



Éclosion de légionellose dans la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012

Rapport du directeur de santé publique
François Desbiens, M.D.

Auteures
Isabelle Goupil-Sormany, M.D., M. Sc., FRCPC, CMFC
Caroline Huot, M.D., M. Sc., FRCPC

Décembre 2012

Ce document est disponible en version électronique à l'adresse Internet www.dspq.qc.ca, section **Documentation**, rubrique **Publications**.

Une copie papier de ce document a été transmise au Directeur national de santé publique.

Pour obtenir un exemplaire de ce document, veuillez adresser votre demande à :

**Centre de documentation
Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Tél. : 418 666-7000, poste 217 ou 521
Télécopieur : 418 666-2776
Courriel : cdocagence03@ssss.gouv.qc.ca**

Le genre masculin est utilisé dans ce document et désigne aussi bien les femmes que les hommes.

**Dépôt légal, Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2012
Dépôt légal, Bibliothèque et Archives Canada, 2012
ISBN : 978-2-89616-165-2 (version imprimée)
978-2-89616-166-9 (version électronique)**

Cette publication a été versée dans la banque SANTÉCOM

La reproduction de ce document est permise, pourvu que la source soit mentionnée.

Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, Écllosion de légionellose dans la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, Direction régionale de santé publique, 2012, 145 p.

© Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale

PRÉAMBULE

Ont contribué à la rédaction de ce rapport :

L. Alain, P.-L. Auger, G. Cox, F. Desbiens, J.-F. Duchesne, M. Frigon, G. Kervran, M. Legris, R. Levaque, D. Pereg, A. Poitras, J. Riffon, A. Routhier, N. Thériault, G. Trudeau, J. Villeneuve.

Ont contribué à la relecture de ce rapport :

L. Cardinal, P. Chevalier, M. Comeau, M. Duplain, D. Gauvin, D. Laliberté, M.-C. Messely, M.-A. Pigeon, D. Poirier, M. Potvin, L. Valiquette.

Ont contribué à la mise en page et à la révision linguistique :

L. Bergeron, S. Coudert, M. Michaud, F. Sasseville.

Ont contribué à l'intervention sur le terrain :

J. Alexandre, N. Asselin, A. Auclair, A. Barre, C. Bergeron, C. Boily, M. Boivin, É. Bourassa, A. Brière, A. Chabot, G. Chagnon, H. Chagnon, B. Chouinard, R. Côté, S. Côté, M. Couture, B. Dionne, P.-A. Dupont, K. Dupuis, J. Faguy, J. Ferland, C. Fournier, M. Furois, M. Gagnon, S. Gagnon, P.-A. Giasson, M. La Pierrère, B. Leblanc, D. Lépine, Y. Lépine, D. Lessard, L. Malouin, L.-P. Massé, D. Moisan, F. Moore, D. Multescu, C. Nazair, N. Paré, S. Picard, C. Pigeon, C. Poirier, J. Rondeau, V. Roy, J. Simard, B. Souley, J.-P. Verville, I. Warren.

Ont contribué à la collecte des données et à l'analyse :

G. Bergeron, L. Boulet, P. Cantin, A. Demers, M. Lefebvre, S. Lévesque, J. Lizotte, G. Marchand, S. Michaud, L. Moreault, M. Ouakki, D. Poirier, F. Proulx, S. Sinclair, C. Tremblay.

Ont contribué à l'enquête cas-témoins :

C. Aubut, D. Audet, S. Auger, F. Bouchard, M.-F. Boudreault, N. Boulianne, L. Cardinal, P. Chaumette, M. Cormier, G. Deceuninck, F. Defay, C. Denis, L. Deschênes, G. De Serres, J. Gagnon, R. Gilca, V. Gilca, P. Guay, C. Huot, G. Hunter, D. Laverdière, M. Lavoie, L. Le Hénaff, J. Lizotte, M. Munger, D. Nollet, M. Pageau, M. Perry, R. Pineau, L. Plamondon, D. Poirier, G. Roberge, J. Rose-Maltais, C. Rossi, I. Rouleau, C. Sauvageau, N. Thériault, C. Tremblay.

REMERCIEMENTS

À la population et aux personnes atteintes de légionellose pour leur accueil et pour avoir facilité le travail des enquêteurs;
Au personnel des laboratoires pour leur contribution aux enquêtes;
Au personnel des hôpitaux de la région pour les soins prodigués durant l'éclosion.

