



# B I S E

BULLETIN D'INFORMATION EN santé environnementale

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC  
VOLUME 16 NUMÉRO 3 MAI - JUIN 2005



## DANS CE NUMÉRO

**VAGUE DE CHALEUR ET CLIMATISATION  
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

**ÉVALUATION DES INTERVENTIONS DE COMMUNICATION DU RISQUE ASSOCIÉ À LA PRÉSENCE DE CONTAMINANTS CHIMIQUES DANS L'EAU POTABLE ..... 7**

**ACTUALITÉS ..... 9**

INFECTION À HANTAVIRUS ..... 9

AMÉLIORATION DE LA ROUTE 175 ET SANTÉ PUBLIQUE ..... 9

SURVEILLANCE BIOLOGIQUE DE L'EXPOSITION AUX PRODUITS TOXIQUES ..... 10

WWW.EUREKAPRO.INFO ..... 10

INITIATIVE AMÉRICAINE SUR LES EAUX DE BAINADE ... 11

VIRUS DU NIL, CAMPAGNE 2005 ..... 11

IMPACTS DE LA DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT ..... 11

POLITIQUES ET PROGRAMMES DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE .... 11

**ÉVÉNEMENTS À VENIR ..... 12**

# VAGUE DE CHALEUR ET CLIMATISATION REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

GILLES DIXSAUT, MÉDECIN GÉNÉRAL DE SANTÉ PUBLIQUE<sup>1</sup>

Au cours de la période du 4 au 15 août 2003, une vague de chaleur d'une ampleur exceptionnelle s'est abattue sur la France. Cet événement a entraîné une surmortalité importante en particulier chez les personnes âgées vivant en établissement d'accueil aussi bien qu'à domicile. Le nombre de décès en excès au cours de la période entourant cette vague de chaleur a été estimé à près de 15 000. En outre, au-delà de cette période, si l'on prend en compte l'excès des décès jusqu'à la fin de l'année 2003, le nombre de décès en excès atteint environ 20 000. Ceci signifie que cette vague de chaleur a eu un effet retard jusqu'en décembre 2003, effet non connu jusqu'à présent. De fait,

l'excès de mortalité n'a été résorbé qu'en septembre 2004.

L'un des moyens évoqués pour lutter contre cette surmortalité est un déploiement généralisé de la climatisation. Cependant, les ministères de la santé et de l'environnement, dans le cadre de la préparation d'un plan d'urgence en situation de vague de chaleur, et avant de proposer une telle généralisation, ont demandé à l'Agence française de sécurité sanitaire environnementale d'évaluer les risques sanitaires et le rapport bénéfice/risque lié aux installations de climatisation, ce qui passe d'abord par une revue de la bibliographie.

## Effets des vagues de chaleur sur la mortalité

Parmi les situations météorologiques paroxystiques, les vagues de chaleur

<sup>1</sup>Chef-unité Agents physiques, Agence française de sécurité sanitaire environnementale, 27-31 Avenue du Général Leclerc, 94704 Maisons Alfort Cedex, France. Tél +(33)1 56 29 19 30, Fax +(33)1 43 96 37 67 courriel : gilles.dixsaut@afsse.fr





sont connues, depuis très longtemps, pour entraîner une mortalité parfois importante. Si les premières études anglaises cherchant à déterminer l'influence des phénomènes météorologiques sur la mortalité et notamment l'effet de la température, remontent aux années 1840<sup>1</sup>, les premières études européennes sur l'effet des vagues de chaleur, publiées dans des revues scientifiques, datent des années 1970<sup>2</sup>. Elles concernent en France notamment les vagues de chaleur de 1976 et de 1983<sup>3</sup>. En revanche, aux États-Unis, la prise de conscience du phénomène est beaucoup plus ancienne puisque les premières études datent des années 1880, les premières publications relatives aux effets des vagues de chaleur sur la mortalité datant des années 1920<sup>4</sup>.

L'article de synthèse paru dans la revue *Environnement Risques et Santé* de septembre 2002, sous la signature de Jean-Pierre Besancenot<sup>5</sup> de la faculté de médecine de Dijon, rappelle quelques exemples de vague de chaleur ayant fait l'objet d'analyses fines et, notamment, celle de 1983 à Marseille, celle de 1987 à Athènes et celle de 1995 à Chicago<sup>6,7</sup>. Il apparaît que la surmortalité touche principalement des personnes âgées, voire très âgées, essentiellement de sexe féminin en Europe (et masculin aux États-Unis). Les personnes les plus à risque sont celles qui vivent seules, qui ont peu de relations avec leur entourage, qui prennent à doses importantes certains médicaments<sup>8</sup>, et de manière générale, des

individus de faible niveau socio-économique. Le risque relatif le plus élevé est observé chez des personnes qui vivent confinées chez elles et qui sortent peu de leur lit. Le fait d'appartenir à un groupe social ou d'avoir des amis constitue un facteur protecteur, de même que l'accès à un moyen de mobilité. Dans les études réalisées aux États-Unis, on observe que la mortalité peut être multipliée par un facteur de 4 dans les familles aux revenus les plus bas, alors que dans les familles les plus aisées (disposant probablement d'air conditionné à domicile), on observe plutôt une sous mortalité (US Centers for Disease Control)<sup>5</sup>. Lors des dernières vagues de chaleur en Europe, on a cependant observé que les populations les plus à risque en particulier dans les grandes villes, étaient les personnes âgées, isolées, à revenu moyen, totalement autonomes mais non intégrées dans un système de socialisation. Actuellement, les populations âgées les plus démunies sont généralement prises en charge par des organismes sociaux qui permettent de les identifier, de les suivre et de leur venir en aide à l'occasion d'une vague de chaleur. En revanche, les personnes âgées à revenu un peu plus élevé, qui restent indépendantes, ne sont pas identifiées et prises en charge à l'occasion de vagues de chaleur par des services sociaux ou médicaux.

Si l'élévation de température peut être la cause initiale du décès par hyperthermie ou « coup de chaleur », avec une température corpo-

relle dépassant 40,6°C, cette cause de décès est relativement peu fréquente<sup>3</sup> et s'associe souvent à l'existence de diverses pathologies préexistantes ou à la prise de médicaments ou de substances favorisant cette évolution<sup>9,10</sup>. Elle reste cependant vraisemblablement sous-estimée dans les statistiques de mortalité par méconnaissance des cas décédés à domicile.

