. Une paire s'est concentrée sur les articles qui traitaient des résultats pour la santé et l'autre paire, sur les articles qui évaluaient la perception du public et ses pratiques. Cette séparation des évaluations était basée sur l'expertise des membres du

groupe. Nous avons élaboré un formulaire d'extraction des données, lequel a été utilisé dans cette partie de l'examen pour déterminer les renseignements pertinents et mettre en évidence les principales forces et faiblesses du protocole de l'étude (les formulaires remplis sont cités ultérieurement dans le présent rapport avec renvoi à des exemples en annexe).

2.2 Littérature grise

Nous avons utilisé plusieurs stratégies spécialisées pour trouver la littérature grise portant sur le sujet de notre examen.

- a. Moteurs de recherche Internet : Nous avons cherché avec les principaux moteurs de recherche, dont Google, GoogleScholar et Scirus d'autres documents non publiés, des comptes rendus de conférences, des documents gouvernementaux, des thèses, des documents de travail et des rapports. Nous avons aussi utilisé des mots semblables à ceux utilisés dans la recherche formelle de littérature évaluée par des pairs.
- b. Communications personnelles : Nous avons communiqué par téléphone et par courriel avec des bureaux de santé publique du Canada afin de déterminer s'ils ont en place un système d'avertissement ou un plan d'intervention. Nous leur avons demandé, outre des renseignements de base sur leurs mesures en cas de chaleur extrême, si l'efficacité de leur protocole d'intervention avait déjà été évaluée (références, littérature grise, annexe 1). Nous avons également communiqué avec les chercheurs du domaine du stress thermique relevés dans la documentation afin de déterminer s'il existait d'autres travaux d'évaluation que notre recherche n'aurait pas relevés (références, littérature grise).
- c. Sites Web : Nous avons consulté certains sites Web du Canada et d'autres pays qui comportaient de l'information sur la santé publique et la chaleur. Parmi ceux-ci, mentionnons : l'Organisation mondiale de la Santé, Santé Canada, l'Agence canadienne de santé publique, le Department of Health du Royaume-Uni, l'Australian Institute of Health and Welfare, les National Institutes of Health des États-Unis et d'autres organismes importants que nous avons relevés à d'autres étapes de notre stratégie de recherche.
- d. Archives institutionnelles : Nous avons cherché dans ces archives les publications des facultés qui pouvaient être incluses ou non dans la littérature évaluée par des pairs, les thèses, les comptes rendus de conférences (p. ex., Tspace de l'Université de Toronto).
- e. Les documents de politiques, les notes de service et les rapports produits par les municipalités et les bureaux de santé publique.
- f. Les publications gouvernementales examinées à l'aide de GPO Cat/Pac et du Canadian Research Index.

Nous avons beaucoup élargi notre recherche dans la littérature grise parce que plusieurs sources renvoyaient à d'autres documents. Cette méthode de sondage en « boule de neige » nous a permis de trouver des ressources auxquelles nous aurions eu difficilement accès par les méthodes traditionnelles.

On trouvera à la section 8.0 des listes de références et une liste complète des ressources énumérées par catégorie (p. ex., la littérature évaluée par des pairs, littérature grise).

3.0 Charge des maladies et typologie des interventions de santé publique

3.1 Répercussions de la chaleur extrême sur la santé publique

Les effets néfastes de la chaleur sur la santé humaine sont d'une importance considérable pour la santé publique et risquent de devenir encore plus importants dans un contexte de réchauffement climatique mondial et d'augmentation de la fréquence des épisodes de chaleur. Même si les épisodes de chaleur sont partiellement prévisibles et la mortalité qui leur est associée évitable, ils sont responsables d'une morbidité et d'une mortalité significatives. L'exemple le plus récent en Amérique du Nord est celui de la canicule de 1995 à Chicago, responsable de plus de 700 décès excédentaires et de 33 000 visites aux services des urgences en raison de maladies liées à la chaleur (MLC) (Klinenberg, 2002). En 2003, la vague de chaleur qui a frappé l'Europe a été associée à plus de 45 000 décès liés à la chaleur (Kosatsky 2005; Sardon, 2007).

Il existe un lien étroit entre les épisodes de chaleur, la morbidité et la mortalité (Basu et Samet, 2002). Bien que l'ensemble de la population soit visé par le risque de MLC, les effets de la chaleur sur la santé ne sont pas ressentis de la même façon par tous. Selon des données probantes substantielles, la mortalité liée à la chaleur est plus importante dans les groupes à risques élevés, comme les personnes âgées, les sans-abri, les bébés et les jeunes enfants, de même que les personnes qui ont une maladie préexistante (Ballester et al., 1997; Barrow et Clark, 1998; Smoyer et al., 2000; Stafoggia et al., 2006). Le ratio superficie corporelle-masse corporelle étant plus élevé chez les jeunes enfants que chez les adultes, leur surface propice au gain de chaleur est plus grande (Bernardo et al., 2006). De plus, leurs mécanismes de refroidissement sont moins efficaces que ceux des adultes, ce qui réduit leur capacité de dissiper la chaleur corporelle.

Les personnes âgées ont un système de régulation de la chaleur plus faible et une fonction rénale également affaiblie, ce qui les rend particulièrement sensibles aux effets de la chaleur (Kovats et al., 2006a; Worfolk, 2000). Elles sont souvent incapables d'augmenter suffisamment leur débit cardiaque lorsqu'il fait très chaud. En outre, l'efficacité de la sudation diminue avec l'âge. Les taux de décès les plus élevés attribuables aux MLC s'observent généralement chez les personnes âgées, particulièrement celles qui ont une maladie chronique préexistante et une mobilité réduite (Vandentorren, 2006). Lors de la canicule de 1995 à Chicago, on a observé que la mortalité liée à la chaleur augmentait avec l'âge et passait de 3 pour 100 000 chez les personnes de moins de 55 ans à 258 pour 100 000 pour les personnes de plus de 84 ans (Whitman et al., 1997). Les personnes de statut socioéconomique inférieur, qui vivent dans des logements de mauvaise qualité et n'ont qu'un accès limité, voire nul, à la climatisation, courent aussi un risque accru (Semenza et al., 1996).

On a aussi mentionné « l'effet de moisson » sur la santé lié aux températures extrêmes. Il représente un déplacement de la mortalité, c'est-à-dire que les décès qui seraient survenus de toute façon sont devancés en raison d'un trouble médical que la chaleur peut exacerber. Une preuve de cet effet est la mortalité plus faible enregistrée immédiatement après un épisode de chaleur (Kovats et Koppe, 2005). Par conséquent, les températures extrêmement élevées ont des effets directs et indirects sur la mortalité et la morbidité : les épisodes de chaleur peuvent causer le décès prématuré de personnes vulnérables et augmenter les décès qui pourraient être évités par ailleurs (Hajat, 2005).

Les jours chauds qui surviennent tôt durant une canicule ont généralement un effet plus important que ceux qui surviennent plus tard pendant la canicule parce que les populations touchées n'ont pas

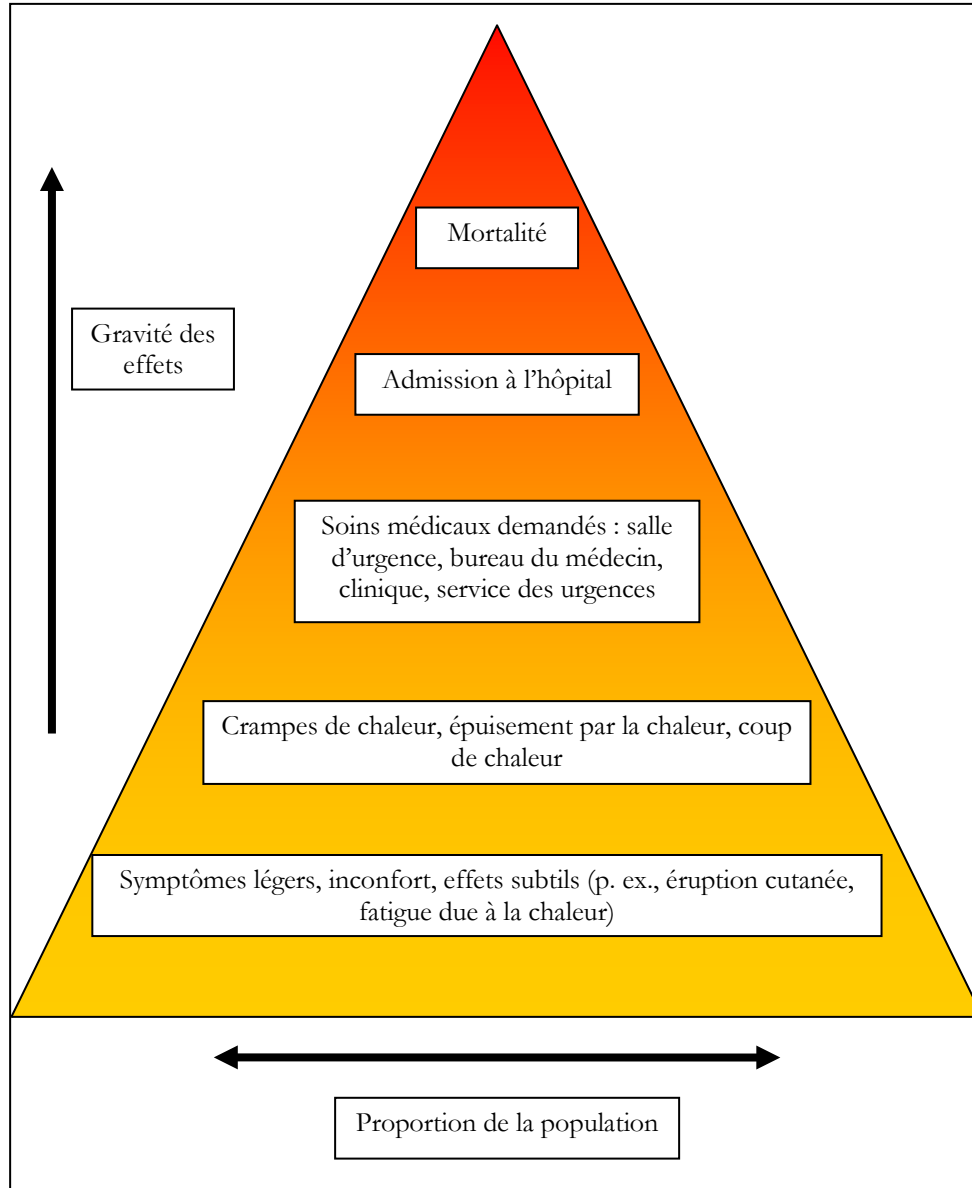
le temps de s'acclimater au changement (Hajat et al., 2002). Les périodes prolongées de températures élevées ont une plus forte incidence sur la santé que les périodes qui connaissent des pics de chaleur extrême, mais de plus courte durée (Hajat et al., 2006). Les régions urbaines sont particulièrement touchées en raison de l'effet « îlot thermique », qui se traduit par des températures plus élevées dans les régions métropolitaines que dans les régions avoisinantes en raison de plusieurs facteurs, dont la présence de grandes surfaces de béton et l'utilisation intensive de l'asphalte et d'autres matériaux de construction (Sheridan et Kalkstein, 1998). Les villes où l'on trouve des vieilles structures, généralement des logements de type multifamilial en briques dépourvus de ventilation adéquate et ayant une charge thermique élevée, sont particulièrement à risque.

Comprendre l'épidémiologie des MLC soulève plusieurs difficultés. Une des principales concerne les mesures utilisées pour déterminer les résultats, particulièrement l'absence d'une définition universelle des MLC (Kilbourne, 1997; Smoyer-Tomic et Rainham, 2001). Les Centres de contrôle et de prévention des maladies (CDC) des États-Unis donnent la définition suivante (CDC, 2001) : « les maladies liées à la chaleur sont constituées de trois syndromes cliniques de gravité croissante, tous dus à une forme ou à une autre de déshydratation :

- les crampes de chaleur, y compris les douleurs ou spasmes musculaires;
- l'épuisement par la chaleur, caractérisé par une soif intense, une sudation abondante, des maux de tête, des étourdissements, des faiblesses, des nausées, des vomissements, une urine foncée et une peau humide et plutôt froide (la maladie la plus commune);
- les coups de chaleur, cliniquement définis par la fièvre (température corporelle $>40^{\circ}$ C), les maux de tête aigus, la confusion, une peau sèche, chaude et rouge (sans sudation) et dans des cas extrêmes, la perte de conscience, le coma et la mort. »

De toute évidence, les maladies et les résultats pour la santé sont nombreux et variés (figure 1). Dans le présent document, les MLC renvoient à la définition courante donnée précédemment, aux effets indirects sur la mortalité globale et à tout autre effet sur la santé (p. ex., morbidité cardiovasculaire ou respiratoire) que la chaleur peut entraîner et qu'il est donc important de prendre en considération dans les mesures de santé publique.

Figure 1 : Pyramide des maladies liées à la chaleur



Adaptation de : Angus (2006); Santé Canada (2006).

On utilise également plusieurs termes pour décrire les périodes de températures élevées, ou épisodes de chaleur comme nous les appelons dans le présent document. La boîte 1 renferme la liste des différents termes utilisés.

Boîte 1 : Termes couramment utilisés pour désigner un épisode de chaleur

| |
|------------------------|
| Épisode de chaleur |
| Canicule |
| Vague de chaleur |
| Températures extrêmes |
| Températures élevées |
| Stress dû à la chaleur |
| Grandes chaleurs |
| Chaleur accablante |
| Températures ambiantes |
| Période de chaleur |

À la difficulté de définir les MLC s'ajoute celle d'attribuer la mortalité à des causes liées à la chaleur. Il existe certes des données sur la mortalité associée aux MLC, mais elles peuvent être imprécises et sous-évaluées; même si les MLC peuvent contribuer au décès, elles ne figureront pas sur le certificat de décès sauf si on croit qu'elles constituent la cause sous-jacente du décès (Basu et Samet, 2002). Une étude qui comptait les décès où l'hyperthermie était mentionnée comme un facteur contributif sur le certificat de décès, mais non comme une cause sous-jacente, a révélé que ces décès faisaient croître le nombre de décès liés à la chaleur de 54 %, ce qui laisse croire que le nombre de décès liés à la chaleur serait sous-estimé (Luber, 2006). Par conséquent, la majeure partie des travaux réalisés à ce jour prennent en considération la « surmortalité » plutôt que la mortalité spécifiquement causée par une MLC (OMS, 2004). En général, on la calcule en soustrayant la mortalité prévue du nombre observé; il y a cependant une divergence dans les études concernant la façon dont ces chiffres sont obtenus, ce qui rend une fois de plus les comparaisons entre études difficiles.