RÉSUMÉ

La légionelle est une bactérie présente partout dans l'environnement. Elle prolifère dans les eaux stagnantes et chaudes et peut infecter les personnes lorsqu'elle se retrouve dans de fines particules d'eau respirées. Elle est responsable de deux maladies : la fièvre de Pontiac, une maladie d'allure grippale, et la légionellose, une pneumonie grave (aussi appelée maladie du légionnaire). Les sources de ces infections sont multiples.

La légionellose est une maladie qui doit être déclarée au directeur de santé publique. Le directeur de santé publique de la Capitale-Nationale reçoit en moyenne deux signalements de légionellose par année. Chaque déclaration de légionellose fait l'objet d'une enquête épidémiologique. Celle-ci permet de connaître les caractéristiques de la personne atteinte et d'explorer les causes et les circonstances de cette maladie. Grâce à cette enquête, il est possible d'évaluer les risques pour la santé des autres personnes potentiellement exposées à cette bactérie et de déterminer les mesures de contrôle à mettre en place, au besoin.

Lorsqu'un nombre anormal de cas rapprochés dans le temps est noté dans un même secteur, il s'agit d'une éclosion. Les éclosions font l'objet d'une enquête épidémiologique plus élaborée.

Du 26 juillet au 8 octobre 2012, une importante éclosion de légionellose est survenue à Québec. Cent quatre-vingt-un (181) cas y ont été associés. Tous ces cas ont été infectés par *L. pneumophila* de sérogroupe 1. La moyenne d'âge des personnes atteintes est de 62 ans. Plus d'hommes (117) que de femmes (64) ont été touchés. Quatre-vingt-treize pour cent (93 %) des personnes atteintes présentaient des habitudes de vie ou des conditions médicales les rendant plus vulnérables à cette maladie (usage de tabac, consommation d'alcool ou maladies chroniques). Cent trente-trois (133) personnes, soit 73 %, ont été hospitalisées et 23 % ont été admises aux soins intensifs. Parmi ces personnes, le directeur de santé publique déplore 13 décès.

Des analyses de sécrétions respiratoires ont été effectuées chez des personnes atteintes. Ces analyses prouvent que ces personnes ont été touchées, à différents moments de l'éclosion, par une seule et même souche de bactérie. Cette souche est appelée pulsovar A dans le cadre de l'enquête épidémiologique. Elle a été retrouvée chez 22 personnes.

Plusieurs cartes géographiques indiquant les lieux de résidence et de travail ainsi que les déplacements des personnes atteintes ont été produites pour mieux comprendre l'éclosion. Le fait d'avoir fréquenté le secteur de la Basse-Ville, d'y avoir résidé ou travaillé était le seul point commun de la majorité des personnes atteintes durant l'éclosion. Une enquête qui compare les déplacements des personnes qui ont souffert de légionellose de ceux d'autres personnes vivant dans la Basse-Ville n'a pas permis d'identifier de déplacements ou de lieux spécifiques présentant un risque accru de contracter la légionellose.

Dès le début de l'éclosion, déclarée à la fin juillet, le directeur de santé publique a considéré les tours aérorefroidissantes, souvent appelées tours de refroidissement, comme étant la cause la plus probable de cette éclosion. D'autres hypothèses environnementales ont été explorées : les brumisateurs des marchés d'alimentation, les fontaines d'eau publiques, les systèmes d'arrosage, les sites d'excavation et les bassins de décantation situés dans la Basse-Ville ou à proximité.

Un plan d'intervention en deux volets a été déployé par le directeur de santé publique et son principal partenaire, la Ville de Québec, pour contrôler l'éclosion de légionellose.

Pour le premier volet, en l'absence de répertoire des tours aérorefroidissantes sur le territoire, le directeur de santé publique a rapidement transmis une lettre aux propriétaires de bâtiments de trois étages et plus de la Basse-Ville pour qu'ils vérifient leurs tours aérorefroidissantes et procèdent immédiatement à l'entretien de ces

dernières. Au début du mois d'août, le directeur de santé publique a fait de nombreuses communications dans les médias pour sensibiliser ces propriétaires. Certains propriétaires et gestionnaires de bâtiments, dont la santé publique avait les coordonnées, ont aussi fait l'objet de suivis téléphoniques individualisés. Sept (7) tours aérorefroidissantes ont été échantillonnées à ce moment.