La principale cause de mortalité lors des vagues de chaleur réside dans l'aggravation brutale d'une pathologie déjà existante ou d'un état de santé globalement précaire. Il s'agit notamment de maladies cardio-vasculaires, de troubles du métabolisme et de maladies du système génito-urinaire. À l'occasion d'une période caniculaire, la prise de certains médicaments (et notamment de neuroleptiques, d'anxiolytiques, d'antidépresseurs, de médicaments à effet anticholinergique) peut augmenter de façon sensible le risque léthal. Ceci s'observe en particulier chez les malades mentaux et chez les personnes âgées dépendantes, parfois médicalisées, voire surmédicalisées<sup>5</sup>.

La surmortalité lors des vagues de chaleur concerne surtout les grandes agglomérations urbaines<sup>11</sup>. Ceci est dû à de multiples facteurs qui touchent en particulier l'habitat avec une concentration des décès dans les étages supérieurs des immeubles, non pas parce qu'ils seraient moins bien ventilés, au contraire, mais parce que situés sous les toits parfois mal isolés, le rayonnement solaire direct



augmente les apports caloriques. Ces habitats sous toiture concernent essentiellement des immeubles anciens, d'un niveau de confort parfois plus limité; il peut s'agir notamment d'anciennes chambres de domestiques transformées en logements individuels. En outre, dans les grandes villes, les revêtements de chaussée, à fort pouvoir absorbant, emmagasinent davantage de chaleur et la multiplication des constructions verticales diminue l'effet rafraîchissant du vent. Par ailleurs, l'apport calorique lié aux activités humaines, et notamment la circulation automobile, les activités industrielles et l'absence de végétation permettant une évapotranspiration conduisent à la constitution de véritables îlots de chaleur urbaine<sup>12</sup> avec décroissance des températures du centre-ville vers la périphérie<sup>13</sup>. Il existe également une multitude de microclimats au niveau de certaines rues, en fonction de leur orientation et de la nature des matériaux de construction, voire des techniques de construction. Enfin, la pollution atmosphérique urbaine, pratiquement toujours liée aux épisodes de vagues de chaleur, est un facteur d'aggravation du risque lié aux vagues de chaleur, en ce qui concerne la concentration d'ozone<sup>14</sup>. Ce point a été notamment démontré de façon claire à la suite de la vague de chaleur observée à Athènes en 1987, laquelle avait fait de nombreuses victimes. Lorsqu'en 1988 une vague de chaleur identique est survenue, des mesures ont été prises pour réduire considérablement la pollution atmosphérique urbaine,

notamment par réduction de la circulation automobile et de l'activité industrielle. Cette réduction importante de la pollution atmosphérique est probablement en partie responsable de l'effet très favorable sur la mortalité observé à l'occasion de cette nouvelle vague de chaleur, période pendant laquelle la surmortalité a été divisée par un facteur supérieur à 30<sup>5,15,16</sup>.

### *Variabilité géographique de l'optimum thermique*

Il existe une forte variabilité interrégionale, actuellement incomplètement expliquée en ce qui concerne les effets sanitaires d'une vague de chaleur (possible phénomène adaptatif, mais aussi différences de modes de vie, d'habitat et de climatologie). À ce sujet, une étude menée par le laboratoire *Climat et santé* de l'université de Dijon vise à analyser les fluctuations du nombre de décès selon la température ambiante, afin de rechercher des tendances possibles dans le cadre de différents scénarios d'évolution du climat. Les premiers résultats<sup>17</sup> de cette étude ont été présentés dans plusieurs colloques scientifiques. Cette étude met en évidence de fortes disparités au niveau national. Il a été possible d'identifier dans chaque département métropolitain une température conduisant à un nombre journalier minimal de décès, température que l'on qualifie d'optimum thermique. La mortalité augmente rapidement lorsqu'on s'écarte de cet optimum thermique dans le sens d'une augmentation de la température tandis qu'elle est plus lente dans le

sens d'une diminution de la température. Cet optimum présente des différences non négligeables d'une région à l'autre: celui-ci est d'autant plus élevé que le climat est plus chaud, avec une exception notable en ce qui concerne Paris où l'on observe l'optimum thermique le plus élevé, sans explication claire actuellement. En outre, l'optimum thermique est en général plus bas chez les femmes que chez les hommes (sauf à Paris), avec une différence de l'ordre de 2°C, ce qui expliquerait une plus grande sensibilité des femmes aux vagues de chaleur. Les différences d'optimum thermique et donc d'effets possibles des vagues de chaleur selon les régions, sont de l'ordre de 5°C à l'intérieur du territoire métropolitain. Ces différences sont bien identifiées par plusieurs études convergentes et conduisent à définir des seuils d'alertes différents d'un département à l'autre au niveau du territoire national. On observe également des différences importantes d'un pays à l'autre. Ainsi, si l'on avait appliqué en France les seuils d'alerte définis aux États-Unis, on n'aurait jamais déclenché le moindre dispositif d'alerte à l'occasion de la vague de chaleur d'août 2003. Cette étude est en accord avec les résultats d'une étude de même type réalisée aux Pays-Bas<sup>18</sup>.

L'une des conséquences possibles du réchauffement climatique, avec augmentation de la température moyenne, serait une inversion du rythme saisonnier de la mortalité avec une inversion du rythme



annuel et passage de l'actuelle surmortalité hivernale à une surmortalité estivale. Une telle inversion du rythme saisonnier serait envisageable à partir d'une augmentation moyenne de la température de l'ordre de 2,5 °C.

Le fait que l'optimum thermique varie selon le contexte géographique et thermique plaide en faveur d'un phénomène adaptatif qui est actuellement non quantifié. Des différences notables en matière d'habitat sont susceptibles de jouer un rôle important dans ces différences d'optimum thermique. L'existence de plusieurs scénarii différents en termes d'évolution climatique doit conduire à une certaine prudence dans les propositions de gestion de vagues de chaleur, notamment en termes de fréquence prévisible de ces épisodes.