On a aussi associé les températures élevées à une mauvaise qualité de l'air, particulièrement à l'augmentation du smog dans les régions urbaines. Cette augmentation découle principalement d'une plus grande quantité d'ozone, un polluant atmosphérique phytochimique qui se forme rapidement par temps chaud et ensoleillé et qui est le principal facteur contributif du smog. La chaleur et la mauvaise qualité de l'air entraînent leurs propres lots de maladies. Par exemple, on a estimé qu'à Toronto, de 1954 à 2000, parmi les décès subits qui survenaient chaque année, approximativement 120 en moyenne étaient liés à la chaleur et 822, à la pollution de l'air (Cheng et al., 2005; Pengelly et al., sous presse). Cette mauvaise qualité de l'air est aussi associée à une mortalité accrue, comme le démontrent plusieurs études menées après la canicule de 2003 en Europe; ces études ont constaté qu'une partie des décès attribués aux températures élevées pouvaient en fait être attribués à la pollution atmosphérique. Cet effet peut être indépendant ou peut découler de l'interaction entre des températures élevées et une pollution atmosphérique dont l'effet combiné sur la mortalité est plus important que chaque facteur pris isolément (Basu et Samet, 2002; Dear et al., 2005; Fischer et al., 2004; Katsouyanni et al., 1993; Ren et al., 2006a; Ren et al., 2006b). Il est important de tenir compte de cet effet combiné de la chaleur et du smog sur la santé humaine, car cela a des implications pour la prestation des interventions de santé publique liées aux deux facteurs.

3.2 Interventions de santé publique

La présente partie décrit la gamme des interventions mises en œuvre par les autorités de santé publique pour atténuer les effets néfastes sur la santé humaine des épisodes de chaleur. La première

mesure d'intervention que nous examinons est celle concernant la détermination d'un organisme responsable de la coordination. Nous nous penchons ensuite sur les systèmes d'alerte de santé en cas de chaleur (SASC), puis nous décrivons en détail les interventions connexes comprises dans le plan d'intervention. Dans ce contexte, nous considérons le système d'alerte comme une mesure d'intervention de santé publique puisqu'il constitue la première étape de la détermination des conditions météorologiques dangereuses et qu'il est directement lié à une série d'interventions de santé publique; essentiellement, le système d'alerte et les interventions subséquentes vont de pair. Ils doivent donc tous les deux être examinés puisque c'est leur combinaison qui atténuera les effets néfastes sur la santé. L'un n'est pas efficace sans l'autre. Cependant, pour les besoins de notre examen, nous ne décrivons pas en détail les divers types de SASC, mais nous soulignerons qu'ils sont importants et nécessaires pour la mise en œuvre d'interventions de santé publique. Même si beaucoup de travaux ont été menés sur l'évaluation de l'efficacité des systèmes d'alerte en termes de seuils, d'algorithmes, de données météorologiques utilisées, etc., nous ne les décrivons pas en détail dans le présent rapport, car nous avons appris qu'un examen systématique des SASC avait déjà été effectué et est en voie d'être publié (Tom Kosatsky, communication personnelle). Nous nous attarderons toutefois à décrire leur utilisation et leur lien en tant qu'interventions de santé publique.

3.2.1 Cadre de mise en œuvre – Détermination d'un organisme responsable

Une des premières étapes d'un plan d'intervention en cas de chaleur consiste à déterminer un organisme responsable de la coordination des mesures et des examens périodiques du plan. C'est le cadre organisationnel de la mise en œuvre d'un plan d'intervention en cas de chaleur.

En raison des multiples interventions entreprises dans le cadre d'un plan d'intervention, la participation et la coordination de plusieurs intervenants et parties prenantes sont généralement nécessaires. Souvent, le groupe responsable du système d'alerte n'est pas celui qui s'occupe des mesures d'intervention de santé publique. Cette exigence de coordination entre les organismes gouvernementaux, les organismes non gouvernementaux et les participants du secteur privé représente l'un des plus grands défis de la mise en œuvre d'un plan d'intervention en cas de chaleur.

Généralement, au Canada, l'organisme responsable à l'échelle locale est le bureau de santé publique local. Les organisations participantes comprennent les bureaux de gestion des urgences, les partenaires chargés des systèmes d'alerte et les organismes locaux, comme les services de logement, les services des parcs et des loisirs, les centres d'accès communautaires et les organisations de bénévoles, comme la Croix-Rouge canadienne. À Toronto, plus de 800 organisations sont informées durant un épisode de chaleur, ce qui est une indication du grand nombre d'organismes communautaires qui peuvent être appelés à participer à un plan d'intervention en cas de chaleur en milieu urbain (Angus, 2006).

L'exécution d'un plan d'intervention en cas de chaleur comporte des coûts considérables. Songeons aux coûts directs liés aux salaires, à l'exploitation d'un système d'alerte et à l'ouverture de centres de rafraîchissement, de même qu'aux coûts indirects dont on peut plus difficilement faire le suivi. En raison de ces coûts, les organismes locaux de santé publique doivent répartir les ressources relatives à un tel plan d'intervention en tenant compte de leurs autres priorités. Dans ce contexte, les mesures d'intervention clés comprennent l'élaboration d'un système d'alerte ou d'avertissement, puis l'implantation d'une série de mesures d'intervention de santé publique appropriées qui visent la communauté.

3.2.2 Systèmes d'alerte de santé en cas de chaleur (SASC)

On peut définir un SASC comme un « système qui s'appuie sur les prévisions météorologiques pour lancer des mesures d'intervention de santé publique énergiques dans le but de réduire les répercussions de la chaleur sur la santé humaine lorsque les températures sont anormalement élevées » (Koppe et al., 2003). Au nombre des composantes nécessaires d'un SASC (Bernard et McGeehin, 2004), mentionnons les suivantes :

- des prévisions météorologiques fiables et valides pour une région et une population données;
- des connaissances solides sur les liens de cause à effet entre l'environnement thermique et les problèmes de santé à l'échelle de la population, y compris l'identification fondée sur des données probantes des conditions météorologiques entraînant un risque élevé afin d'enclencher ou d'arrêter les mesures d'intervention;
- des mesures d'intervention efficaces à mettre en œuvre dans le délai fourni par l'alerte;
- la participation d'établissements et de membres de la société civile qui possèdent les ressources, la capacité, les connaissances et la volonté politique pour exécuter les mesures d'intervention.

Les SASC sont généralement mis en œuvre à l'échelle locale (ou nationale en Europe). Leur structure, les organismes qui en sont des parties prenantes et les mesures d'intervention qui y sont associées varient donc. Ceci a notamment comme avantage de permettre des interventions adaptées à une population spécifique. Toutefois, l'inconvénient est que si chaque palier local crée ses propres critères et méthodes, on risque de réinventer la roue et de ne pas bénéficier des connaissances existantes et du travail accompli antérieurement. Afin de régler ce problème, certains systèmes, comme le modèle synoptique élaboré par Kalkstein, utilisent un critère standard pour définir les masses d'air, mais basent le critère relatif à l'alerte de santé en cas de chaleur de chaque localité sur les liens historiques entre la chaleur et la mortalité dans la localité en question. Plusieurs pays européens utilisent actuellement ce système et sont liés aux systèmes nationaux de cette façon. En outre, le US National Weather Service élabore actuellement un SASC national (Larry Kalkstein, communication personnelle).

Fait étonnant, peu de pays et de villes disposent d'un SASC, même si leur nombre a augmenté depuis la canicule de 1995 à Chicago et celle de 2003 en Europe. Un sondage récent mené dans 45 comtés d'Europe a révélé que 15 d'entre eux avaient un SASC (OMS, 2004). Toronto, Montréal, Philadelphie, Shanghai, la France, le Portugal, l'Italie, l'Allemagne, Phoenix et Dayton (Ohio) ont un SASC en place (tableau 1). Ces systèmes utilisent différentes approches pour déterminer le seuil de déclenchement des mesures, y compris l'humidex, la température apparente et la méthode de classification synoptique. Les deux premières mesures sont rattachées à des températures et à des taux d'humidité élevés et sont des indices absolus plutôt que relatifs parce qu'aux divers niveaux de l'indice correspondent des répercussions prédéterminées sur la santé (Koppe et al., 2003). L'approche synoptique prend en considération diverses conditions météorologiques, dont la température de l'air, le point de rosée, la visibilité, la couverture nuageuse, la vitesse et la direction des vents, et les regroupe par types de masse d'air (Kalkstein, 2002; Kalkstein et al., 1996; Kalkstein, 1991; Sheridan et Kalkstein, 2004). Ces masses d'air sont liées à la mortalité. Il est donc possible de prévoir la surmortalité en fonction de l'arrivée prévue d'une masse d'air menaçante définie selon les données sur des prévisions météorologiques locales. L'approche synoptique tient compte du fait que

les personnes réagissent à l'effet combiné et simultané de l'ensemble des variables météorologiques sur leur organisme (Sheridan et Kalkstein, 1998). Outre les approches couramment utilisées, il existe aussi des systèmes basés sur des températures minimales et maximales (p. ex., France, Montréal) et des systèmes basés sur des températures maximales seulement (p. ex., Lisbonne).

Tableau 1 : Exemples de systèmes d'alerte de santé en cas de chaleur (SASC)

| Pays/ville | Description du système |
|--------------------|--|
| Italie | Système national mis en œuvre à l'échelle municipale; Rome utilise une approche synoptique assortie de mesures d'intervention à trois volets. |
| Lisbonne, Portugal | Système de surveillance ICARO. Modèle fondé sur des prévisions pour 3 jours de températures maximales (32 °C) afin de prédire les décès liés à la chaleur. |
| Allemagne | Le modèle est fondé sur la température perçue qui dépasse un seuil donné (au-delà de 26 °C). La température perçue est un indicateur complexe fondé sur un modèle de bilan thermique. Les alertes visent particulièrement les centres de villégiature. |
| Philadelphie | Le système d'avertissement /de veille d'épisode de chaleur de Philadelphie a été l'un des premiers à utiliser l'approche synoptique et est considéré comme l'un des plus avancés (il est combiné à des interventions de santé publique à grande échelle). Il fait appel à des mesures d'intervention à trois volets. |
| Toronto | Le système d'alerte canicule et santé de Toronto utilise une approche synoptique et un système d'intervention à deux volets. |
| R.-U. | Le plan de canicule du R.-U. est basé sur des seuils de températures régionales et un plan d'intervention à quatre volets. |

(Sources : Kovats et Ebi, 2006; Menne, 2003; NHS, 2004; OMS, 2003).

Cette hétérogénéité marquée dans la prévalence et le degré de perfectionnement des mesures d'intervention en cas d'épisode de chaleur se constate également au Canada (annexe 1). Il ressort clairement de nos communications avec des praticiens de la santé publique partout au pays qu'il n'y a pas de mécanisme standard pour déterminer les épisodes de chaleur ou y réagir et que bon nombre de régions n'ont pas de plan officiel d'intervention en cas de chaleur. Cependant, plusieurs municipalités et régions ont déclaré souhaiter mettre en œuvre un nouveau plan et plusieurs autres avaient l'intention d'évaluer l'efficacité de leur plan existant en 2007.

On associe à ces systèmes d'alerte divers niveaux d'intervention de santé publique. Dans un système à volet unique, on diffuse un avertissement de chaleur lorsqu'on prévoit un dépassement du seuil dans les jours qui suivent (Kovats et Ebi, 2006). Cependant, la majorité des SASC, particulièrement en Amérique du Nord, comportent plusieurs niveaux d'intervention, deux ou trois en général. Par exemple, à Toronto, si les probabilités de surmortalité liée à la chaleur sont de plus de 65 %, le médecin conseil en santé publique déclare une alerte à la chaleur. Il déclare une alerte à la chaleur extrême si les probabilités de surmortalité dépassent 90 %. Les mesures d'intervention de santé publique connexes varient selon le niveau d'alerte. Par exemple, les centres de rafraîchissement municipaux ouverts 24 h par jour sont ouverts uniquement durant des épisodes de chaleur extrême (Marco Vittiglio, communication personnelle).

Compte tenu du lien entre un SASC et les interventions de santé publique, le délai de réaction entre les deux est un facteur important. Il a été suggéré qu'un indicateur de stress dû à la chaleur soit mis

en place de 12 à 48 heures à l'avance afin de prévoir suffisamment de temps pour la mise en œuvre d'un plan d'intervention (Diaz et al., 2006).

Le SASC représente la première étape importante d'une intervention de santé publique appropriée en cas d'épisode de chaleur. La détection tardive des effets sur la santé lors de la canicule de 2003 en Europe l'a démontré clairement. Il a fallu attendre près d'une semaine après avoir constaté des répercussions importantes sur la mortalité pour que soit mise en branle une mesure d'intervention de santé publique officielle en France, un des pays où les effets de la canicule ont été les plus prononcés (Lagadec, 2004; Leonardi et al., 2006). Ce délai de réaction a été attribué à l'absence d'un système d'avertissement qui aurait déclenché la mise en œuvre de mesures de santé publique. Une évaluation rétrospective a conclu qu'il y avait eu approximativement 3 900 décès excédentaires alors que seulement 10 décès spécifiques avaient été déclarés pendant l'épisode de chaleur (Ebi et Schmier, 2005). Outre cette absence de système d'avertissement, on a aussi noté l'absence d'interventions de santé publique. Par exemple, la climatisation n'était généralement pas disponible, même pour les populations à haut risque, comme les personnes âgées habitant des maisons de soins (Ebi et Schmier, 2005).

Les interventions de santé publique ne peuvent donc pas être mises en œuvre en l'absence d'un système de prévisions, comme le SASC. De façon similaire, un système d'avertissement ne suffit pas en soi. Les ressources et les mesures de santé publique sont nécessaires pour répondre à ces alertes. Il faut donc mettre en œuvre un SASC conjointement avec des mesures d'intervention de santé publique connexes.

3.2.3 Plans d'intervention de santé publique

Une fois qu'on a déterminé l'organisme chargé de coordonner les mesures d'intervention et qu'on a terminé la mise en œuvre d'un SASC qui prévoit le déclenchement de l'intervention, on exécute le plan d'intervention de santé publique afin d'atténuer les effets néfastes des épisodes de chaleur. Plusieurs recommandations générales ont été faites pour assurer l'efficacité du plan d'intervention (Ebi et Schmier 2005; EPA, 2006), y compris les suivantes :

- mettre en œuvre les activités d'intervention d'une manière qui soit transparente et qui inclue tous les intervenants;
- prévoir des activités d'intervention qui reflètent le contexte culturel, social, économique et politique de la communauté ciblée;
- afin de maximiser l'efficacité de l'intervention, évaluer et modifier au besoin les composantes du plan, y compris les seuils de déclenchement et les interventions.

Des recommandations semblables ont aussi été faites sous forme de lignes directrices qui décrivent la mise en œuvre d'un plan d'intervention (Ebi et Schmier, 2005) :

- Où le plan d'intervention sera-t-il mis en œuvre (limites géographiques)?
- Quand le plan d'intervention sera-t-il mis en œuvre (seuils de déclenchement des mesures)?
- Quelles mesures d'interventions seront appliquées (mesures visant l'ensemble de la population comparativement à celles qui ciblent des sous-populations)?
- Comment le plan d'intervention sera-t-il mis en œuvre (description d'un plan écrit, rôles et responsabilités, plans de rechange, budget, etc.)?

- Quelle stratégie de communication sera utilisée (ne vise pas seulement la population générale et certains groupes cibles, mais aussi les intervenants et des organismes clés)?