À la mi-août, un nombre important de nouveaux cas de légionellose a été enregistré. La Loi sur la santé publique a permis au directeur de santé publique de mobiliser plusieurs ressources pour intervenir sur toutes les tours aérorefroidissantes dans un rayon de plusieurs kilomètres du centre géographique présumé de l'éclosion de légionellose. Ce deuxième volet des interventions a inclus des prélèvements d'eau dans les tours, des inspections, des mesures de désinfection et la prescription ciblée d'autres mesures de contrôle de la légionelle. Soixante-dix (70) bâtiments ont fait l'objet d'interventions de santé publique pour un total de 131 tours.

L'ensemble des interventions menées a permis d'identifier et de contrôler la source de l'éclosion : les tours du Complexe Place Jacques-Cartier. La même bactérie (pulsovar A) a été retrouvée dans

ces tours et chez les personnes atteintes. Ces tours présentaient des concentrations importantes de légionelle. Le Complexe Place Jacques-Cartier est situé au cœur du quartier où le directeur de santé publique a observé le plus grand nombre de personnes atteintes.

L'enquête épidémiologique du directeur de santé publique a permis de faire d'autres constats. De la légionelle a été détectée dans plus de la moitié des systèmes inspectés. Dans les premiers prélèvements des tours, 7 bâtiments avaient des taux de *L. pneumophila* de sérotype 1 considérés par le directeur de santé publique comme pouvant être une menace pour la santé publique. Les procédures d'entretien, de suivi et de contrôle d'urgence dans les tours sont complexes et ne sont pas assez encadrées. Les connaissances sur ce qui favorise le développement de la légionelle dans les tours et les conditions qui mènent à une éclosion doivent être améliorées.

Devant ces constats, le directeur de santé publique émet 10 recommandations. Elles visent la surveillance, la prévention et le contrôle de la légionelle dans les tours aérorefroidissantes et chez les personnes atteintes de légionellose.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	4
TABLEAU.....	8
LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES CARTES	8
LISTE DES ENCADRÉS.....	8
LISTE DES ANNEXES.....	9
LISTE DES ACRONYMES	10
MOT DU DIRECTEUR	11
INTRODUCTION	12
LA LÉGIONELLOSE	13
RÉALISATION DE L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE	15
CONFIRMATION DES CAS ET DE LA PRÉSENCE D'UNE ÉCLOSION.....	15
INVESTIGATION DE L'ÉCLOSION	15
RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES SUR LES CAS DE LÉGIONELLOSE	16
<i>Évolution de la définition de cas.....</i>	16
<i>Description des cas.....</i>	17
<i>Description de la bactérie chez les cas</i>	17
<i>Réalisation d'une enquête cas-témoins</i>	18
INTERVENTIONS DE CONTRÔLE DE LA SOURCE.....	18
<i>Première vague d'interventions : mesures volontaires</i>	18
<i>Deuxième vague d'intervention : mesures imposées</i>	19
Création du périmètre d'intervention.....	19
Recherche de la source de la contamination par des prélèvements d'eau	20
Évaluation de l'entretien.....	20
Désinfection des tours aéroréfrigérantes	22
Mesures de contrôle adaptées aux résultats	22
COMMUNICATIONS PUBLIQUES.....	25
RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	27
LES PERSONNES ATTEINTES DE LÉGIONELLOSE	27
<i>Nombre de cas attribuables à l'éclosion</i>	27