### Impact de la climatisation sur la mortalité

À l'occasion de vagues de chaleur, l'effet bénéfique de la climatisation des locaux est généralement admis sur la base de quelques études scientifiques<sup>7,9</sup>, mais il faut nuancer cette affirmation. Dans un article de synthèse consacré à ce sujet<sup>19</sup>, l'auteur met en évidence le fait que la mortalité à l'occasion des vagues de chaleur est plus faible dans les villes disposant d'un niveau d'équipement plus élevé en climatisation, même si l'on prend en compte la latitude. Cependant, à l'échelle du territoire américain, considéré dans son ensemble et sur une longue période, la relation entre vagues de

chaleur et mortalité reste constante malgré une augmentation de l'équipement en climatisation. Il existe probablement un facteur de confusion constitué par le niveau socioéconomique de la population ; l'élévation de ce niveau socioéconomique permet d'observer une diminution de la mortalité lors des vagues de chaleur, avec ou sans augmentation de l'équipement en climatisation<sup>20,21</sup>. Il existe en outre une relation directe entre le niveau socioéconomique et l'équipement en climatiseurs, voire sur son fonctionnement effectif. En effet, lors de la vague de chaleur de 1995 à Chicago, l'appel de puissance important lié aux installations de climatisation a conduit à des coupures d'alimentation électrique; d'autre part, des personnes aux revenus faibles n'avaient plus de fourniture électrique en raison du non paiement de factures<sup>19</sup>. Sont également à prendre en compte un effet d'adaptation des populations des pays chauds aux vagues de chaleur ainsi que l'effet des équipements de climatisation sur la qualité de l'air intérieur par diminution de la pénétration des polluants extérieurs<sup>19</sup>. Tout ceci complique l'interprétation du rôle de la seule climatisation au niveau global.

D'un autre côté, on lit souvent dans des publications traitant des effets des vagues de chaleur, que le rafraîchissement des personnes sensibles, et en particulier des personnes les plus âgées ou malades, durant une période de deux à trois heures par jour, permettrait de réduire

très sensiblement le risque de surmortalité. Afin de vérifier les fondements de cette affirmation, nous avons conduit une recherche bibliographique approfondie. Cette recherche est restée vaine, personne n'ayant connaissance de publications scientifiques traitant de ce sujet aussi bien dans la base de données de l'Institut de Veille sanitaire que dans celle du *National Center for Environmental Health Strategies* et notamment dans la base de données de son programme *Extreme Health*. La réponse de ce centre à notre interrogation a été de dire que cette affirmation reposait sur une estimation du temps nécessaire à l'organisme exposé à une forte chaleur pour se refroidir<sup>22</sup>.

Il apparaît donc que cette corrélation entre rafraîchissement des personnes et risque de mortalité ne repose actuellement sur aucune étude clinique ou épidémiologique mais sur un constat de nature physiologique. Cette évaluation du temps nécessaire au corps humain pour obtenir le retour à une température normale après exposition à une très forte température a été faite à partir d'une estimation empirique.

La courbe de refroidissement varie de façon importante selon l'âge. Le déclenchement de la sudation est souvent plus tardif chez les personnes âgées et la sécrétion de sueur est moins abondante chez elles, notamment en raison de l'atrophie des glandes sudoripares, d'où un refroidissement corporel plus lent. Par ailleurs, certaines pathologies dont la prévalence augmente avec



l'âge - ce qui est le cas, par exemple, des maladies cardio-vasculaires - et leurs traitements, limitent la capacité de l'organisme à résister à la chaleur.

En outre, il existe des facteurs adaptatifs individuels différents selon le contexte climatique. C'est pourquoi une estimation exacte du temps nécessaire à un refroidissement efficace ne saurait être qu'individuelle. Les experts du CDC ont donc estimé qu'une durée de rafraîchissement de l'ordre de 2 à 3 heures offrait en pratique une relative marge de sécurité. Cependant, si ce temps de refroidissement a été testé avec succès de façon empirique lors de vagues de chaleur aux États-Unis, cette estimation n'a jamais fait l'objet d'études scientifiques en France ou ailleurs en Europe.

Enfin, il convient de considérer que cette durée n'a qu'une valeur indicative et ne saurait être considérée comme un objectif à respecter strictement. Quel objectif doit-on viser en termes de température de rafraîchissement ? S'il est certain qu'il ne faut pas viser trop bas pour ne pas entraîner un choc thermique, aucune étude scientifique ne permet actuellement de définir une valeur cible de manière objective bien qu'un objectif de l'ordre de 25 ou 26°C semble raisonnable. Cette recommandation relative au rafraîchissement de quelques heures par jour des personnes fragiles à l'occasion d'épisodes caniculaires figurait dans le rapport relatif à la climatisation des établissements de santé

et des établissements d'accueil de personnes âgées. Elle ne concerne pas la population en bonne santé, mais s'applique également, voire de manière prioritaire aux personnes fragiles vivant à domicile : personnes très âgées, personnes malades, personnes handicapées, surtout lorsqu'ils s'agit de personnes isolées. C'est notamment l'une des raisons pour lesquelles le plan national canicule a prévu l'organisation par les maires d'un recensement des personnes fragiles, afin de permettre leur déplacement en cas de nécessité vers des lieux rafraîchis<sup>(4)</sup>.

Les publications relatives à l'effet individuel du conditionnement d'air sur la mortalité à l'occasion de vagues de chaleur sont peu nombreuses<sup>7,10</sup>. Nous n'en avons identifié qu'une seule, relativement ancienne (1992), qui analyse de manière spécifique les effets de la climatisation d'une seule pièce d'un logement<sup>23</sup>. Elle porte sur une cohorte de 72 740 personnes, étudiée de 1980 à 1985 et fondée sur le registre national des décès américain. L'objectif de cette étude était de déterminer si l'existence d'un système de conditionnement d'air à domicile permettait de diminuer significativement la mortalité à l'occasion de vagues de chaleur, qu'il s'agisse d'un système d'air conditionné centralisé ou du rafraîchissement d'une seule pièce.

<sup>(4)</sup> Afin d'éviter tout choc thermique, il peut être conseillé à l'entourage de faire entrer les personnes fragiles avec un habillement supplémentaire dans une pièce rafraîchie en période de très forte chaleur. Cet habillement pourra être retiré une fois que ces personnes se sentiront à l'aise.