On peut classer les diverses mesures d'intervention d'un plan selon qu'elles sont « générales » ou « ciblées », ou qu'elles sont « à court terme » ou « à long terme ». Ces mesures visent à favoriser des changements dans les comportements des personnes durant un épisode de chaleur (p. ex., augmenter la consommation de liquides, rester dans un environnement climatisé, etc.) ainsi que des modifications des facteurs hors de leur contrôle direct mais qui auront un effet bénéfique (y compris des facteurs économiques, environnementaux et sociaux). Les interventions générales, qui s'appliquent à l'ensemble de la population, sont les plus courantes, surtout dans les plans d'intervention à volet unique. Elles comprennent normalement des annonces dans les médias de masse et à titre d'interventions à court terme. Les interventions ciblées à court terme visent des groupes vulnérables connus et exigent une collaboration et une organisation plus importantes en raison du grand nombre d'intervenants et d'organismes impliqués. Les interventions à long terme visent à réduire la charge thermique par des modifications de l'environnement. Par exemple, Chicago, Toronto et Shanghai comptent parmi les villes qui rafraîchissent leur environnement en mettant en œuvre des recommandations concernant la planification et la conception architecturale, et d'autres villes ont lancé des stratégies d'adaptation globales (Penney, 2006).

Le tableau 2 énumère les interventions de santé publique spécifiques qui ont été intégrées dans des plans d'intervention. Bien que la majorité des interventions soient de courte durée et en réaction directe à un épisode de chaleur, les programmes qui obtiennent le plus haut taux de réussite sont ceux qui prévoient la mise en place de plans et une préparation avant un épisode de chaleur prévu. Par exemple, des documents de sensibilisation sur les risques associés aux épisodes de chaleur peuvent être distribués au printemps, avant que survienne un épisode de chaleur.

Tableau 2 : Exemples d'interventions de santé publique en cas d'épisode de chaleur

| Type d'interventions | Description |
|--|--|
| Messages dans les médias de masse | La diffusion publique sert à informer le public des épisodes de chaleur et à le sensibiliser aux mesures à prendre pour en atténuer les effets (p. ex., rester dans un endroit climatisé, boire des liquides, etc.). Elle se fait généralement à la télévision, à la radio, dans les journaux et sur des sites Web (bien que l'accès à certains sites soit parfois réservé aux professionnels). |
| Distribution de documents de sensibilisation | Les renseignements sont normalement fournis sous forme de fiches de renseignements, de brochures, de dépliants, etc. Les documents de sensibilisation sont aussi distribués dans les hôpitaux, les bureaux de médecins, les pharmacies et les cliniques. Ces documents offrent généralement des conseils de protection aux personnes ordinaires, mais aussi aux soignants, de même qu'aux dirigeants et au personnel des maisons de soins infirmiers. L'annexe 3 offre quelques exemples de ressources en ligne canadiennes. |
| Systèmes de notification automatisés | Certaines villes possèdent un système de notification : des appels téléphoniques automatiques sont effectués afin de prévenir les personnes à risque qu'un épisode de chaleur est prévu (il s'agit en général de programmes d'appel à composition automatique). Les personnes doivent s'inscrire, ou demander à quelqu'un d'autre de les inscrire, en ligne, auprès des services municipaux, dans les bibliothèques, etc. Chicago utilise un tel système. |
| Centres de rafraîchissement | On garde ouverts les endroits climatisés (p. ex., bibliothèques, écoles, centres de loisirs, centres pour personnes âgées). On offre souvent le transport à ces endroits à partir de points d'embarquement dans la ville ou on fournit des titres de transport public. De nombreuses villes prolongent les heures d'ouverture des piscines locales afin d'encourager les gens à se rafraîchir. On tend à utiliser les centres de rafraîchissement d'urgence la nuit. On a aussi utilisé des hôtels climatisés. Par exemple, en juillet-août 2006, Chicago a évacué les résidents d'un projet immobilier qui étaient privés d'électricité et les a transportés par autobus à des hôtels munis de climatisation. |
| Lignes téléphoniques d'information | Des lignes téléphoniques permettent au public d'obtenir de plus amples renseignements sur les questions liées à la chaleur et de signaler des situations qui nécessitent une aide, mais ne justifient pas un appel aux services des urgences. Des équipes mobiles se déplacent et visitent les appelants qui ont besoin d'une aide (non urgente) spécifiquement liée à la chaleur. Dans certains cas, des lignes téléphoniques sont mises sur pied spécialement pour les épisodes de chaleur (Heatlines); dans d'autres cas, on encourage les personnes à obtenir des renseignements auprès de services de conseils téléphoniques qui existent déjà (Télésanté en Ontario, NHS Direct au R.-U.). |

| | |
|---|--|
| Suspension de l'interruption du service d'utilité publique ou fourniture de fonds d'énergie d'urgence | Lors d'épisodes de chaleur, les services d'utilité publique n'interrompent pas la fourniture d'électricité à une personne en raison de non-paiement. Certaines compagnies d'eau appliquent une mesure semblable, mais beaucoup plus rarement que les compagnies d'électricité. |
| Alerte aux hôpitaux et aux services de soutien d'urgence | Des alertes sont transmises à ces services afin qu'ils puissent prévoir plus d'effectifs pour répondre à une demande accrue de services en raison des températures ambiantes. |
| Report d'activités publiques extérieures | On reporte à une date ultérieure les activités publiques extérieures ou on modifie l'horaire de l'activité de façon à réduire l'exposition à l'extérieur durant un épisode de chaleur. |
| Activités d'approche des sans-abri | Des patrouilles de rue vont à la rencontre des sans-abri et, au besoin, leur donnent de l'eau en bouteille et leur fournissent un transport vers un centre de rafraîchissement. Selon des sources, on autorise plus souvent les sans-abri à dormir dans les parcs pendant les épisodes de chaleur (Kosatsky et al., 2005). |
| Activités d'approche des personnes vulnérables par l'entremise de partenariats avec des organismes communautaires | En général, ces interventions prennent la forme de communications avec divers partenaires et intervenants qui collaborent avec d'autres services sociaux municipaux (p. ex., Croix-Rouge, services de logement, services de loisirs) afin de les encourager à prendre des mesures pour protéger leurs clients durant des épisodes de chaleur. Ils mettent en œuvre une gamme de mesures (appels aux personnes vulnérables, distribution d'eau dans les rues, etc.) en s'appuyant sur des réseaux déjà en place. Bon nombre d'entre eux ont des registres des personnes vulnérables qu'ils peuvent utiliser pour s'enquérir de leur état. |
| Promotion d'un système de jumelage | On fait parfois la promotion du système de jumelage dans les médias. On encourage les gens à s'enquérir de l'état de leurs amis, des membres de leur famille et de leurs voisins. Des bénévoles rendent aussi visite aux personnes vulnérables, particulièrement les personnes âgées. Philadelphie a instauré un système unique de « capitaines de voisinage » qui visitent les résidents âgés de leur quartier. Ces « capitaines » veillent à ce que les personnes vulnérables aient les ressources nécessaires pour faire face à la température ambiante (p. ex., ventilation, liquides). |
| Programmes de distribution de ventilateurs | La distribution de ventilateurs au public est un peu controversée parce que les ventilateurs ne sont efficaces que s'ils font circuler de l'air frais et à des températures inférieures à 37 °C. Des sources indiquent cependant que cette mesure d'intervention a parfois été mise en œuvre dans le cadre de plans d'intervention conjointement avec un programme sur l'utilisation sécuritaire des ventilateurs. (Bernard et McGeehin, 2004; Kovats et Ebi, 2006). |
| Dons de climatiseurs | Les dons de climatiseurs ont été utilisés particulièrement aux États-Unis où l'on fournit des unités de climatisation aux résidences. |
| Interventions environnementales | Stratégies de rafraîchissement en milieu urbain et de modification par l'architecture, la planification, le paysage et l'écologie (p. ex., toits verts, ajout d'espaces verts). |

Normalement, on met en œuvre une combinaison de ces interventions, mais habituellement pas toutes; certaines sont utilisées fréquemment, d'autres rarement. Ce concept d'interventions multiples est important pour les praticiens de la santé publique compte tenu de la complexité de la gestion et du nombre d'organisations participantes. Comme le décrit le tableau 3, chaque intervention comporte des forces et des faiblesses particulières : les praticiens de la santé doivent adapter leur plan d'intervention pour en tenir compte. Par ailleurs, cette complexité pose des défis aux évaluateurs (voir Angus, 2006, et ci-dessous).

Tableau 3 : Forces et faiblesses des interventions en cas d'épisode de chaleur

| Type d'intervention | Forces | Faiblesses |
|--|--|--|
| Messages dans les médias de masse | Atteint un grand nombre de personnes, y compris une bonne partie de celles qui sont vulnérables et isolées socialement, qui vivent seules mais ont accès aux médias. | Les messages n'atteignent pas nécessairement certains groupes vulnérables, comme les sans-abri. |
| Distribution de documents de sensibilisation | Offrent des conseils précis que les personnes peuvent suivre pendant un épisode de chaleur. | Plusieurs groupes vulnérables ne reçoivent pas ces documents ou ne les comprennent pas facilement. |
| Systèmes de notification automatisés | Approche active pour joindre les personnes à risque. | Approche limitée aux personnes qui ont un téléphone. |
| Centres de rafraîchissement | La climatisation est reconnue comme l'une des meilleures mesures de protection contre les effets de la chaleur. Les centres de rafraîchissement offrent gratuitement cette protection à la population. Les centres de rafraîchissement mis en place dans des centres pour personnes âgées sont particulièrement bénéfiques pour des groupes comme les personnes âgées qui auraient tendance à se rendre davantage à un endroit qu'ils connaissent qu'à un centre de rafraîchissement municipal. | Les personnes hésiteraient à quitter leur domicile en soirée pour se rendre dans des centres de rafraîchissement pour des raisons de sécurité ou de distance à parcourir (Smoyer, 1997). Certaines données probantes suggèrent que les centres de rafraîchissement ne sont pas utilisés par les personnes à haut risque, mais par celles à faible risque (Kovats et Ebi, 2006). |
| Lignes téléphoniques d'information | Les personnes peuvent obtenir des réponses à des questions précises. Elles peuvent aussi signaler aux autorités des personnes ou des résidences qui les préoccupent afin qu'un suivi soit effectué. | Approche limitée aux personnes qui ont un téléphone. |

| | | |
|---|--|---|
| Suspension de l'interruption du service d'utilité publique ou fourniture de fonds d'énergie d'urgence | Cette mesure est extrêmement bénéfique dans les régions où la population utilise abondamment la climatisation (la plupart des régions des États-Unis). | Moins utile dans les régions où la climatisation est peu utilisée. |
| Alerte aux hôpitaux et aux services de soutien d'urgence | Améliore l'efficacité opérationnelle (Kovats et Ebi, 2006). | Nécessite une très grande collaboration à l'échelle locale. |
| Report d'activités publiques extérieures | Mesure directe pour éviter que les gens soient dehors pendant les épisodes de chaleur. | Pas toujours possible en raison de contraintes organisationnelles ou liées aux horaires. |
| Activités d'approche des sans-abri | Cible l'un des groupes les plus vulnérables. | Cette intervention peut être coûteuse et fait appel à des bénévoles. |
| Activités d'approche des personnes vulnérables par l'entremise de partenariats avec des organismes communautaires | Cible directement les groupes vulnérables et renforce les liens existants entre intervenants. | Intervention qui peut être coûteuse; beaucoup utilisent donc des réseaux qui existent déjà. Les bureaux de santé publique peuvent difficilement faire le suivi ou l'évaluation des activités des organismes partenaires afin de déterminer si les personnes vulnérables ont effectivement reçu les messages. |
| Promotion d'un système de jumelage | Forces et faiblesses semblables à celles des activités d'approche. | |
| Programme de distribution de ventilateurs | Peut être efficace s'il est utilisé adéquatement. | Les ventilateurs ne sont pas efficaces lorsqu'ils font circuler de l'air chaud. Il est important que les personnes qui les utilisent sachent comment le faire adéquatement. On ne sait pas si les ventilateurs sont bénéfiques ou dangereux durant les épisodes de chaleur. |

| | | |
|---------------------------------|---|--|
| Dons de climatiseurs | On a démontré que la climatisation est l'une des meilleures mesures de protection contre les effets de la chaleur sur la santé. (O'Neill et al., 2005). | Le don doit être accompagné de fonds couvrant le coût de fonctionnement de l'appareil, qui constitue souvent un obstacle à l'utilisation. De plus, étant donné qu'une plus grande utilisation de climatiseurs accroît la charge thermique de l'environnement ambiant, la température augmente dans les villes qui les utilisent. Enfin, l'utilisation de climatiseurs produit des gaz à effet de serre et entraîne une détérioration de la qualité de l'air. Cette intervention n'est pas viable si elle est utilisée isolément. |
| Interventions environnementales | Elles représentent des stratégies à long terme plutôt que des interventions en cas de problèmes aigus. Elles peuvent être plus bénéfiques que les interventions à court terme. Elles comportent des avantages supplémentaires, comme les économies d'énergie, l'amélioration de la qualité de l'air, un décor plus plaisant, de même que des avantages sur le plan des loisirs et une réduction de la charge thermique. | Nécessitent une planification plus élaborée et à long terme et la participation d'un plus grand nombre de partenaires. |

4.0 Évaluation de l'efficacité

4.1 Méthode d'évaluation des interventions de santé publique

Globalement, les interventions de santé publique sont complexes, programmatiques et dépendent du contexte (Rychetnik, 2002). En ce qui concerne les épisodes de chaleur, nous devrions idéalement saisir l'efficacité de l'ensemble du plan d'intervention ainsi que celle de chaque composante. Ces renseignements peuvent ensuite aider les décideurs à déterminer les éléments à inclure dans leurs propres plans, en tenant particulièrement compte des limites liées aux ressources qui forcent les praticiens à prendre des décisions d'après l'intervention la plus efficace.

Il n'existe pas de méthode standard d'évaluation des interventions de santé publique durant les épisodes de chaleur. La plupart des premières évaluations examinaient les répercussions des plans d'intervention en cas d'épisode de chaleur sur la mortalité. Elles n'ont pas pris en considération les nombreuses autres composantes du système qui ont des répercussions sur l'efficacité. Pour remédier à cette situation, un nouveau cadre d'évaluation a été élaboré. Il est composé d'approches qualitatives et quantitatives qui permettent d'évaluer la qualité d'un programme d'intervention et de connaître la gamme des composantes du système (Angus, 2006). Le cadre comprend les critères de qualité suivants (d'après le modèle d'évaluation des systèmes de surveillance) qui sont utilisés pour l'évaluation quantitative des tendances relatives à la mortalité-morbidité et l'évaluation qualitative au moyen d'entrevues avec des intervenants (Angus, 2006) :

- Effets attendus : buts du système, quels devraient être les résultats d'intérêt?
- Activités et ressources-coûts : quelles ressources utilise chaque organisme partenaire; quels sont les coûts directs et indirects de chaque composante du plan; quels sont les coûts liés au personnel?
- Simplicité : type d'information, nombre de personnes, temps requis.
- Acceptabilité : auprès des organismes partenaires.
- Accessibilité-approche : cible-t-on les groupes vulnérables, l'ensemble de la population ou les deux?
- Sensibilité : nombre de fois qu'un avertissement est diffusé; perception quant au caractère adéquat du nombre d'alertes.
- Efficacité : tendances relatives à la mortalité-morbidité; synthèse d'autres critères de qualité.
- Rapidité : rapidité de la réponse.