<i>Caractéristiques des cas de légionellose</i>	28
<i>Distribution temporelle des cas</i>	28
<i>Distribution des cas sur le territoire</i>	30
<i>Prélèvements chez les personnes atteintes</i>	32
VOLET ENVIRONNEMENTAL DE L'ENQUÊTE.....	34
<i>Prélèvements et désinfection</i>	34
<i>Résultats des prélèvements environnementaux - tours aérorefroidissantes</i>	34
<i>Résultats des prélèvements environnementaux - autres sources potentielles</i>	37
<i>Souches L. pneumophila détectées dans les TAR et bâtiments</i>	37
<i>Inspections</i>	37
LA SOURCE.....	37
<i>Enquête épidémiologique ciblée sur la source</i>	38
PRINCIPAUX CONSTATS ET LEÇONS À TIRER	39
LA SOURCE DE L'ÉCLOSION.....	39
<i>Les tours aérorefroidissantes et les autres sources potentielles</i>	39
<i>La source de l'écllosion de l'été 2012 dans la ville de Québec</i>	40
<i>Les impacts sur les personnes</i>	40
<i>Les facteurs qui ont potentiellement contribué à l'écllosion</i>	41
<i>Une situation exceptionnelle qui pourrait se reproduire</i>	42
LA PRÉVENTION DE L'ÉCLOSION.....	42
<i>L'entretien des tours</i>	42
LE CONTRÔLE EFFICACE ET RAPIDE DE L'ÉCLOSION.....	43
<i>Un répertoire – joindre rapidement les exploitants</i>	43
<i>Un protocole d'enquête adapté aux écllosions</i>	44
<i>Des protocoles de contrôle efficaces</i>	44
<i>Des tests de laboratoire utiles</i>	45
<i>L'optimisation des ressources</i>	45
UNE EXPERTISE À DÉVELOPPER.....	46
RECOMMANDATIONS	47
AU MINISTRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX, POUR LA SURVEILLANCE, LA PRÉVENTION ET LE CONTRÔLE DE LA LÉGIONELLOSE.....	47
AU GOUVERNEMENT, EN MATIÈRE DE NORMES, DE RÉGLEMENTATION ET DE CONTRÔLE DE LA LÉGIONELLE DANS LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES.....	47
AU GOUVERNEMENT, POUR LE MAINTIEN ET L'ACCÈS À L'EXPERTISE SUR LA LÉGIONELLE EN TEMPS OPPORTUN.....	48
CONCLUSION	49
BIBLIOGRAPHIE	51

TABLEAU

Tableau I :	Nombre et pourcentage de bâtiments où la légionelle et <i>L. pneumophila</i> de sérotype 1 ont été détectées, en fonction de la quantité retrouvée, avant (1 ^{er} prélèvement) et après (2 ^e prélèvement) la première désinfection au brome Québec, Québec, Canada, été 2012	35
-------------	---	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Taxonomie des Legionella.....	13
Figure 2 :	Séquence des interventions pour identifier, échantillonner, inspecter et désinfecter une tour aéroréfrigérante, Québec, Québec, Canada, été 2012	19
Figure 3 :	Historique des interventions dans l'écllosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, juillet à octobre 2012.....	26
Figure 4 :	Nombre de cas journalier de légionellose selon la date de début des symptômes, Québec, Québec, Canada, 3 juillet au 4 septembre 2012 (nombre total de cas = 181).....	29
Figure 5 :	Résultats des cultures chez les personnes atteintes de légionellose durant l'écllosion survenue dans la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012	32
Figure 6 :	Date de début des symptômes des 22 cas de légionellose confirmés avec un pulsovar A, Québec, Québec, Canada, du 1 ^{er} juillet au 20 septembre 2012	33
Figure 7 :	Détection de légionelle, toutes espèces confondues dans les échantillons d'eau des tours aéroréfrigérantes (TAR), selon la quantité retrouvée, avant la première désinfection (1 ^{er} prélèvement) et avant la deuxième désinfection (2 ^e prélèvement) au brome de l'eau des TAR dans la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012.....	36

LISTE DES CARTES

Carte 1 :	Bâtiments possédant des tours aéroréfrigérantes et évolution du périmètre d'intervention lors de l'écllosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	21
Carte 2 :	Localisation des personnes atteintes selon le lieu de résidence et la fréquentation de zones autour de la source identifiée, Québec, Québec, Canada, été 2012	31

LISTE DES ENCADRÉS

Encadré 1 :	Étapes de l'enquête épidémiologique menée par le directeur de santé publique dans l'écllosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, 2012.....	16
Encadré 2 :	Évolution de la définition de cas pour l'écllosion de légionellose survenue à Québec, Québec, Canada, été 2012	17
Encadré 3 :	Liste des principaux outils développés et de moyens utilisés dans le cadre de l'écllosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	24