Si l'on compare les habitations disposant d'une installation centralisée d'air conditionné avec les habitations ne disposant d'aucun système de refroidissement, on observe une diminution très significative de la mortalité de 42 %. Il est à noter cependant que les résultats sont très différents d'un État américain à l'autre. L'effet est très sensible en Floride, avec 51,7 % de diminution de la mortalité et globalement plus faible dans les autres États, avec même un effet défavorable dans quatorze des quarante États étudiés. En outre, on observe une grande disparité selon les groupes étudiés, avec un effet plus marqué chez les femmes (pas d'effet significatif chez les hommes) ainsi que chez les personnes âgées et chez les personnes vivant dans de petits appartements. En revanche, en ce qui concerne les systèmes de réfrigération portant sur une seule pièce, l'étude ne met pas en évidence d'effets favorables sauf dans le cas des personnes vivant dans des appartements d'une à deux pièces et un effet défavorable chez les personnes vivant dans de grands appartements de six pièces et plus. Cette étude souffre cependant de certaines faiblesses malgré le grand nombre de sujets inclus dans l'étude. En effet, elle ne tient pas compte des déplacements de population durant les périodes de canicule, notamment en direction des régions côtières, ce qui peut expliquer l'effet très favorable observé en Floride.

En outre, cette étude ne considère pas les personnes hospitalisées ou résidant en instituts spécialisés. Elle



ne permet pas non plus d'apprécier les différences sensibles que l'on pourrait relever en tenant compte du temps passé à l'extérieur du domicile, notamment chez les personnes au travail ou chez les personnes âgées, ainsi qu'entre les hommes et les femmes. Elle ne considère pas non plus le fait que certaines personnes passent en dehors de leur domicile un certain temps dans des lieux climatisés tels que les grandes surfaces, en particulier celles dont le domicile n'est pas climatisé. Cela pourrait expliquer les différences sensibles observées entre hommes et femmes et en fonction de l'âge.

On peut regretter qu'il n'existe aucune publication européenne rapportant des études équivalentes; il est vrai que la rareté relative des installations de climatisation domestiques en Europe rendrait une telle étude pour le moins difficile actuellement.

## Conclusion

Sur le fondement de cette étude bibliographique, le groupe d'experts de l'Afssse a proposé aux pouvoirs publics des orientations pour la gestion des épisodes de vagues de chaleur, dans deux rapports : l'un pour les établissements d'accueil collectifs (personnes âgées et hôpitaux)<sup>24</sup>, l'autre pour le domicile des particuliers<sup>25</sup>.

Le groupe de travail insiste sur le fait que **la climatisation n'est pas la première solution à adopter pour éviter les effets sanitaires de vagues de chaleur**. Un bon

usage des ouvrants (portes, fenêtres et volets) ainsi que l'utilisation des pièces ou de lieux naturellement rafraîchis doivent être mis en œuvre de manière prioritaire. Ainsi :

- la climatisation ne saurait être considérée comme le moyen de régler, pour un coût forcément élevé, les erreurs de conception ou de gestion d'un bâtiment;
- une surveillance et un entretien professionnels de cette installation sont indispensables pour éviter des problèmes sanitaires;
- les personnes âgées vivant à leur domicile devront également faire l'objet d'une attention particulière, notamment en leur facilitant l'accès, quelques heures par jour, à des pièces ou lieux climatisés ou rafraîchis naturellement.

Ces recommandations ont constitué une des bases d'un plan de gestion des épisodes de vagues de chaleur, dénommé « Plan canicule ».

## Références

1. Guy, W.A. 1843. An attempt to determine the influence of the seasons and weather on sickness and mortality, *J Stat Soc London*, (6): 133-150.
2. Tout, D.G. 1978. Effective temperature and the hot spell of June-July 1976, *Weather*, (32): 67-72, 1977 ; D.G. Tout, Mortality in the June-July 1976 hot spell, *Weather* (33): 221-227.
3. Simonet, J. 1985. *Vagues de chaleur de juillet 1983. Etude épidémiologique et physiopathologique*. Thèse de médecine, Université Marseille, 161 p.
4. Huntington, E. 1930. Weather and health : a study of daily mortality in New York City, Washington DC, National Research Council, *Bulletin n° 75*, 1930; Gover, M. 1938. Mortality during periods of excessive temperature, *Public Health Rep*, (53): 1122-1143.
5. Besancenot, J.-P. 2002. Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations urbaines, *Environnement, Risques & Santé*, 1(4), septembre-octobre.
6. Witmann, S., Donoghue, E. et al. 1997. Mortality in Chicago Attributed to the July 1995 heat wave. *Am J Public Health*, 87(9): 1515-1518.
7. Semenza, J.C., Rubin, CH, Falter, KH, Selanikio, J.D., Flanders, WD Howe, HL et al.

1996. Heat-related deaths during the July 1995 heat wave in Chicago, *N Engl J Med*, 335(2): 84-90.
8. Bark, N. 1998. Death of psychiatric patients during heat waves, *Psychiatr serv*, 49(8): 1088-1090.
9. Dematte, JE, O'Mara, K., Buescher, J., Whitney, CG, Forsythe, S., McNamee, T et al. 1998. Near-fatal heat stroke during the 1995 heat wave in Chicago, *Ann Intern Med*, 129(3):173-181.
10. Kilbourne, E. K., Choi S., Jones S. Thacker et al 1982. Risk factor for heatstroke, *JAMA*, 247: 3332-3336.
11. Clarke, J. 1972. Some effects of the urban structure on heat mortality, *Environ Res*, 5: 93-104.
12. Meyer, W.B. 1991. Urban heat island and urban health : early American perspectives, *Prof geogr*, 43-(1): 38-48.
13. Livada, I., Santamouris, M., Niachou, K., Papanicolaou, N. 2002. Determination of places in the great Athens area where the heat island effect is observed , *Theor Appl Climat*, 71: 219-230.
14. Diaz, J., Garcia, M. et al 2002. Effects of extremely hot days on people older than 65 years in Seville (Spain) from 1986 to 1997, *Int J Biometeorol*, 46 :145-149.
15. Katsouyanni, K., Pantazopoulou, A., Touloumi, G. 1993. Evidence of interaction between air pollution and high temperature in the causation of excess mortality, *Arch environ health*, 48: 235-242.
16. Katsouyanni, K., Trichopoulos, D. 1988. The 1987 Athens heatwave. *Lancet*, p 573.
17. Laaidi, M., Laaidi, K., Besancenot, J.P. 2002 : La relation température-mortalité en France : les possibles répercussions d'un changement climatique. In : Abstracts. *Regards croisés sur les changements climatiques* (Arles 25-29 novembre 2002). S.I.: INRA, CNES, CNFCG, INSU, Session 5, p. 12.
18. Huynen, M. Martens, P., Schram, D., Weijenberg, M. 2001. The impact of heat waves and cold spells on mortality rate in the dutch population. *Environ Health Perspec*, 109:463- 470.
19. O'Neil, M.S. 2003 Air conditioning and heat-related health effects. *Appl environ Sc Public Health*, 1: 9-12.
20. Donaldson, G.C. Keatinge, W.R Nayha, S. 2003. Changes in summer temperature and heat related mortality since 1971 in North Carolina, South Finland and south east England, *Environ Res* 91: 1-7.
21. Smoyer, K. 1998. A comparative analysis of heat waves and associated mortality in St. Louis, Missouri – 1980 and 1995, *Int. J. Biometeorol*, 42:42-50.
22. Luber, G. CDC d'Atlanta le 26 février 2004 (communication personnelle)
23. Rogot, E., Sorlie, P. D., Backlund, E. 1992. Air-conditioning and mortality in hot weather, *Am J Epidemiol*, 136 (1):106-116.
24. Agence française de sécurité sanitaire environnementale 2004. Impacts sanitaires et énergétiques des installations de climatisation. Établissements de santé, établissements accueillant des personnes âgées. Contribution au plan canicule. 78 p. [www.afsse.fr/documents/rapport\\_climatisation.pdf](http://www.afsse.fr/documents/rapport_climatisation.pdf)
25. Agence française de sécurité sanitaire environnementale 2004. Impacts sanitaires des installations de climatisation. Domicile des particuliers, habitat collectif, habitat individuel. Dossier d'information. 36p. [www.afsse.fr/documents/ Dossier%20climatisation%20habitat%20individuel%20DocT.pdf](http://www.afsse.fr/documents/Dossier%20climatisation%20habitat%20individuel%20DocT.pdf)