4.2 Difficultés de l'évaluation des interventions de santé publique liées à la chaleur

Plusieurs caractéristiques spécifiques des épisodes de chaleur et des plans d'intervention qui y sont associés les rendent très difficiles à évaluer. Les épisodes de chaleur sont rares et ont des répercussions différentes sur les populations touchées en raison d'une variété de facteurs (p. ex., répartition différente de la vulnérabilité individuelle, degré d'acclimatation, etc.). Il est donc difficile de comparer les réactions à un épisode de chaleur entre les diverses populations de différentes villes. Par ailleurs, même s'il est possible d'étudier une même population sur plusieurs périodes, les épisodes de chaleur diffèrent également l'un de l'autre en raison de leurs variations météorologiques. Parce que chaque épisode de chaleur est unique, il est très difficile d'attribuer les modifications des résultats pour la santé aux interventions de santé publique, aux différentes conditions météorologiques ou à différentes populations sous-jacentes.

Habituellement, un plan d'intervention comprend plusieurs mesures de santé publique qui sont mises en œuvre simultanément. Il est alors difficile d'attribuer tout effet bénéfique à une mesure d'intervention plutôt qu'à une autre. En outre, bon nombre d'interventions visent à favoriser une modification des comportements individuels, mais il est très difficile d'évaluer si les personnes modifient effectivement leurs comportements.

La plupart des SASC et des plans d'intervention connexes n'ont été mis en œuvre que récemment. On note toutefois un intérêt croissant marqué depuis la canicule de 2003 en Europe. La mise en œuvre récente de ces systèmes représente une difficulté additionnelle pour leur évaluation. Une exception cependant : Saint-Louis a un système en place depuis 1981; une bonne évaluation formelle pourrait donc y être effectuée (voir ci-dessous).

Enfin, il n'est pas facile de définir l'efficacité des interventions durant les épisodes de chaleur. Parmi les facteurs causaux de l'efficacité, on peut penser au fait que les messages d'avertissement sont bel et bien transmis aux personnes, aux modifications déclarées des comportements individuels, à la réduction de la mortalité et de la morbidité, etc. Nous avons donc, dans notre recherche sur les évaluations de l'efficacité, pris en considération une définition large qui fait état des répercussions sur les perceptions du public, des modifications des comportements dans la population et des résultats pour la santé.

4.3 Évaluations existantes des interventions en cas d'épisode de chaleur

La vaste majorité des évaluations dans ce domaine porte sur les SASC et leur robustesse sur le plan des prévisions météorologiques. Rares sont les évaluations qui se penchent sur l'efficacité des interventions mises en place consécutivement aux avertissements émis par ces systèmes. En outre, peu de ressorts canadiens ont entrepris des évaluations formelles de l'efficacité (annexe 1).

Cependant, il convient de préciser que d'importants travaux sont en cours. Le projet EuroHEAT publiera les résultats de son évaluation de la canicule de 2003 en Europe et des interventions qui y sont liées au début de l'été 2007 (site Web d'EuroHEAT, Kristie Ebi, communication personnelle). Quant à lui, le Royaume-Uni a récemment obtenu des fonds pour évaluer son plan. Ce projet devrait durer environ trois ans et les résultats devraient ensuite être diffusés (Sari Kovats, communication personnelle).

Pour les besoins de notre examen, nous avons évalué l'efficacité selon deux ensembles clés d'indicateurs :

1. la prise de conscience du public relativement aux épisodes de chaleur extrême et la modification subséquente des comportements;
2. les changements documentés dans la morbidité et la mortalité découlant de la mise en œuvre d'interventions de santé publique.

4.3.1 Systèmes d'avertissement

Dans beaucoup d'endroits, les SASC ont été mis en œuvre après une canicule intense qui a causé de nombreux décès; d'autres l'ont fait après avoir constaté les effets néfastes ailleurs. Par exemple, avant la canicule de Chicago, la chaleur n'était pas reconnue comme un phénomène pouvant causer beaucoup de décès dans une ville et ce, même par les représentants municipaux et de la santé publique (Klinenberg, 2002). Depuis cet événement, les États-Unis ont accordé beaucoup d'attention aux SASC et les ont mis en œuvre dans plusieurs villes. Un SASC agit comme un système d'alarme. Même si aucune mesure de santé publique n'est ultimement prise, le public est au courant de l'existence de conditions dangereuses associées à la chaleur. Selon des données probantes, les SASC influeraient positivement sur les résultats pour la santé, y compris la mortalité (Palecki et al., 2001; Smoyer-Tomic et Rainham, 2001; Tan et al., 2007; Weiskopff et al., 2002).

4.3.2 Prise de conscience et modification des comportements

Dans notre examen, les deux mesures de l'efficacité que nous avons prises en considération sont la prise de conscience individuelle à l'égard des interventions et la modification des comportements individuels qui découle de cette prise de conscience. L'information disponible sur l'utilisation des ressources offertes dans le cadre de plans d'intervention de santé publique (p. ex., fréquentation des centres de rafraîchissement, appels aux lignes d'information) constitue un des indicateurs possibles.

Certaines données probantes provenant de Philadelphie indiquent un taux élevé d'utilisation de la ligne d'information Heatline (Kalkstein, 2002). Au cours de l'été 2002, on a relevé plus de 2300 appels à la ligne Heatline. À mesure que l'été progressait, le nombre d'appels diminuait. On a attribué cette diminution à l'attention moindre accordée par les médias, donc à une baisse de la publicité pour la Heatline, ainsi qu'à un besoin décroissant d'information au fur et à mesure que la population s'acclimatait à l'été. On possède des données semblables dans d'autres endroits (p. ex.,

Toronto), mais elles n'ont pas encore été analysées (Marco Vittiglio, communication personnelle). La collecte de données sur l'utilisation des centres de rafraîchissement (lieux pour se rafraîchir durant la journée par opposition aux endroits où passer la nuit) est essentielle pour évaluer l'efficacité des centres de rafraîchissement comme mesure d'intervention durant un épisode de chaleur. La mesure de leur utilisation par le public peut servir d'indicateur de l'efficacité pour ce qui est de prendre conscience des mesures d'intervention et d'y avoir subséquemment recours. On peut aussi sonder le personnel participant à l'administration des SASC et les personnes qui travaillent auprès des groupes vulnérables (Angus, 2006). Par exemple, les répondants à Toronto estimaient que la plupart des personnes savaient qu'une alerte de chaleur avait été diffusée, sauf les personnes vulnérables, les personnes âgées et celles qui étaient socialement isolées.

Récemment, on a évalué la prise de conscience relativement à un épisode de chaleur et la modification des comportements au moyen de sondages auprès du public, comme l'illustrent les exemples suivants. L'annexe 4 renferme de plus amples renseignements sur ces sondages et des commentaires méthodologiques sur les méthodes d'échantillonnage, les caractéristiques des mesures, les taux de réponse, etc.

4.3.2.1 Saint-Louis, Missouri (Smoyer, 1997)

En 1995, un sondage a été effectué afin de déterminer dans quelle mesure les personnes âgées et les fournisseurs de services de santé connaissaient l'existence de l'opération « St. Louis Operation Weather Survival ». Les fournisseurs de services sociaux et de santé ont indiqué que les personnes âgées se montraient peu concernées par la chaleur (p. ex., elles disaient « j'ai vécu ici toute ma vie, je n'ai jamais eu de climatiseur, pourquoi aurais-je un problème maintenant? ») ou ne profitaient pas des ressources offertes (« les centres de rafraîchissement sont pour les personnes vraiment pauvres »). Des entrevues avec des personnes âgées ont confirmé ces opinions.

4.3.2.2 Portugal, canicule d'août 2003 (Paixao et al., 2005)

Au Portugal, un sondage par la poste a été mené après la canicule de 2003 afin d'évaluer les mesures de protection individuelle contre la chaleur prises durant les épisodes de chaleur et spécifiquement durant la canicule de 2003. Encore une fois, la majeure partie des personnes (92 %) était au courant de l'avertissement de chaleur. En général, les personnes qui avaient été informées avaient de bien meilleures pratiques. Cependant, les personnes âgées (75 ans et plus) et les personnes moins instruites avaient moins tendance à prêter attention aux conseils, ce qui est très préoccupant puisque ces personnes appartiennent aux groupes les plus vulnérables.

4.3.2.3 INPES (Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé), 2006

En 2005-2006, un sondage a été mené en France pour évaluer le degré de prise de conscience et les comportements du public à l'égard des alertes de chaleur. Encore une fois, on connaissait dans une forte proportion (74 %) les messages diffusés à la radio et à la télévision. Cette prise de conscience était associée à un niveau relativement élevé de modification des comportements : 63 % des répondants ont pris des mesures de protection en 2006 contre 48 % en 2005. Le sondage a révélé que la proportion de toutes les pratiques (s'hydrater davantage, fermer les fenêtres faisant face au soleil, etc.) avait augmenté entre 2005 et 2006 de 6 à 15 %. Les répondants ont aussi indiqué qu'ils avaient déployé des efforts supplémentaires pour aider des amis et des membres de la

famille vulnérables : 73 % des répondants ont indiqué avoir aidé quelqu'un. Toutefois, seulement 63 % des personnes âgées qui ont répondu au sondage ont déclaré avoir reçu de l'aide et seulement 14 % ont indiqué avoir demandé de l'aide lorsqu'elles se sont senties indisposées.

4.3.2.4 Phoenix, Arizona (Kalkstein et Sheridan, 2007)

Dans cette récente étude, 201 questionnaires ont été distribués à des personnes de la région métropolitaine de Phoenix, Arizona, afin d'évaluer la perception du risque et la réaction aux avertissements de chaleur. La majorité des personnes interrogées ont indiqué qu'elles étaient informées de la diffusion d'avertissements de chaleur. On a noté des variations en ce qui concerne la prise de conscience de différents groupes quant aux messages transmis (les femmes étaient plus au courant que les hommes et les répondants de plus de 65 ans étaient les plus au courant).

Même si presque tous les répondants ont déclaré être au courant des avertissements de chaleur, ceci ne se traduisait pas nécessairement par des gestes : moins de 50 % des personnes de plus de 65 ans avaient modifié leur comportement durant un avertissement de chaleur. Il y avait une perception accrue du risque parmi les hispanophones qui s'est traduite par une plus grande réaction. Cette étude a conclu que même si la plupart des personnes recevaient les avertissements, environ la moitié seulement de la population modifiait ses comportements en réaction à un épisode de chaleur.

4.3.2.5 Villes d'Amérique du Nord (Sheridan, 2007)

Cette étude, effectuée dans quatre villes (Dayton, Philadelphie, Phoenix et Toronto), avait pour but d'évaluer les connaissances des personnes concernant les avertissements de chaleur. Pour ce faire, un sondage téléphonique a été mené auprès de 908 participants. Presque tous les répondants (90 %) étaient au courant du système d'avertissements de chaleur, probablement en raison d'une grande couverture médiatique (principalement, la télévision). Cependant, les personnes comprenaient moins bien les détails des messages sur les plans d'atténuation et peu de répondants ont dans les faits modifié leurs comportements en réaction aux avertissements. Beaucoup de répondants ne croyaient pas qu'ils étaient vulnérables ou que les messages s'appliquaient à eux. Il y avait aussi de la confusion concernant la différence entre les mesures de précaution concernant l'ozone et celles contre la chaleur.

4.3.2.6 Région de Peel, été 2006 (réunion sur les interventions en cas de chaleur, région de Peel, 2007)

La région de Peel, située juste à l'ouest de Toronto, en Ontario, a récemment évalué les répercussions de son plan d'alerte et d'intervention en cas d'épisode de chaleur collaboration avec le D^r Larry Kalkstein (réunion des intervenants de la région de Peel, 2007). L'évaluation visait à déterminer l'efficacité des alertes pour ce qui est d'informer les intervenants et la population, de modifier les comportements des intervenants et du public en réponse aux alertes et de prévoir et de réduire la mortalité liée à la chaleur. Les conclusions initiales de cette évaluation suggèrent que les résidents de Peel sont moins au courant du système d'alerte de chaleur que d'autres populations à Toronto et aux États-Unis. Cependant, il faut préciser que le système de Peel n'existe que depuis un an et en est donc à ses débuts. Fait intéressant, la radio a été le moyen le plus utilisé pour transmettre les avertissements de chaleur, plutôt que la télévision, la méthode de diffusion la plus couramment utilisée selon d'autres études, particulièrement aux États-Unis.

4.3.3 Changements dans les résultats pour la santé (morbidité et mortalité)

L'autre méthode couramment utilisée dans la documentation portant sur les évaluations des interventions de santé publique en cas d'épisode de chaleur consiste à comparer l'occurrence des effets néfastes sur la santé sur une période donnée avec ou sans système d'avertissement et plan d'intervention. La mortalité est le résultat pour la santé le plus souvent évalué, tandis que les changements en ce qui a trait à la morbidité sont peu évalués. Comme nous l'avons indiqué précédemment, ces types d'études comportent plusieurs difficultés (partie 4.2). Nous présentons ci-dessous les conclusions que nous avons tirées de cette documentation. L'annexe 5 présente aussi des détails et des commentaires sur ce sujet.

4.3.3.1 Philadelphie (Ebi et al., 2004)

Dans cette étude, on a calculé le nombre de vies sauvées et les avantages économiques des avertissements pour ce qui est de réduire la mortalité liée à la chaleur grâce à la mise en œuvre d'un SASC. Les auteurs de l'étude ont conclu que la diffusion d'un avertissement réduisait la mortalité quotidienne de 2,6 vies. Les coûts opérationnels du système d'avertissement étaient négligeables comparativement aux avantages économiques (selon la valeur de 6,12 millions de dollars que l'EPA attribuait à une vie statistique) que représentait le fait de sauver 117 vies en trois ans. Il s'agit là de l'unique tentative d'attribuer une valeur économique aux vies potentiellement sauvées grâce à la mise en œuvre d'un SASC. L'attribution de valeurs tangibles soulève toutefois quelques difficultés, car ces valeurs peuvent ne refléter que partiellement la « valeur » totale d'une vie perdue, qui comprend des éléments moins quantifiables et intangibles, tels que la valeur intrinsèque d'une personne pour sa famille ou sa communauté. De la même façon, pour établir la valeur économique appropriée des interventions, il faudrait déterminer le coût total de chaque intervention, du moins sur une base marginale.

4.3.3.2 Milwaukee, Wisconsin (Weisskopf et al., 2002)

Cette étude, s'appuyant sur les données relatives à la morbidité et à la mortalité liées à la chaleur durant les canicules de 1995 et de 1999, visait à comparer les taux de mortalité liée à la chaleur et les interventions des services d'ambulance. On a attribué les taux inférieurs de 1999 aux améliorations apportées aux interventions de santé publique. Cependant, en raison des différences relevées entre les épisodes de chaleur et de la période relativement courte qui s'est écoulée entre les deux événements (quatre ans), on ne peut déterminer avec exactitude dans quelle mesure la réduction de la morbidité ou de la mortalité peut être attribuée aux mesures d'intervention plutôt qu'à des facteurs météorologiques ou à une moindre susceptibilité de la population.

4.3.3.3 Midwest américain (Palecki et al., 2001)

Cette étude a comparé les canicules de 1995 et de 1999 dans le Midwest américain (l'accent a été mis sur Chicago et Saint-Louis). Les auteurs ont conclu que Chicago avait mieux réussi à atténuer les effets de la canicule en 1999 qu'en 1995 (il y a eu plus de 500 décès durant la canicule de 1995 et 119 durant celle de 1999). Cette réduction des décès a été attribuée aux améliorations apportées aux interventions de santé publique (en plus des caractéristiques de la canicule). On a aussi mentionné comme facteur clé la mise à niveau et un meilleur rendement de l'alimentation électrique, qui a été maintenue en 1999 alors qu'elle avait été interrompue pendant la canicule de 1995.

4.3.3.4 Saint-Louis, Missouri (Smoyer, 1998)

Dans cette étude, on a comparé la mortalité liée aux canicules de 1980 et de 1995 et conclu que la mortalité avait été plus élevée lors de celle de 1980, principalement parce qu'elle a été plus intense et a duré plus longtemps que celle de 1995. Un modèle simulant les conditions météorologiques de 1980 et la population de 1995 a suggéré que la population de Saint-Louis était plus vulnérable en 1995 qu'en 1980 et ce, malgré une augmentation de la disponibilité de la climatisation et une amélioration des interventions de santé publique. Les auteurs attribuent ce résultat à l'augmentation de la population « fragile » de plus de 74 ans et à l'accroissement du taux de pauvreté dans la population générale et chez les personnes de plus de 65 ans.

5.0 Synthèse – Thèmes émergents

Plusieurs thèmes ressortent de la documentation recueillie sur les évaluations. Le premier concerne le fait qu'il y a une prise de conscience quasi universelle des épisodes et des alertes de chaleur au sein du public. Il faut toutefois tenir compte du fait que les sondages mentionnés dans notre examen n'incluaient généralement pas les groupes les plus vulnérables, notamment les sans-abri et les personnes âgées isolées). On ne sait donc pas si ces groupes étaient au courant des épisodes de chaleur. Le fait de ne pas savoir si les messages de santé publique atteignent ou non les groupes les plus vulnérables était l'une des préoccupations les plus souvent citées dans nos discussions avec des praticiens de la santé publique, et cette information est incomplète tant dans la littérature évaluée par des pairs que dans la littérature grise. Cet état de fait souligne l'importance de prévoir des messages de diffusion générale et des messages ciblés, ainsi que des stratégies d'approche.

Ce thème soulève aussi la question de la définition de « groupe vulnérable » et la prise en considération d'autres groupes qui ne sont pas couramment inclus dans cette expression, mais qui sont aussi à haut risque de subir les effets néfastes de la chaleur. Ces groupes comprennent les touristes, les organisateurs et les participants des activités extérieures et les personnes qui travaillent à l'extérieur. Il est important que les interventions liées à la chaleur tiennent compte de ces groupes. Il faudrait élaborer de nouvelles méthodes permettant de les cibler (p. ex., prévoir la communication avec les employeurs du secteur des parcs et des loisirs afin de sensibiliser et de protéger les employés qui travaillent à l'extérieur pendant des épisodes de chaleur). Ceci est particulièrement important au Canada, où un grand nombre d'employés dans les secteurs des ressources et de la construction travaillent à l'extérieur et sont donc à risque.

Un autre thème qui ressort de notre examen : même si beaucoup de personnes sont au courant des épisodes de chaleur, rares sont celles qui modifient leurs comportements en conséquence. Il y a cette perception partagée par beaucoup que la chaleur ne cause pas de décès ou que les messages d'avertissement ne visent que des sous-populations dont les personnes interviewées estiment ne pas faire partie. Cette perception a toutefois été modifiée avec les canicules de 1995 et de 2003, qui ont été très publicisées. Lors d'entretiens avec des praticiens de la santé publique, il a été suggéré que l'une des raisons de cette perception pouvait être que les médias tendent à décrire surtout des cas de travailleurs exposés aux dangers de la chaleur (p. ex., les employés des parcs, les couvreurs) ou d'enfants ou d'animaux laissés dans un véhicule durant un épisode de chaleur. L'attention que les médias portent à ces sous-populations peut faire croire à la population générale que les messages d'avertissement ne s'appliquent pas à elle. Ceci a des implications importantes sur la formulation des

messages et la collaboration avec les médias dans le but d'assurer une diffusion de messages appropriés auprès du public.

Le troisième thème de notre examen porte sur la confusion quant à la compréhension et à l'interprétation des messages de santé publique. Une explication souvent donnée est le chevauchement entre les avertissements de smog et de chaleur. Dans bon nombre de bureaux de santé publique, ces avertissements proviennent de services distincts. Cependant, les conclusions de notre rapport suggèrent qu'on devrait coordonner ces messages afin de mieux informer le public sur les mesures qu'il devrait prendre (p. ex., mettre en marche les climatiseurs afin de réduire la charge thermique ou les éteindre pour réduire la charge électrique et la pollution de l'air causée par les centrales alimentées au charbon).

En ce qui concerne l'élaboration et la mise en œuvre d'un SASC et d'un plan d'intervention, même si l'on affirme que le fait d'avoir un SASC constitue la première étape pour protéger le public, la plupart des villes n'en ont pas. Celles-ci sont encouragées à élaborer un SASC en consultation avec des experts. Les praticiens peuvent ainsi tirer profit du travail qui a déjà été accompli dans ce domaine et il est possible de créer des systèmes comparables dont on peut plus facilement évaluer l'efficacité. Les plans devraient être à la fois proactifs et réactifs. Un organisme responsable devrait voir à leur coordination en collaboration avec des partenaires et des intervenants, et ces plans devraient faire l'objet d'examen périodiques.

6.0 Incidence des conclusions sur le Canada

Le vaste territoire du Canada et ses divers climats côtier, montagneux, continental et de haute latitude engendrent des variations radicales des températures estivales. Le risque d'épisodes de chaleur, de même que la sensibilité de la population aux répercussions de la chaleur sur la santé, varient aussi radicalement d'un endroit à l'autre du pays. La vallée du Saint-Laurent au Québec et en Ontario (jusque dans le sud de la province), les Prairies et l'Intérieur de la Colombie-Britannique sont considérés comme des régions à risque de canicule, car les épisodes de chaleur sont plus susceptibles de s'y produire. Dans ces régions, le 95^e percentile des températures maximales estivales dépasse 30 °C et les canicules sont peu fréquentes ailleurs (Smoyer-Tomic et al., 2003; Bellisario et al., 2001). L'effet d'îlot thermique dans les régions urbaines expose celles-ci à un plus grand risque que les régions avoisinantes moins développées à cause des températures minimales et maximales qui sont plus élevées dans les régions urbaines et qui réduisent les périodes nocturnes de rafraîchissement ou de « répit » pendant une canicule.

Dans quelle mesure les épisodes de chaleur menacent-ils la santé de la population canadienne? Comparativement aux régions à risque de canicule aux États-Unis et en Europe, le Canada connaît des étés relativement frais, y compris dans les régions où il peut y avoir des canicules. Jusqu'à présent, le Canada n'a pas fait l'expérience de canicules aussi intenses que celles qui se sont abattues sur les États du Midwest américain en 1980, les régions de Chicago et de Milwaukee en 1995 et l'Europe en 2003. Les probabilités que le Canada développe les conditions climatiques qui engendrent des épisodes de chaleur intenses et persistants sont moindres qu'aux États-Unis et en Europe. Cependant, parce qu'elle est moins exposée à des étés chauds, la population canadienne peut éprouver plus de difficultés à s'acclimater physiologiquement aux épisodes de chaleur.

6.1 Populations à risque

Les personnes âgées courent un risque disproportionné de maladies liées à la chaleur, particulièrement si elles ont de faibles revenus, vivent en région urbaine et n'ont pas accès à un climatiseur (Semenza et al., 1996; autres). À mesure que la population canadienne vieillira, un grand nombre de personnes s'ajoutera aux groupes à haut risque. Certaines municipalités seront confrontées à des difficultés uniques, comme celle de la barrière des langues que connaîtront divers groupes d'immigrants, surtout si les personnes âgées à haut risque ne peuvent pas comprendre les messages d'avertissement.

D'autres facteurs agissant sur le risque de maladies liées à la chaleur ont trait au type de logement, à la climatisation et à l'aménagement urbain. On retrouve dans de nombreuses villes canadiennes des logements récents et un aménagement moins dense que dans beaucoup de villes européennes et américaines, ce qui peut réduire la charge thermique. Les villes de Montréal, d'Ottawa, de Toronto et de Winnipeg sont tout de même particulièrement à risque de connaître des épisodes de chaleur en raison de leurs plus vieilles habitations (y compris celles en brique, un matériau qui retient la chaleur) et d'une moins grande disponibilité de climatiseurs (Smoyer-Tomic et al., 2003).

Au Canada, le fait que la population urbaine soit moins démunie sur les plans socioéconomique et matériel qu'aux États-Unis et qu'elle bénéficie d'un système de soins de santé universel pourrait faire en sorte que les groupes à haut risque soient moins vulnérables et plus résistants. Toutefois, les personnes isolées continueront de courir un risque plus élevé, peu importe le revenu ou l'accès aux soins de santé.

6.2 Prestation de soins de santé

Certains des facteurs expliquant la surmortalité lors de la canicule de 2003 en Europe se rapportent à la prestation des services de santé. Beaucoup d'hôpitaux n'avaient pas de climatisation et pouvaient difficilement faire baisser la température des patients souffrant d'un coup de chaleur. En outre, des patients hospitalisés pour d'autres problèmes couraient le risque de subir un stress dû à la chaleur pendant leur séjour à l'hôpital. Un autre facteur explicatif est que la canicule s'est produite à une période de grande pénurie de personnel attribuable à la pratique courante de prendre des vacances tard dans l'été. Au Canada, les nouveaux hôpitaux sont vraisemblablement munis de climatisation centrale, mais les plus vieux établissements n'en ont peut-être pas dans certains secteurs, ce qui pourrait être une source de préoccupation durant un épisode de chaleur extrême. Il serait utile de dresser un inventaire des systèmes de climatisation dans les hôpitaux du Canada, particulièrement dans les régions à risque de subir des épisodes de chaleur, afin d'évaluer la vulnérabilité dans le secteur des soins de santé. Il serait aussi important de se pencher sur les effectifs dans les établissements de soins de santé afin de garantir l'accès aux soins durant les épisodes de chaleur probables.

D'autres situations se produisant durant des canicules peuvent avoir des effets indirects sur la santé, comme les pannes d'électricité dues à des courts-circuits et à l'incapacité de répondre à la demande. Les interruptions de climatiseurs et de réfrigérateurs dues à ces pannes peuvent affecter directement la santé de la population et causer des perturbations dans la prestation des soins et d'autres services d'urgence.

6.3 Types d'interventions

Partout dans le monde, des villes ont utilisé une vaste gamme d'interventions réactives et proactives à long terme afin de réduire les MLC (voir la partie 3). Une préparation des services de santé publique est essentielle : en cas de canicule, les services sociaux et de santé doivent être en mesure de réagir rapidement. Étant donné que les canicules sont relativement peu fréquentes au Canada, mais que la population aurait de la difficulté à s'acclimater si un épisode extrême survenait, il y a des avantages à trouver des solutions à long terme pour modifier le milieu urbain de façon à réduire la charge thermique et la dépendance à la climatisation, qui consomme beaucoup d'énergie. Ces solutions ont d'autres avantages que celui de réduire les MLC; elles ont tendance à être rentables à long terme parce qu'elles réduisent la consommation d'énergie et augmentent les utilisations récréatives; en outre, elles sont attrayantes et généralement bien accueillies, par exemple lorsqu'elles créent plus d'espaces verts. On peut combiner les efforts des intervenants en santé publique, des urbanistes, des architectes et des écologistes du paysage afin d'élaborer des méthodes durables pour rafraîchir les villes au moyen de l'aménagement urbain plutôt qu'en recourant uniquement à la climatisation, qui consomme de l'énergie et émet de la chaleur et des polluants dans l'air.

6.4 Planifier pour l'avenir

Même si les épisodes de chaleur sont relativement peu fréquents au Canada, leur fréquence, leur intensité et leur durée pourraient croître en raison des changements climatiques (Kalkstein et Smoyer, 1993; Smith et al., 1998). Déjà, on a observé une tendance à la hausse des températures estivales maximales durant la période 1943-1998 dans plusieurs régions urbaines du Canada (Bellisario et al., 2001). C'est pourquoi les systèmes bien planifiés d'avertissement et d'intervention de santé en cas de chaleur sont recommandés pour les régions urbaines qui risquent de connaître des canicules, mais sont peut-être moins prioritaires dans des régions plus fraîches (p. ex., les régions côtières, montagneuses et de haute latitude).

Parmi les municipalités canadiennes, Toronto est sans doute celle qui possède le système d'avertissement et d'intervention de santé en cas de chaleur le plus élaboré. C'est le plus ancien et il sert de point de référence pour concevoir et évaluer d'autres systèmes canadiens d'interventions de santé en cas de chaleur. Les renseignements sur les interventions qui existent au Canada, aux États-Unis et en Europe peuvent être utiles aux responsables des politiques canadiens, mais il faut prendre en considération les différences concernant le risque de canicule, la sensibilité et la résistance de la population, l'état de préparation des établissements et les questions de mise en œuvre à la fois entre les pays et au Canada.

Un système national d'avertissement ou d'intervention ne serait ni rentable ni approprié au Canada en raison de la diversité des climats qui y règnent (même à l'intérieur de la zone à risque de canicule) et des divers modes de prestation des services sociaux et de santé publique dans chaque municipalité. Plutôt qu'un système national, qui pourrait être efficace dans un plus petit pays qui connaît moins de variations climatiques (comme la France), le Canada pourrait bénéficier d'un centre d'échange national qui produirait des lignes directrices concernant la définition d'une canicule ou d'un épisode de chaleur, l'établissement de SASC à l'échelle locale, les interventions de santé possibles et une capacité d'évaluation collaborative en vue d'améliorer les systèmes locaux au fil du temps. Un processus systématique d'intervention en cas de chaleur, assorti de critères clairement définis qui servent à mesurer plusieurs jalons est nécessaire pour réduire l'inefficacité de l'élaboration des systèmes et améliorer l'efficacité des systèmes d'avertissement existants.

7.0 Conclusions

Les conclusions du présent rapport ont des implications considérables pour les politiques et la pratique. Les praticiens de la santé publique doivent prendre d'importantes décisions concernant leur réaction aux épisodes de chaleur d'après un ensemble complexe de facteurs incluant les populations à risque et les ressources disponibles. La détermination d'un organisme responsable de l'élaboration et de la coordination d'un SASC et des interventions connexes constitue une première étape importante de cette réaction. On retrouve une diversité d'interventions liées aux épisodes de chaleur dans différentes villes et différents pays. Le présent rapport en a fait la synthèse et un résumé critique. Nous prévoyons que ce catalogue des interventions possibles aidera les praticiens à prendre des décisions sur les types de système et d'intervention qui seront les plus efficaces dans leur région. Les évaluations qui ont été effectuées donnent à penser que ces systèmes ont une incidence positive et sont efficaces pour ce qui est de réduire la morbidité et la mortalité. Toutefois, des préoccupations subsistent quant à savoir si ces méthodes atteignent les groupes les plus vulnérables, comme les personnes âgées et les sans-abri.

Les conclusions ont aussi des implications claires pour la recherche future. L'élaboration d'un cadre d'évaluation des interventions de santé publique en cas d'épisode de chaleur représente la prochaine étape importante de l'application des conclusions des travaux effectués. Les critères d'évaluation proposés pourraient être appliqués dans certaines régions de santé publique qui ont des mesures d'intervention en place afin d'évaluer leur utilité en tant que cadre d'évaluation. Idéalement, un organisme national assurerait la coordination de ces initiatives.