# ÉVALUATION DES INTERVENTIONS DE COMMUNICATION DU RISQUE ASSOCIÉ À LA PRÉSENCE DE CONTAMINANTS CHIMIQUES DANS L'EAU POTABLE

DANNY BELZILE ET ANDRÉE FAFARD  
DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE CHAUDIÈRE-APPALACHES

Des interventions de santé publique en lien avec des cas de contamination chimique de l'eau potable sont effectuées régulièrement par l'équipe de santé environnementale de la Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches (DSP). Ces interventions ne sont généralement pas évaluées, que ce soit en fonction de leur déroulement ou de leurs effets sur la population. Ainsi, l'objectif de l'étude était de mieux connaître les facteurs et les retombées associées aux activités de communication du risque auprès de la population afin de les améliorer. Elle visait plus spécifiquement à :

- vérifier si les informations fournies par les autorités ont rejoint la population visée;
- connaître les résultats sur les connaissances acquises et sur les habitudes de consommation d'eau des populations visées;
- connaître l'opinion des populations visées :
  - par rapport au processus de gestion et de communication du risque;
  - concernant les moyens de communication retenus et le message transmis.

Avec pour base théorique un cadre conceptuel développé à partir de modèles issus des domaines de la communication, des comporte-

ments associés à la santé, de la perception et de la gestion du risque, l'étude a considéré différents contextes de communication associés à la présence d'arsenic ou de trihalométhanes (THM) dans l'eau potable. La mesure a pris la forme d'un sondage téléphonique réalisé en janvier 2005 auprès de 957 citoyens de quatre municipalités de la région de la Chaudière-Appalaches aux prises avec une contamination chimique de l'eau.

## Résultats

### *Exposition, compréhension et rétention du message*

- 62 % des répondants affirment avoir reçu le dépliant d'information concernant la qualité de l'eau potable de leur municipalité et, dans les deux municipalités concernées, entre 11 % et 22 % affirment avoir assisté à la rencontre d'information offerte sur ce même sujet.
- La compréhension et la rétention des contenus véhiculés sont généralement faibles pour l'ensemble des municipalités. Le nom des contaminants impliqués, les conséquences possibles sur la santé et les mesures de correction envisagées sont dans l'ensemble peu connus ou retenus.
- La valeur ajoutée de la tenue d'une rencontre d'information ne

paraît pas saillante pour la rétention et la compréhension des informations sur le risque.

- Les citoyens concernés par l'arsenic retiennent mieux le nom du contaminant qui les concerne, ainsi que les conséquences possibles sur leur santé.
- Certains moyens préventifs possibles sont connus mais réfèrent aux comportements typiques (ex. boire de l'eau embouteillée). Les moyens plus spécifiques présentés dans le dépliant (ex. aérer l'eau) semblent inconnus de la plupart des répondants et ce, même chez ceux plus à risque (ex. femmes enceintes).

### *Perception du risque*

- 42 % disent qu'ils n'ont *pas du tout été inquiétés*, 44 % qu'ils ont été *plutôt inquiétés* à la suite de la communication.
- 10 % considèrent qu'il n'y a *pas de risque* à consommer l'eau du robinet; 55 % considèrent que ce risque est *minime*; 34 % qu'il est *grand*.
- Les répondants *informés* sont moins nombreux à croire que le risque est *absent*, et plus nombreux à penser que le risque est *grand* comparativement aux répondants *non informés*.
- Ceux qui perçoivent que le risque est *grand* sont plus nombreux à



retenir davantage l'information, à avoir complété une formation universitaire et à être âgés entre 25 et 54 ans.

- Les citoyens concernés par l'arsenic affirment plus souvent que le risque est *grand* comparativement à ceux touchés par les THM.

### **Changement dans les habitudes de consommation d'eau**

- 50 % des répondants boivent principalement l'eau du robinet.
- 90 % cuisinent principalement avec l'eau du robinet.
- 45 % boivent principalement de l'eau embouteillée.

On observe que 30 % des répondants *informés* disent avoir changé leurs habitudes après la diffusion du message. Ils ont pour la plupart opté pour de l'eau embouteillée. Par contre, pour la majorité, ce sont les propriétés organoleptiques de l'eau (goût, odeur), et non le message de la DSP, qui a été l'incitatif pour changer leurs habitudes.

### **Opinions sur la communication du risque**

- Les contenus diffusés ont semblé clairs et les répondants considèrent majoritairement que le message était exhaustif.
- 74 % considèrent que leur municipalité est l'autorité principalement responsable de la communication.
- 41 % font d'abord confiance à leur municipalité concernant l'information sur la qualité de l'eau potable.
- 75 % ont l'impression d'avoir

eu *l'heure juste* de la part des responsables de la communication.