8.0 Références

Documents soumis à l'examen des pairs :

- Ballester F, Corella D, Perez-Hoyos S, Saez M, Hervas A. 1997. Mortality as a function of temperature: a study in Valencia, Spain, 1991-1993. *Int J Epidemiol* 26(3):551-561.
- Barrow MW and Clark KA. 1998. Heat-related illness. *American Family Physician* 58(3):749-756.
- Basu R and Samet JM. 2002. Relation between elevated ambient temperature and mortality: a review of the epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev* 24:190-202.
- Bernard SM and McGeehin MA. 2004. Municipal heat wave response plans. *Am J Public Health* 94(9):1520-1522.
- Bernardo LM, Crane PA, Veenema TG. 2006. Treatment and prevention of pediatric heat-related illnesses at mass gatherings and special events. *Dimensions of Critical Care Nursing* 25(4):165-171.
- Dear K, Ranmuthugala G, Kjellstrom T, Skinner C, Hanigan I. 2005. Effects of temperature and ozone on daily mortality during the August 2003 heat wave in France. *Arch Environ Occup Health* 60(4):205-212.
- Dhainaut J-F, Claessens Y-E, Ginsburg C, and Riou B. 2004. Unprecedented heat-related deaths during the 2003 heat wave in Paris: consequences on emergency departments. *Critical Care* 8:1-2.
- Diaz J, Linares C, Tobias A. 2006. A critical comment on heat wave response plans. *European J Public Health* 16(6):600.
- Ebi KL, Kovats RS, Menne B. 2006. An approach for assessing human health vulnerability and public health interventions to adapt to climate change. *Environ Health Perspect* 114(12):1930-1934.
- Ebi KL and Schmier JK. 2005. A stitch in time: improving public health early warning systems for extreme weather events. *Epidemiol Rev* 27:115-121.
- Ebi KL, Teisberg TJ, Kalkstein LS, Robinson L, Weiher RF. 2004. Heat watch/warning systems save lives – estimated costs and benefits for Philadelphia 1995-98. *Am Meteorol Soc August*:1067-1073.
- Fischer PH, Brunekreef B, Lebret E. 2004. Air pollution related deaths during the 2003 heat wave in the Netherlands. *Atmosphere Environ* 38:1083-1085.
- Greenhalgh T, Robert G, Macfarlane F, Bate P, Kyriakidou O, Peacock R. 2005. Storylines of research in diffusion of innovation: a meta-narrative approach to systematic review. *Soc Sci Med* 61:417-430.
- Hajat S, Armstrong B, Baccini M, Biggeri A, Bisanti L, Russo A, et al. 2006. Impact of high temperatures on mortality: is there an added heat wave effect? *Epidemiology* 17(6):632-638.

Hajat S, Armstrong BG, Gouveia N, Wilkinson P. 2005. Mortality displacement of heat-related deaths: a comparison of Delhi, Sao Paulo, and London. *Epidemiology* 16(5):613-620.

Hajat S, Kovats RS, Atkinson RW, Haines A. 2002. Impact of hot temperatures on death in London: a time series approach. *J Epidemiol Community Health* 56:367-372.

Kalkstein AJ and Sheridan SC. 2007. The social impacts of the heat-health watch/warning system in Phoenix, Arizona: assessing the perceived risk and response of the public. *Int J Biometeorol* 13pp.

Kalkstein LS, Jamason PF, Greene JS, Libby J, Robinson L. 1996. The Philadelphia Hot Weather-Health Watch/Warning System: development and application, summer 1995. *Bull Amer Meteor Soc* 77:1519-1528.

Kalkstein LS. 1991. A new approach to evaluate the impact of climate on human mortality. *Environ Health Perspect* 96:145-150.

Katsouyanni K, Pantazopoulou A, Touloumi G, Tselepidaki I, Moustris K, Asimakopoulos D, et al. 1993. *Arch Environ Health* 48(4):235-242.

Klinenberg E. 2002. *Heat Wave: A Social Autopsy of Disaster in Chicago*. The University of Chicago Press.

Kosatsky T, King N, Henry B. 2005. Chapter 16: How Toronto and Montreal (Canada) respond to heat. In Extreme Weather Events and Public Health Responses. Editors: Kirch W, Menne B, Bertollini R. World Health Organization Regional Office for Europe. Springer-Verlag.

Kosatsky T. 2005. The 2003 European heat waves. *Eurosurveillance* 10:148-149.

Kovats RS and Ebi KL. 2006. Heatwaves and public health in Europe. *European J Public Health* 16(6):592-599.

Kovats RS and Ebi KL. 2006a. Heatwaves and public health in Europe. *European J Public Health* 16(6):592-599.

Kovats, RS, Jendritzky G. 2006b. Heat waves and Human Health. In: Menne, B. & Ebi, K.L. (eds) *Climate Change and Adaptation Strategies for Human Health*. Steinkopff-Verlag, Darmstadt

Kovats RS and Koppe C. 2005. Chapter 8: Heat waves: past and future impacts on health. In Integration of Public Health with Adaptation to Climate Change – Lessons Learned and New Directions. Editors: Ebi KL, Smith JB, Burton I. Taylor & Francis Group.

Lagadec P. 2004. Understanding the French 2003 heat wave experience: beyond the heat, a multi-layered challenge. *J Contingencies & Crisis Mgt* 12(4):160-169.

Leonardi GS, Hajat S, Kovats RS, Smith GE, Cooper D, Gerard E. 2006. Syndromic surveillance use to detect the early effects of heat waves: an analysis of NHS Direct data in England. *Social and Prevent Med* 51:194-201.

Luber GE, Sanchez CA, Conklin LM. 2006. Heat-related deaths: United States, 1999-2003. *MMWR* 55(29):796-798.

O'Neill MS, Zanobetti A, Schwartz J. 2005. Disparities by race in heat-related mortality in four US cities: the role of air conditioning prevalence. *J Urban Health* 82(2):191-197.

Palecki MA, Changnon SA, Kunkel KE. 2001. The nature and impacts of the July 1999 heat wave in the Midwestern United States: learning from the lessons of 1995. *Bull Meteorol Soc* 82(7):1353-1367.

Pengelly, David L, Campbell M, Cheng C, Fu C, Gingrich S, Macfarlane R. Anatomy of heat waves and mortality in Toronto: lessons for public health protection. Accepted for publication in *Canadian Journal of Public Health*.

Ren C and Tong S. 2006a. Temperature modifies the health effects of particulate matter in Brisbane, Australia. *Int J Biometeorol* 51:87-96.

Ren C, Williams GM, Tong S. 2006b. Does particulate matter modify the association between temperature and cardiorespiratory diseases? *Environ Health Perspect* 114(11):1690-1696.

Rychetnik L, Frommer M, Hawe P, Shiell A. 2002. Criteria for evaluating evidence on public health interventions. *J Epidemiol Community Health*. 56:119-127.

Sardon JP. The 2003 heat wave. *Eurosurveillance* 12:3.

Semenza JC, Rubin CH, Falter KH, Selanakio JD, Flanders WD, et al. 1996. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago. *N Engl J Med* 335:84-80.

Sheridan SC. 2007. A survey of public perception and response to heat warnings across four North American cities: an evaluation of municipal effectiveness. *Int J Biometeorol* 13 pp.

Sheridan SC and Kalkstein LS. 2004. Progress in heat watch-warning system technology. *Amer Meteorol Soc* December 1931-1941.

Sheridan SC and Kalkstein LS. Health watch/warning Systems in Urban Areas. *World Resource Review* 1998; 10: 375-383.

Smith J, Lavender B, Auld H, Broadhurst D, Bullock T. 1998. Adapting to climate variability and change in Ontario. Vol IV of the Canada Country Study: Climate Impacts and Adaptation. Downsview, Ontario. Environment Canada, Ontario Region, 117 pp.

Smoyer-Tomic KE, Kuhn R, and Hudson A. 2003. Heat wave hazards: An overview of heat wave impacts in Canada. *Natural Hazards* 28:463-485.

Smoyer-Tomic KE and Rainham DGC. 2001. Beating the heat: development and evaluation of a Canadian hot weather health-response plan. *Environ Health Perspect* 109(12):1241-1248.

Smoyer KE, Rainham DCG, Hewko JN. 2000. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980-1996. *Int J Biometeorol* 44:190-197.

Smoyer KE. 1998. A comparative analysis of heat waves and associated mortality in St. Louis, Missouri – 1980 and 1995. *Int J Biometeorol* 42:44-50.

Staffoglia M, Forastiere F, Agostini D, Biggeri A, Bisanti L, Cadum E, et al. 2006. Vulnerability to heat-related mortality: a multicity, population-based, case-crossover analysis. *Epidemiology* 17(3):315-323.

Tan J, Zheng Y, Song G, Kalkstein LS, Kalkstein AJ, Tang X. 2007. Heat wave impacts on mortality in Shanghai, 1998 and 2003. *Int J Biometeorol* 51:193-200.

US Centre for Disease Control (CDC). Heat-Related Deaths LA County California, 1999-2000 and United States, 1979-1998. *MMWR* 2001; 50(29): 623-626.

Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A, Mandereau-Bruno L, Croisier A, Cochet C, et al. 2006. Heat-related mortality: August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. *European J Public Health* 16(6):583-591.

Vandentorren S, Suzan F, Medina S, Pascal M, Maulpoix A, Cohen J-C, Ledrans M. 2004. Mortality in 13 French Cities during the August 2003 Heat Wave. *American Journal of Public Health*. 94(9):1518-1520.

Weisskopf MG, Anderson HA, Foldy S, Hanrahan LP, Blair K, Torok TJ, et al. 2002. Heat wave morbidity and mortality, Milwaukee, Wis, 1999 vs 1995: an improved response? *Am J Public Health* 92(5):830-833.

Whitman S, Good G, Donoghue ER, Benbow N, Shou W, Mou S. 1997. Mortality in Chicago attributed to the July 1995 heat wave. *Amer J of Public Health* 87:1515-1518.

Worfolk JB. 2000. Heat waves: their impact on the health of elders. *Geriatric Nurs* 21(2):70-77.

Littérature grise :

Angus J. 2006. An evaluation of Toronto's heat watch warning system. Master of Arts thesis. University of Toronto.

Bellisario LM, Auld H, Bonsal B, Geast M, Gough W, Klaassen J, Lacroix J, Maarouf A, Mulyar N, Smoyer-Tomic K, and Vincent L. 2001. *Assessment of Urban Climate and Weather Extremes in Canada - Temperature Analysis*. Final Report to Emergency Preparedness Canada, 50 pp.

Cheng, CS, Campbell, M et al. 2005. Differential and Combined Impacts of Winter and Summer Weather and Air Pollution Due to Global Warming on Human Mortality in South Central Canada. Technical Report submitted to Health Policy Research Program. Health Canada. http://www.toronto.ca/health/hphe/weather_air_pollution_research.htm

EuroHEAT Project. Accessed at: http://www.euro.who.int/globalchange/Topics/20050524_2 2007.

Health Canada. 2006. Pyramid of Health Effects. Health Effects from Air Pollution. Accessed at: http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/out-ext/effe/health_effects-effets_sante_e.html

INPES (Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé). 2006. Bilan de la vague de chaleur 2006 et actions nouvelles pour lutter contre une canicule.

Accessed at :

http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/canicule_231006/dp_bilan_vague_chaleur_2006.pdf

Kalkstein LS. 2002. Description of our heat/health watch-warning systems: their nature and extent and required resources. Prepared for the Minnesota Department of Health.

Accessed at: <http://www.health.state.mn.us/divs/eh/emergency/natural/heat/uofdelaware.html>

Kalkstein LS and Smoyer KE. 1993. The Impact of Climate on Canadian Mortality: Present Relationships and Future Scenarios. Report no. 93-7. Downsview, Ontario: Environment Canada/Canadian Climate Center.

Koppe C, Jendritzky G, Kovats RS, et al. 2003. Heatwaves: impacts and responses. Copenhagen: World Health Organization.

Menne B. 2003. The health impacts of 2003 summer heat-waves: briefing note for the delegations for the fifty-third session of the WHO Regional Committee for Europe. World Health Organization.

NHS (National Health Service). 2004. Heatwave plan for England: protecting health and reducing harm from extreme heat and heatwaves. Department of Health.

www.dh.gov.uk/publications

Paixao EJ, Nogueira PJ, Falcao JM. 2005. Comportamentos das famílias portuguesas em épocas de calor e durante a onda de calor de Agosto de 2003. Observatorio Nacional de Saude. (Written in Portuguese but translated and interpreted by two of our reviewers).

Penney J. 2006. Lessons from Early Adapters. Decision-Makers Workshop: Adapting to Climate Change in Toronto.

Region of Peel Extreme Heat/Cold Response Stakeholder Meeting. April 25, 2007. Report on the Region of Peel evaluation of summer 2006 heat response (L. Kalkstein).

Smoyer KE. 1997. Environmental risk factors in heat wave mortality in St. Louis. Doctor of Philosophy thesis. University of Minnesota.

United States Environmental Protection Agency. 2006. Excessive heat events guidebook. Available at: <http://www.epa.gov/heatland/about/heatresponseprograms.html>.

World Health Organization. 2004. Heat waves: risks and responses. Health and Global Environment Change Series, No. 2.