- 94 % endossent l'importance de les avoir informés.
- 80 % sont satisfaits de la communication.
- 84 % s'attendent à être informés périodiquement de la qualité de l'eau (à toutes les saisons ou lors de changements).
- 76 % contacteront leur municipalité pour de l'information additionnelle.
- Les citoyens insatisfaits de la communication (25 %) s'attendent notamment à plus de détails sur les causes et conséquences directes sur la santé et à un suivi plus régulier de l'évolution de la situation.

### **Conclusion**

Au terme de cette évaluation, les objectifs de la communication semblent partiellement atteints dans les interventions liées à la présence d'arsenic et de THM dans l'eau potable. La distribution de dépliants par courrier permet de rejoindre les citoyens sans toutefois garantir une rétention significative des contenus transmis. Le dépliant d'information semble être un moyen insuffisant pour informer et interagir avec les citoyens et doit donc être renforcé en utilisant davantage les médias locaux.

Les interventions futures gagneraient à être évaluées afin de s'assurer que l'efficacité de la communication ne se soustrait pas, dans le feu roulant des interventions, à la seule obligation légale d'informer

les individus exposés à un risque. Les objectifs de la communication sur les risques endossent clairement la pertinence d'outiller concrètement les citoyens dans leurs choix. Ainsi, l'atteinte de ces objectifs est en partie liée à la qualité de l'information et de l'interaction avec les citoyens.

La présente étude confirme l'existence d'un lien plus direct entre la municipalité et les citoyens. À ce compte, il pourrait être dans certains cas stratégique pour la santé publique de mettre davantage à profit ses partenaires, en particulier le milieu municipal qui représente un lien naturel vers les citoyens.

En somme, une réflexion quant aux limites de la responsabilité du secteur public s'impose pour un diagnostic juste des effets de la communication sur les risques. Par exemple, si la responsabilité des autorités est d'attirer et de maintenir l'attention des citoyens, de les informer avec exhaustivité et transparence sur les risques auxquels ils sont confrontés, et d'assurer un suivi évolutif avec régularité et diligence, où commence celle des citoyens ?

Pour consulter ou commander ce document, veuillez communiquer avec le centre de documentation de l'Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de Chaudière-Appalaches, au (418) 386-3558 ou visiter notre site web : [www.rrsss12.gouv.qc.ca](http://www.rrsss12.gouv.qc.ca).

### **Référence**

BELZILE, Danny et Andrée FAFARD (2005). *Évaluation des interventions de communication du risque associées à la présence de contaminants chimiques dans l'eau potable*. Sainte-Marie, DSP (SRE), ADRLSSSS de Chaudière-Appalaches, 121 p.



### Infection à Hantavirus

Pour la première fois au Québec, le syndrome pulmonaire à hantavirus a été diagnostiqué chez un homme qui aurait contracté l'infection après avoir été en contact avec une souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*) dans un chalet en Haute-Mauricie. Les hantavirus, qui appartiennent à l'une des familles de virus à ARN causant des fièvres hémorragiques (les *Bunyaviridae*), ont comme seul réservoir naturel les rongeurs. L'infection chez ces derniers est chronique et asymptomatique. La prévalence de l'infection au sein des populations de souris sylvestre serait toutefois de moins de 20 %. Comme elle affectionne entre autres les bâtiments inoccupés, on peut retrouver la souris sylvestre à l'occasion dans les chalets et les granges. Le virus étant excrété dans la salive, l'urine ou les excréments du rongeur, il se transmet accidentellement à l'homme par inhalation d'aérosols ou de poussières contaminés. Après l'inhalation d'excréta contaminés par l'hantavirus, une infection massive des cellules endothéliales des poumons se produit, ce qui correspond au début de la phase de virémie. Après une période d'incubation variant de une à cinq semaines, la personne infectée éprouvera généralement une fièvre, des frissons, des céphalées et parfois même des symptômes gastro-intestinaux. De quatre à dix jours après l'apparition des premiers symptômes, une toux et des difficultés respiratoires seront habituellement observées, suivies dans bien des cas

d'un œdème pulmonaire et d'une détérioration rapide de la fonction cardio-respiratoire. À l'heure actuelle, il n'existe pas de vaccin ni de traitement spécifique contre cette maladie. Les traitements de support incluent l'administration de fluides ainsi que le recours à un appareil respiratoire. Le taux de mortalité de cette forme d'infection à hantavirus chez l'humain varie de 30 à 60 % selon les régions. Depuis la description d'une éclosion dans le sud-ouest des États-Unis en 1993, des cas ont été décelés dans de nombreux États américains (dont la majorité à l'ouest du Mississippi) ainsi que dans certaines provinces de l'Ouest canadien. La meilleure façon de prévenir la maladie est d'éviter les contacts avec les rongeurs, leurs excréments ou des poussières contaminées. Pour ce faire, il faut d'abord tenter de contrôler la présence du rongeur à défaut de quoi, il faut éviter de remettre les poussières déposées en suspension dans l'air, tel que cela peut se produire lorsque l'on passe l'aspirateur ou le balai sur un plancher poussiéreux, par exemple. Des mesures appropriées de protection personnelle, comme le port de gants et de masque, sont conseillées pour nettoyer et désinfecter les surfaces comportant des excréments ou des carcasses de rongeurs. Les *Centers for diseases control and prevention* aux États-Unis ont mis à la disposition du public un site fournissant de nombreuses précisions sur cette infection. [www.cdc.gov/ncidod/diseases/hanta/hps/](http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/hanta/hps/). [JML]

### Amélioration de la route 175 et santé publique

Dans le cadre du projet d'amélioration de la route 175 (reliant les municipalités de Laterrière et de Québec), la Direction de santé publique (DSP) de l'Agence de santé et de services sociaux du Saguenay-Lac-Saint-Jean a déposé un mémoire au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). Selon l'analyse effectuée par la DSP, les avantages d'un tel réaménagement sont nombreux. En effet, l'amélioration de la sécurité routière se traduirait par une réduction de l'ordre de 74 % du total des accidents. Ainsi, la rentabilité économique du projet serait assurée par les seuls coûts évités au chapitre de la santé. Ce projet devrait contribuer également à soutenir le développement socio-économique des communautés et permettre l'intégration de la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean au réseau urbain québécois. Le mémoire rappelle par ailleurs que les mesures de mitigation proposées par le promoteur, soit le ministère des Transports du Québec, sont acceptables. De plus, la DSP estime que les travaux d'infrastructures permettront d'amener des correctifs à la route qui entraîneront une amélioration globale de la qualité de l'environnement. En somme, la DSP du Saguenay-Lac-Saint-Jean donne son appui au projet de réaménagement à quatre voies séparées de la route 175 en raison de ses impacts positifs sur la protection de la santé, la



prévention de la santé environnementale et la promotion d'une qualité de vie par le développement des communautés. Le dépôt du rapport au Ministre est prévu pour le 10 août prochain et la sortie publique, au plus tard 60 jours après le dépôt. Le mémoire de la DSP est disponible sur le site Web du BAPE ([www.bape.gouv.qc.ca/](http://www.bape.gouv.qc.ca/)).