Experts en recherche et en santé publique avec qui nous avons communiqué :

Ted Buehner

National Weather Service
Seattle, Washington, États-Unis

Mary Cahill

Environmental Health and Communicable Disease, Eastern Health
St. John's, Terre-Neuve

Duncan Cooper

Regional Surveillance Unit, Health Protection Agency West Midlands
Birmingham, Royaume-Uni

Kristie Ebi

Exponent Health Group
Alexandria, Virginie, États-Unis

Marco Gaia

MeteoSwiss, Suisse

Richard Gould

District Health Authorities
Wolfville, Nouvelle-Écosse, Canada

Anton Haffer

National Weather Service
Phoenix, Arizona, États-Unis

Laurence S. Kalkstein

Department of Geography and Regional Studies
University of Miami, Floride, États-Unis

Norman King

Santé publique Montréal
Montréal, Québec, Canada

Christina Koppe

Human Biometeorology
Deutscher Wetterdienst
Freiburg, Allemagne

Tom Kosatsky

Santé publique Montréal
Montréal, Québec, Canada

Sari Kovats

Public and Environmental Health Research Unit (PEHRU)
London School of Hygiene and Tropical Medicine, Londres, Royaume-Uni

Karine Laaidi

INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE
France

Eva Ligeti

Toronto Clean Air Partnership (CAP)
Toronto, Ontario, Canada

Michael A. McGeehin

National Center for Environmental Health, Centers for Disease Control and Prevention
Atlanta, Georgie, États-Unis

Paulo Nogueira

Onsa - Observatório Nacional de Saúde
Lisbonne, Portugal

Crystal Palleschi

Community Health Services Department, Environmental Health & Prevention Services
Lambton, Ontario, Canada

James Reffle

Environmental Health & Chronic Disease Prevention Services
Middlesex-London Health Unit, London, Ontario, Canada

Martha Robinson

Ottawa Public Health
Ottawa, Ontario, Canada

Michael Routledge

Manitoba Health
Winnipeg, Manitoba, Canada

Rosalyn Sellick

Department of Health, Population Health Division
Charlottetown, Île-du-Prince-Édouard, Canada

Jianguo Tan

Shanghai Urban Environment Meteorology Center
Shanghai, Chine

Marielou Verge

Santé Canada / Health Canada
Longueuil, Québec, Canada

Marc Weisskopf

Harvard School of Public Health, Environmental Health
Boston, Massachusetts, États-Unis

Annexe 1 : SASC et plans d'intervention au Canada, par région et municipalité

| Région | Résumé du plan | Évaluation | Source |
|-----------------------------|--|------------|--|
| Alberta | | | |
| Lethbridge | Axé sur la sécurité au soleil; un peu de publicité et de sensibilisation au sujet des coups de chaleur et de l'épuisement par la chaleur. | Non | Population Health Lethbridge |
| Colombie-Britannique | | | |
| Intérieur de la C.-B. | Pas de plan spécifique en cas de chaleur; chaque été, 2-3 semaines de températures >40 °C. Beaucoup de personnes âgées; quelques sans-abri. Compte sur la proximité d'un très grand lac près du centre-ville; alertes des médias durant des épisodes de températures élevées; plan d'intervention d'urgence municipal général | Non | Kelowna Public Health |
| South Fraser/Surrey | Pas de plan spécifique en cas de chaleur; publicité effectuée en grande partie avec des affiches; compte sur les plages. | Non | |
| Île de Vancouver | Communiqués de presse conseillant de s'hydrater, de se reposer, de prendre soin des personnes âgées et de ne pas laisser d'enfants ou d'animaux au soleil ou dans des voitures où la température est élevée. | Non | Vancouver Island Health Authority |
| Manitoba | | | |
| Winnipeg | Le programme de température extrême porte sur le temps froid; vise la mise en œuvre d'un plan en 2007. | | Environmental Health Unit, Manitoba Health |
| Nouveau-Brunswick | | | |
| Fredericton | Pas de plan spécifique | Non | Fredericton Public Health |
| Saint John | Pas de politique en place; alertes des médias, entrevues et communiqués de presse conseillant de prendre des mesures de protection en cas de températures élevées. | Non | Saint John Public Health |
| Terre-Neuve | | | |
| St. John's | Le plan d'intervention d'urgence municipal est davantage axé sur le climat d'hiver, les inondations et les tempêtes; pas de plan spécifique en cas de chaleur. | | |
| Nouvelle-Écosse | | | |
| Halifax (bureau central) | Note : coordination à l'échelle provinciale plutôt que municipale Système d'alerte à trois volets (Humidex, avertissement et alerte) fondé sur les températures et les taux d'humidité affichés par Environnement Canada. Les deux premières alertes sont diffusées par les médias. Un système d'alerte est en cours d'élaboration. | | Medical Officer of Health Annapolis Valley, South West, South Shore |

| Ontario | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| Région du grand Toronto | SASC fondé sur une approche synoptique comportant deux niveaux d'alerte (alerte de chaleur et alerte d'extrême chaleur). Mise en œuvre d'un plan d'intervention qui comprend des communiqués de presse, l'ouverture de centres de rafraîchissement, la distribution de bouteilles d'eau par la Croix-Rouge, les services d'approche communautaires en collaboration avec des agences partenaires et l'activation de la ligne d'information Heatline. | Non, mais le Toronto Clean Air Council effectue un examen global. | Bureau de santé publique de Toronto |
| Halton | Alerte de chaleur diffusée à la suite de prévisions d'Environnement Canada (avis d'humidex) pour la région. Diffusion d'avis dans les médias durant une alerte, communication avec les partenaires communautaires et distribution de documents de sensibilisation. Renseignements à l'intention du public sur le site Web de la municipalité. | | Municipalité régionale de Halton |
| Lambton | La municipalité a effectué des recherches sur les plans utilisés dans d'autres municipalités de l'Ontario et travaille sur un plan pour 2007. | | Bureau de santé de Lambton |
| London-Middlesex | Protocole relatif aux températures extrêmes. Plan détaillé qui comprend un système d'alerte et des interventions multisectorielles. Les alertes sont basées sur les niveaux et les avis d'humidex d'Environnement Canada. Les piscines et les bibliothèques ouvertes préviennent des risques liés à la chaleur, etc. Les médias sont informés et des messages de sensibilisation sont diffusés. | Auto-vérification continue, pas de vérification formelle | Environmental Health and Chronic Disease Prevention Services, Bureau de santé de Middlesex - London |
| Ottawa | Ottawa possède un système d'alerte à trois volets : on diffuse une alerte de chaleur ou un avertissement de chaleur, ou on déclare une urgence chaleur selon les prévisions d'Environnement Canada sur les valeurs de l'humidex. Plan détaillé comportant une approche multisectorielle, y compris les visites dans des établissements pour populations vulnérables. Les piscines et les bibliothèques ouvertes préviennent des risques liés à la chaleur, etc. | Dans les visites à domicile, on demande des commentaires informels | Villes d'Ottawa; bureau de santé d'Ottawa |
| Peel | Système d'alerte fondé sur le degré de gravité de l'épisode et propre à deux secteurs de la région qui sont différents sur le plan climatique. Prévoit jusqu'à 60 heures de préavis aux intervenants. | Oui, résultats attendus en 2007 | Bureau de santé publique de la région de Peel |
| Peterborough | La municipalité n'a pas de plan d'intervention formel. Elle possède une salle de rafraîchissement et la met à la disposition du public lorsque la température dépasse 30 °C; elle répond aux questions des médias, mais ne diffuse pas de communiqué. | Non | Bureau de santé publique de Peterborough |

| | | | |
|------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| | Son site Web fournit des renseignements à l'intention du public sur les dangers liés aux canicules. | | |
| Simcoe | Diffuse des avis sur la qualité de l'air et des avis de smog, mais n'a pas de plan d'intervention spécifique et ne diffuse pas d'avis en cas de chaleur. Son site Web renferme de l'information pour le public sur les dangers associés aux canicules. | Non | Bureau de santé publique de Simcoe |
| Waterloo | Avait un plan formel en 2003-2004; il a été abandonné en 2004 pour deux raisons principales : a) les prévisions étaient imparfaites et b) Waterloo n'a pas de plan d'intervention en place une fois les alertes affichées. De manière similaire à Halton, diffuse des alertes de chaleur d'après les avis d'humidex d'Environnement Canada. | Oui, sur le plan de l'allocation de ressources; programme abandonné | Bureau de santé publique de Waterloo |
| Île-du-Prince-Édouard | | | |
| Charlottetown | Diffuse des avis en se fondant sur les données limites d'Environnement Canada; les épisodes de chaleur intense sont rares; les médias communiquent généralement avec les responsables de la santé publique de l'Î.-P.-É. durant un épisode de chaleur. | Non | PEI Environmental Health |
| Saskatchewan | | | |
| Regina | Pas de politique formelle | Non | Regina/Qu'Appelle Public Health |
| Québec | Note: Presque partout au Québec, les questions de santé liées à la chaleur sont prises en charge par la province. Le plan municipal de Montréal est une exception. | | |
| Montréal | Montréal a un plan d'alerte et d'intervention formel basé sur la température de l'air et les prévisions météorologiques. La ville utilise une approche multisectorielle globale fondée sur l'analyse des décès liés à la chaleur de 1984 à 2003. Elle distribue des documents aux populations à risque élevé (surtout les personnes âgées) et les partenaires des secteurs privé et public participent aux services d'approche. | Examen prévu en 2007 | Santé publique - Montréal |

Note : Ces renseignements ont été obtenus dans le cadre de la recherche de la littérature grise; l'approche est décrite dans la section sur la méthodologie.

Annexe 2 : Échantillons de la documentation canadienne en ligne sur la sensibilisation à la chaleur

« Summer Safety Tips to Beat the Heat – Toronto Public Health »

<http://www.toronto.ca/health/beatheat.htm>

Bureau de santé publique de Toronto

« Beating the Heat – and Dehydration »

http://www.health.gov.on.ca/english/media/articles/archives/ar_03/080103_ar.html

Ministère de la Santé et des soins de longue durée de l'Ontario

« Trousse d'information sur le temps chaud »

http://ottawa.ca/residents/health/environments/issues/hot/index_fr.html

Santé publique, Ottawa

« Hot Weather – Peel Public Health »

<http://www.peelregion.ca/health/heat/index.htm>

Bureau de santé publique de Peel

« Chaleur accablante – renseignements à l'intention du public »

<http://www.santepub-mtl.qc.ca/Environnement/chaleur/index.html>

Santé publique – Région de Montréal

« La chaleur extrême et votre santé »

<http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/enviro/heat-chaleur-fra.php>

Santé Canada

« Extreme Heat »

http://www.simcoehealth.org/pdfs/extreme%20heat_FINAL.pdf

Bureau de santé publique du district de Simcoe-Muskoka

« Working or Being Active Outdoors During Smog Alerts and Summer Heat? »

[http://chd.region.waterloo.on.ca/web/health.nsf/vwSiteMap/A3F8CCBFEC9C1BA7852571BD0074EF8E/\\$file/Smog%20Alert%20&%20Summer%20Heat%20Brochure.pdf?openement](http://chd.region.waterloo.on.ca/web/health.nsf/vwSiteMap/A3F8CCBFEC9C1BA7852571BD0074EF8E/$file/Smog%20Alert%20&%20Summer%20Heat%20Brochure.pdf?openement)

Bureau de santé publique de la région de Waterloo

« Extreme Heat »

http://www.halton.ca/health/Resources/healthy_environment/pdf/extreme_heat_fact_sheet.pdf

Municipalité régionale de Halton

Annexe 3 : Tableaux sur la collecte des données et les commentaires – Prise de conscience et modification des comportements

Nom de l'examinatrice : Kate Bassil

Date : Le 3 mars 2007

Partie 1. Sommaire de la documentation examinant les perceptions et les comportements du public

| Article | Population | Mesures | Analyse | Forces de l'évaluation | Faiblesses de l'évaluation |
|-----------------------------|--|---|--|---|--|
| Kalkstein et Sheridan, 2007 | Phoenix, Arizona. 201 questionnaires distribués sur quatre jours devant les centres commerciaux; en anglais seulement; plus grand nombre de jeunes répondants. | Le sondage portait sur la modification des comportements par suite d'avertissements de chaleur. La majorité des répondants ont déclaré être au courant de la diffusion d'avertissements de chaleur. Cependant, la prise de conscience variait selon les catégories démographiques (les femmes étaient plus au courant que les hommes et les personnes de plus de 65 ans étaient les plus au courant). | Statistiques descriptives de base (%); pas de test d'hypothèses. | Examine les liens entre le risque perçu et les mesures d'atténuation. | L'échantillon n'est pas nécessairement représentatif de la pop. générale ou des groupes les plus à risque (p. ex., peu de personnes âgées, pas de personnes à faible revenu); délai d'échantillonnage court. |

| | | | | | |
|----------------|---|--|--|--|--|
| Sheridan, 2006 | Étude portant sur quatre villes (Dayton, Philadelphie, Phoenix, Toronto) – sondage téléphonique mené auprès de 908 personnes. | Sondages menés pendant deux étés (2004 et 2005). Entrevues téléphoniques. Connaissance presque universelle (90 %) du système d'avertissement de chaleur – probablement due à une très grande couverture médiatique (télévision surtout). Cependant, moins bonne compréhension des détails du message des plans de réduction des effets et peu de modifications de comportements en pratique. Beaucoup de répondants estimaient ne pas être vulnérables et ne pas se sentir visés par les messages. Confusion entre les mesures de précaution concernant l'ozone et celles concernant la chaleur. | Statistiques descriptives; % de répondants pour chaque question. | Effectué dans plusieurs villes; grande période; échantillonnage téléphonique axé sur les familles dont le chef avait plus de 65 ans. | L'échantillonnage par téléphone ne permet pas de saisir les groupes vulnérables. |
|----------------|---|--|--|--|--|

Nom de l'examineur : Mike Callaghan

Date : Le 8 mars 2007

Partie 1. Tableau sommaire de la documentation

| Article | Population | Mesures | Analyse | Résultats clés | Forces de l'évaluation | Faiblesses de l'évaluation |
|---------------------------|---|---|---|---|--|---|
| Sheridan, 2006 | Dayton (OH), Philadelphie (PA), Phoenix (AZ), Toronto (ON) | Examen détaillé des plans des villes; sondages téléphoniques (n=908); âge médian des répondants ~73,5 ans. | Prise de conscience de la population et plan d'intervention dans chaque ville. | Prise de conscience généralisée (~90 %), surtout par la télévision; seulement 46 % ont modifié leur comportement. La prise de conscience n'est pas nécessairement liée à un plan officiel d'avertissement de chaleur; à Toronto, on note une certaine lassitude à l'égard des avertissements. 60 % des répondants estimaient que les avis ne les concernaient pas ou que la chaleur n'était pas un problème majeur. Grande confusion du public entre les avertissements concernant la qualité de l'air et l'ozone et ceux concernant la chaleur. | Axée sur les personnes âgées; méthode permettant une comparaison entre quatre endroits. | Problèmes de mémoire; cadre d'analyse problématique; perception de l'organisme et du risque; la comparaison entre quatre endroits est discutable. |
| Kalkstein/ Sheridan, 2006 | Région métropolitaine de Phoenix (AZ); échantillon opportuniste (n=201) | Questionnaires distribués 21-24 décembre; 17 questions à choix de réponse (en annexe) sur la prise de conscience de la population et la modification des comportements. | Statistiques descriptives sur la prise de conscience et contrôle des comportements en fonction des facteurs démographiques. | Prise de conscience généralisée; différence entre les sexes (h=75,3 %; f=90,2 %) Âge (18-29=67 %; 42-53=96 %) Revenu (<20 k\$=65 %; >100 k\$=95 %) « Race » (blancs=90,5 %; hispanophones = 81 %) Forte corrélation positive entre le danger perçu lié à la chaleur et la modification du comportement. | Liens subtils entre la prise de conscience et les comportements; amélioration des stratégies suggérée. | L'échantillon comprenait peu de personnes âgées; l'auto-déclaration est problématique. Le climat de Phoenix est unique. |

| | | | | | | |
|---------------------------|--|---|--|--|---|--|
| <p>INPES (France)</p> | <p>Échantillon représentatif de 1 006 pers. âgées de plus de 15 ans, et échantillon de 234 pers. de plus de 75 ans</p> | <p>Questions posées en personne entre les 9 et 16 oct. 2006</p> | <p>Statistiques descriptives de base</p> | <p>Prise de conscience généralisée et modifications importantes des comportements avec le temps (2005 par rapport à 2006).</p> <p><u>Connaissances :</u> 97 % ont identifié les personnes âgées comme étant les plus vulnérables. 74 % se souvenaient d’au moins une annonce des médias sur la chaleur. 63 % se souvenaient d’au moins une annonce à la télévision. 45 % se souvenaient d’au moins une annonce à la radio.</p> <p><u>Comportements (2005 par rapport à 2006)</u> Recours à des mesures de protection durant un épisode de chaleur : 48 contre 63 %. Fermer les rideaux faisant face au soleil : 37 contre 55 %. Ouvrir les fenêtres le soir : 37 contre 51 %. Fermer les fenêtres pendant la journée : 37 contre 50 %. Augmenter l’hydratation (ignorer la soif) : 35 contre 50 %. Réduire les déplacements pendant les heures les plus chaudes : 32 contre 40 %. 2-3 heures de repos au frais par jour : 24 contre 30 %. Bain ou douche à l’eau fraîche : 16 contre 30 %. 73 % connaissaient une personne vulnérable et ont pris des mesures pour l’aider (contre 70 % en 2005). Cependant, seulement 63 % des personnes âgées se souvenaient d’avoir eu la visite d’un ami ou d’un membre de la famille; seulement 14 % des personnes âgées qui ont senti de l’inconfort ont demandé de l’aide.</p> | <p>Grand échantillon; inclusion des populations âgées; format de sondage simple; données comparatives utiles.</p> | <p>Pas de variable à tester; peu de détails sur les méthodes ou les résultats; applicables au contexte canadien?</p> |
|---------------------------|--|---|--|--|---|--|