Source : Benoît Girard, DSP Saguenay-Lac-Saint-Jean

### Surveillance biologique de l'exposition aux produits toxiques

Les *National Academies* constituent un organisme conseil pour le gouvernement américain, qui regroupe le *National Academy of Science*, le *National Academy of Engineering*, l'*Institute of Medicine* et le *National Research Council*. Chaque année, plusieurs comités scientifiques sont formés par les *National Academies* afin de répondre à des questions en provenance d'organisations gouvernementales, l'*Environmental Protection Agency* par exemple, ou directement à celles émanant du Congrès. Dans le but d'améliorer la surveillance biologique aux produits toxiques et l'interprétation des données qu'elle génère, un comité d'experts internationaux, auquel un professeur de l'Université de Montréal, M. Claude Viau, participe, a été constitué. Les travaux du comité s'échelonneront sur 24 mois au cours desquels les membres auront à se pencher sur les pratiques actuelles dans le domaine du *biomonitoring* et éventuellement, de proposer de nouveaux principes pour ceux qui font de la recherche sur les

biomarqueurs. La tenue d'ateliers de travail est planifiée au cours des deux prochaines années. À terme, le rapport produit sera acheminé au Congrès et sera également accessible au public. Il est dès maintenant possible de consulter la description du projet *Human Biomonitoring for Environmental Toxicants*, ainsi que l'avancement des travaux du comité sur le site Web des *National Academies* ([www.nationalacademies.org](http://www.nationalacademies.org) sous la rubrique *Current Projects*). [CL]

### [www.eurekapro.info](http://www.eurekapro.info)

Le site [Eurekapro.info](http://www.eurekapro.info) est un portail d'accès à l'information spécialisé en santé environnementale, disponible sur Internet. Il est destiné aux experts, aux professionnels et aux étudiants du domaine de la santé environnementale du Québec ou d'ailleurs. Il permet d'accéder à de l'information spécialisée dans ce domaine, principalement francophone ou anglophone. Le portail contient trois grandes sections:

- les actualités quotidiennes, pour suivre les nouvelles en santé et environnement;
- l'annuaire, pour rechercher des pages pertinentes ayant été évaluées dans un domaine particulier;
- le moteur de recherche, pour faire une recherche par mots-clés sur tout le Web, sur le portail ou pour faire une recherche dans certains sites spécialisés en santé environnementale.

De plus, un outil d'aide à la saisie de requête est disponible dans la recherche avancée, pour aider à spécifier les mots-clés de la recher-

che. Il suffit de vous enregistrer pour accéder à des outils personnalisables, comme le lancement automatique de requêtes périodiques, pour suivre la littérature scientifique sur un thème précis, par exemple. Le portail est offert comme service à la communauté par le Centre collaborateur OMS-OPS pour l'évaluation et la surveillance des impacts sur la santé de l'environnement et du milieu de travail du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ), de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) et de la Direction de santé publique (DSP) de la Capitale nationale, en collaboration avec le Centre de formation continue de la Faculté de médecine de l'Université Laval. Il a été conçu par du personnel de l'INSPQ (Pierre Goselin), du Centre de Recherche du CHUQ (Germain Lebel, maintenant à l'INSPQ), du Département d'informatique de l'Université Laval (Abdelhamid Elkadhi, Bernard Moulin) et de Copernic.com (Frédéric Paré), avec le soutien de GÉOIDE et du Centre de recherche en géomatique de l'Université Laval. Les professionnels du domaine de la santé environnementale des directions de santé publique du Québec et de Santé Canada ont aussi contribué à des bancs d'essai qui ont permis d'améliorer le produit. *Eurekapro* a été réalisé grâce à des subventions du *Programme d'aide technique et financière pour la mise en oeuvre des applications technologiques* du ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie du Québec et de Santé Canada (Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité



des consommateurs). Suggérez des sites et faites part de vos commentaires et suggestions. Et bonne navigation !

Source : Pierre Gosselin, INSPQ

### **Initiative américaine sur les eaux de baignade**

Devant le constat du nombre élevé d'épidémies causées par des eaux de baignade contaminées par des micro-organismes pathogènes, les *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) en collaboration avec le *Council of State and Territorial Epidemiologist* (CSTE) ont annoncé en mars dernier le lancement d'une initiative nationale afin de réduire et de prévenir les problèmes de santé associés à une mauvaise qualité des eaux de baignade en piscine et dans les plans d'eau naturels. Selon les statistiques recueillies par l'organisme, on assisterait depuis 1978 à une augmentation du nombre de cas et d'épisodes de contamination par les eaux de baignade aux États-Unis. Tous les partenaires impliqués dans la gestion de la santé et des activités de baignade seront associés à cette initiative autant au niveau local, de l'état que fédéral. Les ONG, l'industrie et tous les paliers gouvernementaux seront impliqués dans cette stratégie d'intervention. L'ensemble des recommandations sur cette stratégie seront publiées au cours de l'été 2005, mais le CDC et le CSTE annoncent d'ores et déjà que certaines d'entre elles toucheront la formation des officiers locaux de santé publique ainsi que le personnel des piscines, milieu où sera d'abord appliquée la stratégie de prévention. [CL]

Source : Communiqué conjoint CDC CSTE, 14 mars 2005.

### **Virus du Nil, campagne 2005**

La lutte contre le virus du Nil occidental est de retour cette année avec l'arrivée de la belle saison. Le plan d'action gouvernemental 2005 fait appel aux citoyens afin qu'ils participent à cette lutte. La campagne, qui a débuté le 7 juin, invite en effet les citoyens à collaborer au signalement des corvidés trouvés morts, signe possible indiquant qu'une région est touchée par le virus. De plus, la population peut prendre part à cette lutte en prenant les mesures nécessaires pour éviter les accumulations d'eau autour de leur résidence afin d'empêcher la reproduction des maringouins. En ce qui a trait à la protection personnelle, l'utilisation de chasse moustique à base de DEET ou d'eucalyptus citron est recommandée ainsi que le port de vêtements longs et de couleurs claires lors des périodes d'activités intenses des maringouins. Des mesures environnementales sont également prévues afin de détruire les larves de maringouins, soit l'application de méthoprène ou de *Bacillus sphaericus* dans les puisards et du *Bacillus thuringiensis* dans les gîtes naturels ou semi-naturels. [CL]

Source : Communiqué de presse, Gouvernement du Québec, 7 juin 2005.