Nom de l'examineur : Donald C. Cole

Date : Le 3 mars 2007

Partie 1. Données extraites d'un sondage sur les pratiques liées à un épisode de chaleur

| Premier auteur (date) | Population | Mesures | Analyse | Résultats clés | Forces de l'évaluation | Faiblesses de l'évaluation |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|
| Paixão (2005) | Panel permanent des ménages (ECOS) Adultes de 18 ans et plus. Taux de réponse des ménages de 29 %, représentant 26 % des personnes admissibles (769 pers.) | Sondage par la poste; 11 questions sur les mesures de protection contre la chaleur. Utilisé en général lors d'épisodes de chaleur et en particulier durant la canicule de juillet-août 2003. Questionnaires envoyés en octobre 2003; le dernier a été retourné en janvier 2004. | Calcul des taux de réponse par groupe avec intervalles de confiance de 95 %. Pondération pour certaines réponses. Chi carré pour les différences entre les strates. | <p>Parmi les facteurs individuels associés aux pratiques, l'âge et le niveau d'instruction ont été considérés comme des indicateurs de la vulnérabilité.</p> <p><u>Périodes de chaleur</u> Déplacements pendant les heures de chaleur et consommation d'alcool – rare chez les 75 ans et + (73 et 93 % rarement ou jamais). Activités qui requièrent un effort physique – illettrés (55 %) et 75 ans et + (75 %), rarement ou jamais. Note : chevauchements possibles entre ces deux populations. Porter des vêtements pâles – 65-74 ans, souvent (81 %) mais chez les 75 ans et +, rarement ou jamais (7 %). Rester dans un endroit climatisé – illettrés (72 %) et 75 ans et + (78 %), rarement ou jamais.</p> <p><u>Canicule d'août 2003</u> A reçu de l'info – 75 ans et + : a reçu le moins d'info, tous médias confondus. Plus de déplacements chez les jeunes; 75 ans et + : rarement ou jamais 74 %. Ouverture des fenêtres le soir – 65-74 ans, le plus fréquent (58 %), 75 ans et +, le moins fréquent (19 %). Réduction de la consommation d'alcool – 65 ans et + : 83 %. Plus grande consommation de liquides – lettrés : 72 %. Port de vêtements pâles – 65-74 ans : augmentation la</p> | Stratification des réponses selon le niveau d'instruction et l'âge. | Problème de mémoire. Pas d'évaluation avant et après. |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>plus importante (62 %); 75 ans et + : réduction la plus importante (6 %).</p> <p>Utilisation de ventilateurs – 65-74 ans : réduction la plus importante (21 %); 75 ans et + : augmentation la plus importante (44 %).</p> <p>Rester dans un endroit climatisé – illettrés : réduction la plus importante (33 %); 65 ans et + : le moins probable (29 %) (voir le tableau ci-joint pour un bon exemple de la relation dose-effet concernant ce facteur clé).</p> <p>Amélioration significative des pratiques (sauf pour deux) par les personnes qui ont obtenu de l'info. Pour ce qui est de rester dans des endroits climatisés, uniquement les personnes qui sont informées par Internet (très rare chez les personnes âgées).</p> <p>Avoir la climatisation à la maison ou prendre des transports qui ont la climatisation – le moins courant chez les illettrés (2 % et 3 %). « no Emprego » [le travail, je crois] – diminution selon le niveau d'instruction moins élevé et l'âge plus avancé.</p> | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Annexe 4 : Tableaux sur la collecte des données et les commentaires – Changements dans les résultats pour la santé

Nom de l'examineur : Donald C. Cole

Date : Le 3 mars 2007

Partie 1. Sommaire de la documentation comparant la mortalité liée à la chaleur de différentes canicules comme indicateur de l'efficacité des interventions durant les épisodes de chaleur (présenté en ordre chronologique afin de montrer les leçons tirées d'une canicule à l'autre)

| Premier auteur (année) | Endroits et années des canicules comparées | Résultats pour la santé | Analyse | Forces de l'évaluation | Faiblesses de l'évaluation |
|-------------------------------|---|--|--|---|---|
| Smoyer KE (1998) | 1980 (intense, 30 jours) et 1995 (modérée, 18 jours), Saint-Louis, Missouri. Examen axé sur l'incidence des changements possibles au niveau de la vulnérabilité de la population sur les variations de la mortalité des personnes âgées, toutes causes confondues. | La mortalité quotidienne moyenne des personnes âgées durant une intense canicule simulée à l'aide des paramètres de 1995 (15,5, 10,3 à 26,5) a été considérablement plus élevée que celle basée sur les paramètres de 1980 (14,4, 13,5 à 15,0), donc plus grande vulnérabilité de la population (tableau 4). | Les variables météorologiques indépendantes de la mortalité pour chaque canicule ont été appliquées aux populations de 1995. | Bon contrôle des caractéristiques et de la démographie des différentes canicules. | Information limitée sur les interventions de santé publique (p. 50). Pas de contrôle des niveaux de morbidité dans la population. |

| | | | | | |
|---------------------|---|---|---|--|---|
| Palecki MA (2001) | Canicules de 1999 et de 1995 dans le Midwest américain, particulièrement Chicago, Illinois, et Saint-Louis, Missouri. Toute une section (5) porte sur les mesures d'atténuation dans les deux villes. | Données sur les décès liés à la canicule provenant de sources multiples (bureaux de santé, CDC, journaux) et différentes définitions (coup de chaleur seulement, contribution du stress dû à la chaleur). Évaluation selon laquelle le résultat de la comparaison de 1995 entre les deux villes (8,8/100 000 à Chicago contre 1,1/100 000 à Saint-Louis) était attribuable à des mesures d'atténuation plus coordonnées et substantielles à Saint-Louis. Évaluation selon laquelle la réduction à Chicago entre 1995 et 1999 (à 1,4/100 000) était attribuable à de meilleures interventions. | Principalement, une description graphique (Sn 2) et des comparaisons (Sn 3) avec périodes et séries chronologiques de 2 jours et de 12 jours (figure 11). | Conception quasi-expérimentale avec des changements dans l'intervention avant et après dans une ville et intervention déjà en place dans la ville de comparaison. | Pas de modélisation pour tenir compte des différences climatiques de manière plus nuancée. Évaluation limitée de l'application de l'intervention. |
| Weisskopf MG (2002) | Canicules de 1999 et de 1995 à Milwaukee, Wisconsin. Recherche à déterminer si les réductions des décès liés à la chaleur et des interventions des services paramédicaux découlaient d'écarts dans les niveaux de chaleur uniquement. | Décès déclarés par le médecin examinateur du comté; la chaleur excessive mentionnée comme facteur sous-jacent ou cause contributive du décès. Critères moins clairs pour les services d'urgence (SU). 1) Ratios par degré de chaleur excessive durant et après 10 jours de canicule. 2) Équation prédisant les décès liés à la chaleur ou le recours aux SU à l'aide de l'année et de trois indices de chaleur-indicateurs de temps. Le ratio données observées/données prévues (n=12) variait de 0,17 à 0,51 (l'intervalle de confiance pour les deux comprenait la valeur 1). Diminution de la proportion des quartiers pauvres (55 à 27 %) et très pauvres (33 à 9 %). | Distribution de Poisson et fonction lien log, GENMOD, SAS, comparaison des données observées en 1999 avec les données prévues d'après les données de 1995 avec rajustement à la pop. de 1999. | La seule à considérer la morbidité en fonction des interventions des SU. L'inclusion du recensement permet de consigner les données sur la pauvreté, les diagnostics (principalement cardiovasculaires), les médicaments psychotropiques et l'âge. | Pas de comparaison avec d'autres villes. Possibilités d'interventions conjointes non décrites (mais renvoi au site Web). |

| | | | | | |
|--------------|--|---|---|---|--|
| Ebi K (2004) | Canicules de 1995 et de 1998 à Philadelphie, Pennsylvanie. Avantages d'un système de veille et d'avertissement de chaleur par rapport aux coûts. | Surmortalité quotidienne exprimée en différence entre celle durant les canicules et les « tendances sous-jacentes de la mortalité » avant 1995. Estimation de 2,6 vies sauvées par jour en moyenne pour chaque jour où un avertissement est diffusé (45 jours sur 210 jours en 3 étés) = 117 vies (IC -45 à +275). Conversion au moyen de la valeur de la vie statistique de l'EPA – réduction du tiers dans la population âgée à 4 M\$ par vie sauvée. | Régression linéaire multiple, Excel. Coefficient sur l'indicateur d'avertissement (et la période de la saison). | Données publiques sur les estimations de coûts pour le système de veille et d'avertissement uniquement. Liens entre l'amélioration des plans et l'élaboration du système. | Une seule ville? distribution sous-jacente; les décideurs sont confrontés généralement à des comparaisons de coûts par opposition aux comparaisons des coûts et avantages. |
|--------------|--|---|---|---|--|

Partie 2. Conclusions générales tirées de cette documentation

La comparaison unique avant et après (trois études sur quatre) est généralement perçue comme une conception d'évaluation quasi-expérimentale faible. Toutefois, parce que les canicules sont peu fréquentes et que les comparaisons entre les divers ensembles de données sont difficiles, ce genre d'évaluation est à ce jour le plus faisable. Des approches de modélisation poussées, l'inclusion de plus d'un résultat pour la santé, une analyse de la sensibilité avec divers scénarios d'indices de chaleur et la prise en compte d'autres variables explicatives plausibles (Weisskopf et al., 2002) ou l'inclusion d'une ville de comparaison contemporaine (Palecki et al., 2001) renforcent les données probantes sur l'efficacité des mesures prises en réaction aux canicules. Ces deux meilleures études fournissent des fourchettes des meilleures estimations de la réduction de la morbidité et de la mortalité d'environ 15 % à 50 % (Weisskopf et al, 2002) et à environ 80 % (Palecki et al, 2001).

On pourrait améliorer la validité interne en analysant davantage les possibilités d'interventions conjointes ou de changements dans les villes pendant la période d'intérêt. Il serait aussi utile de se concentrer de manière constante sur les plus vulnérables (une seule étude s'est penchée sur le revenu et les liens avec l'âge ont été examinés différemment dans les études). Quant à l'évaluation des aspects économiques, les coûts pourraient être déterminés de façon plus explicites et inclure par exemple les données sur les allocations budgétaires de la ville et d'autres renseignements sur les occasions perdues en ce qui concerne les allocations budgétaires et sur leurs avantages connexes.

Il reste des questions à régler en ce qui concerne la méthode et les seuils des différents niveaux d'interventions durant une canicule – ce à quoi tous les auteurs ont contribué. Pour régler ces questions, il faut examiner d'autres scénarios que ceux des villes très touchées du Midwest américain où sont estimés le fardeau attribuable tant à la mortalité qu'à la morbidité, c'est-à-dire la mesure dans laquelle il s'agit d'un problème de santé, et les réductions envisageables dans les populations vulnérables qui pourraient être attribuées à ces interventions.

Nom de l'examinatrice : Kate Bassil

Date : Le 3 mars 2007

Partie 1. Sommaire de la documentation examinant les résultats pour la santé

| Article | Population | Mesures/ résultats pour la santé | Analyse | Forces de l'évaluation | Faiblesses de l'évaluation |
|------------------------|---|---|--|--|---|
| Ebi et al., 2004 | Toutes les canicules entre 1995 et 1998 à Philadelphie | <p>Surmortalité (définie comme la différence entre la mortalité déclarée et les tendances sous-jacentes estimées en fonction des années antérieures à 1995) dans le groupe des personnes de 65 ans et plus.</p> <p>Suggère que 2,6 vies ont été sauvées pour chaque jour où un avertissement de chaleur a été diffusé.</p> <p>Utilise l'estimation de l'EPA concernant la valeur en \$ d'une vie statistique pour conclure que 4 M\$ par vie sauvée... 117 vies sauvées à Philadelphie pendant cette période.</p> | Régression linéaire multiple. Logiciel : Excel | Il s'agit d'une des rares tentatives d'évaluation et la seule que nous ayons trouvée qui traite de l'importante question des coûts et des ressources. | Difficulté à attribuer uniquement au SASC plutôt qu'à des facteurs météorologiques (cela est toutefois un problème inhérent au sujet traité). Prend en considération seulement les décès des pers. de plus de 65 ans. |
| Weisskopf et al., 2002 | Deux canicules à Milwaukee, Wisconsin (1995 et 1999). Visait à quantifier les changements sur le plan des résultats pour la santé entre les deux canicules. | <ol style="list-style-type: none"> 1) décès liés à la chaleur (selon ce que précisait le certificat de décès); 2) interventions des services d'urgence. | Poisson. Logiciel : SAS (procédure GENMOD). Observation aux ratios prévus pour les décès liés à la chaleur (ajusté selon l'âge). | Prend en considération les résultats relatifs à la morbidité et à la mortalité. Les résultats relatifs à la morbidité sont très rares dans la documentation sur les maladies liées à la chaleur. | Problème lorsqu'il est tenu compte des décès pour lesquels la chaleur a été citée comme une cause sous-jacente sur le certificat – probablement sous-estimés. |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|---|--|
| <p>Palecki et al., 2001</p> | <p>Comparaison de deux canicules dans des villes du Midwest américain : 1995 et 1999. Villes : Chicago et Saint-Louis</p> | <p>Mortalité. A conclu que Chicago avait mieux réussi à atténuer les effets en 1999 qu'en 1995 (plus de 500 décès durant la canicule de 1995 comparativement à 119 durant celle de 1999). Cette réduction a été attribuée à une amélioration des interventions de santé publique (en plus des caractéristiques de la canicule). L'alimentation en électricité a été maintenue durant la canicule de 1999 alors qu'elle avait été interrompue pendant celle de 1995, ce qui a sans doute eu un effet.</p> | <p>Analyse météorologique des canicules pour déterminer les différences dans les conditions entre chaque canicule. Comparaison des taux de mortalité.</p> | <p>Plusieurs villes. Comprend une analyse et une évaluation détaillées des conditions météorologiques (pas uniquement les résultats pour la santé) et renseigne sur les différences attribuables aux canicules elles-mêmes (par rapport aux interventions de santé publique).</p> | <p>L'étude n'est ni approfondie, ni très rigoureuse sur le plan statistique. On ne sait pas si une analyse et une modélisation formelles ont été effectuées.</p> |
| <p>Smoyer, 1998</p> | <p>Comparaison de deux canicules et de la mortalité qui y était associée à Saint-Louis, Missouri (1980 et 1995).</p> | <p>Mortalité, toutes causes. Personnes de plus de 64 ans.</p> | <p>Modèle simulé de régression de Poisson avec les conditions météorologiques de 1980 et la population de 1995; prise en compte de plusieurs caractéristiques de la canicule (p. ex., période de survenance, durée).</p> | <p>Comprenait des caractéristiques de la canicule que peu d'autres études incluaient.</p> | |