### **Impacts de la dégradation de l'environnement**

À l'occasion de la célébration de la « Journée mondiale de la liberté de la presse » en mai dernier, les Nations Unies publiaient la liste des « Dix sujets dont le monde n'entend pas assez parler ». Parmi ceux-ci figure la question des dommages

causés à l'environnement et leurs impacts sur la santé. Selon le programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) : « la perte des forêts, la construction de routes et de ponts, l'expansion des villes, le défrichement des habitats naturels pour l'agriculture, l'extraction minière et la pollution des eaux côtières favorisent des conditions sous lesquelles peuvent prospérer des pathogènes nouveaux et anciens ». En voici quelques exemples : au Pérou, une augmentation de 1 % de la déforestation entraîne une hausse de 8 % du nombre de moustiques porteurs du paludisme; dans le domaine de l'extraction des pierres précieuses au Sri Lanka, les trous laissés par les mineurs deviennent des habitats idéaux pour les moustiques et des épices de paludisme. D'ailleurs, l'Organisation mondiale de la santé, a constaté qu'au moins 30 nouvelles maladies seraient apparues au cours des deux dernières décennies menaçant la santé de centaines de millions de personnes ». Pour consulter la liste 2005 des « Dix sujets dont le monde n'entend pas assez parler » consultez le site Web des Nations Unies : [www.un.org/french/news/centre/](http://www.un.org/french/news/centre/). [CL]

Source : Communiqué du Centre des nouvelles de l'ONU, 25 mai 2005

### **Politiques et programmes de lutte contre le changement climatique**

Avec la signature du Protocole de Kyoto, le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre (GES). Pour atteindre cet objectif, le gouvernement a mis en



oeuvre une vaste gamme d'activités, déployant notamment des efforts pour rendre les maisons et les entreprises plus économes en énergie, appuyant le développement et la mise en application de ressources énergétiques renouvelables et améliorant le rendement du carburant des automobiles et autres. Le Pro-

gramme de recherche sur la politique en matière de santé de Santé Canada (PRPS) veut donc s'appuyer sur des recherches de synthèse pour évaluer les répercussions sur la santé des politiques et des programmes de lutte contre le changement climatique liés aux technologies et aux mesures d'atténuation des GES.

La date limite de présentation des demandes est le 7 septembre 2005. Pour information, consultez le site Web : [www.hc-sc.gc.ca/iacbdgiac/arad-draa/francais/dgdr/frfp/frfp024.html](http://www.hc-sc.gc.ca/iacbdgiac/arad-draa/francais/dgdr/frfp/frfp024.html).

Source : Bulletin Politiques et santé, INSPQ, 6 juin 2005

## ÉVÉNEMENTS À VENIR

**6-8 septembre 2005:** Chartered Instituted for Environmental Health (CIEH) sous le thème de: *Environmental Health – identifying challenges, promoting success*, Cardiff, Grande-Bretagne. Pour information: [www.cieh.org/events/conference2005/](http://www.cieh.org/events/conference2005/).

**13-16 septembre 2005:** 17<sup>e</sup> conférence de l'International Society for Environmental Epidemiology (ISEE), Johannesburg, Afrique du Sud. Pour information : [www.iseepi.org/conferences/current.html](http://www.iseepi.org/conferences/current.html).

**21-23 septembre 2005.** Congrès environnement et santé, Université

Laval, Québec. Pour information et inscription : Secrétariat ADELFF 2005 a/s Agora communication, 2535-2600, Boul. Laurier, Sainte-Foy, Québec : 418 658-8850 ou [adelfquebec2005@agoracom.qc.ca](mailto:adelfquebec2005@agoracom.qc.ca).

**5-7 octobre 2005:** 1<sup>st</sup> International Conference on Environmental Exposure and Health 2005. Atlanta, Gorgie, États-Unis. Pour information: [www.ce.gatech.edu/research/MESL/EEH2005/](http://www.ce.gatech.edu/research/MESL/EEH2005/).

**30 octobre-3 novembre 2005 :** 15<sup>e</sup> conférence annuelle de l'International Society of Exposure Analysis (ISEA).

Tucson, Arizona. États-Unis. Pour information: [www.scarrittgroup.com/scarrittgroup/isea/](http://www.scarrittgroup.com/scarrittgroup/isea/).

**22-23 novembre 2005:** 4<sup>e</sup> colloque international en gestion des risques. Québec. Pour information : [www.cndf.qc.ca/gestionderisques.htm](http://www.cndf.qc.ca/gestionderisques.htm).

**Erratum :** Une erreur s'est malencontreusement glissée dans le dernier numéro du BISE dans l'article sur la gestion des fleurs d'eau de cyanobactéries. Concernant la concentration maximale acceptable (CMA) de Santé Canada, il faut lire 1,5 µg/L et non pas 1,5 mg/L.



BISE, le *Bulletin d'information en santé environnementale*, est publié six fois par année par l'Institut national de santé publique du Québec. La reproduction est autorisée à condition de mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite. Le bulletin peut être consulté sur internet à l'adresse [www.inspq.qc.ca/bulletin/bise/](http://www.inspq.qc.ca/bulletin/bise/)

Poste-publications: 40786533

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Canada et Bibliothèque nationale du Québec ISSN 1199-052X

Adresse de correspondance : Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec, 945, avenue Wolfe, Sainte-Foy (Québec), Canada, G1V 5B3. Information : Claire Laliberté, téléphone 418-650-5115, poste 5253; télécopieur 418-654-3144; [claire.laliberte@inspq.qc.ca](mailto:claire.laliberte@inspq.qc.ca). Rédaction et révision de textes : Jean-Marc Leclerc et Claire Laliberté. Abonnement gratuit : Diane Bizier-Blanchette, téléphone 418-650-5115, poste 5220, télécopieur 418-654-3144, [diane.bizier.blanchette@inspq.qc.ca](mailto:diane.bizier.blanchette@inspq.qc.ca)

**Institut national  
de santé publique**

**Québec** 