LISTE DES ANNEXES

Annexe I :	Tours aérorefroidissantes.....	55
Annexe II :	Fiche synthèse sur la légionellose.....	59
Annexe III :	Synthèse des protocoles d'analyse par culture en laboratoire	63
Annexe IV :	Surveillance de la légionellose.....	67
Annexe V :	Historique des interventions, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	71
Annexe VI :	Enquête cas-témoins, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	85
Annexe VII :	Lettre de sensibilisation, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012.....	89
Annexe VIII :	Lettre du directeur de santé publique pour faciliter l'accès aux tours aérorefroidissantes de la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012.....	95
Annexe IX :	Protocole de prélèvement d'échantillons environnementaux, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012.....	99
Annexe X :	Séquence et durée normale des étapes pour l'analyse des prélèvements environnementaux, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	103
Annexe XI :	Version du 27 septembre 2012 du devis de performance, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	107
Annexe XII :	Modèle des lettres d'application du devis de performance, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012.....	113
Annexe XIII :	Caractéristiques des cas de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012.....	121
Annexe XIV :	Résultats des prélèvements environnementaux de l'eau des tours aérorefroidissantes, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	127
Annexe XV :	Résultats des prélèvements pour les signalements reçus relativement à d'autres sources potentielles de légionelle, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	139
Annexe XVI :	Séquence des interventions menées sur les tours aérorefroidissantes, éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012	143

LISTE DES ACRONYMES

ASSS :	Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale	MDDEFP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
AFNOR :	Association française de normalisation	MSP :	Ministère de la Sécurité publique
ASHRAE :	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers	MSSS :	Ministère de la Santé et des Services sociaux
AWT :	Association of Water Technologies	MI :	Maladies infectieuses
BHAA :	Bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives	OMS :	Organisation mondiale de la Santé
CEAEQ :	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec	qPCR :	<i>Quantitative Real-time Polymerase Chain Reaction</i> (Réaction en chaîne par polymérase)
CSSS :	Centre de santé et de services sociaux	RBQ :	Régie du bâtiment du Québec
CTI :	Cooling Technology Institute	SAT :	Santé au travail
DSP :	Directeur de santé publique	SE :	Santé et environnement
DRSP :	Direction régionale de santé publique	L. spp. :	<i>Legionella</i> toutes espèces et tous sérogroupes confondus
ÉSSS :	Évaluation et système de soins et de services	L. p. 1 :	<i>Legionella pneumophila</i> de séro groupe 1
INSPQ :	Institut national de santé publique du Québec	L. p. 2-14 :	<i>Legionella pneumophila</i> de sérogroupes 2 à 14
IRSST :	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail	L. p. 2-15 :	<i>Legionella pneumophila</i> de séro groupe 2 à 15
LSPQ :	Laboratoire de santé publique du Québec	TAAN :	Test d'amplification des acides nucléiques
		TAR :	Tour aérorefroidissante
		UFC/L :	Unité formatrice de colonies par litre d'eau

MOT DU DIRECTEUR

Entre le 18 juillet et le 13 septembre 2012, 181 personnes ont été associées à l'éclosion de légionellose dans la ville de Québec. Il faut insister sur le fait que la majorité des personnes touchées habitait dans les quartiers Saint-Roch et Saint-Sauveur de la ville de Québec. Il s'agit de l'un des secteurs de la ville de Québec où les facteurs de risque qui prédisposent à la légionellose sont les plus élevés. Le nombre de personnes atteintes et la durée de cette éclosion ont été sans précédent au Québec. Malheureusement, 13 personnes sont décédées des suites de cette éclosion.

Dans un effort hors du commun, plusieurs partenaires de divers horizons ont collaboré à la gestion et au contrôle de l'éclosion : la Direction régionale de santé publique, la Ville de Québec et son Bureau de sécurité civile, le réseau de la santé incluant les centres hospitaliers de la région et le Centre de santé et de services sociaux de la Vieille-Capitale, les médecins traitants, le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs par le biais du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Postes Canada, le Registraire des entreprises, la Commission de la santé et de la sécurité du travail par le biais de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, l'Institut national de santé publique du Québec et le Laboratoire de santé publique du Québec, la Régie du bâtiment du Québec et ses collaborateurs, ainsi que des experts internationaux.

Parmi les tâches que nous avons accomplies, lors de l'éclosion, mentionnons notamment : informer la population et les médecins, mener les enquêtes auprès des personnes malades, cartographier les cas de légionellose rapportés, réaliser une étude complémentaire (sous forme d'une enquête cas-témoins), identifier les sources potentielles de légionelle sur un territoire de plus de 32 km², faire prélever des échantillons d'eau de ces sources, assurer rapidement le contrôle des bactéries dans les lieux prélevés, analyser les résultats pour en tirer les conclusions appropriées et formuler des recommandations.

Je remercie l'ensemble des professionnels qui ont œuvré dans ce dossier : le personnel soignant et les médecins, le personnel des

laboratoires, les professionnels de santé publique et du réseau de la santé et des services sociaux, les employés de la Ville de Québec et de la Régie du bâtiment du Québec, les experts, les scientifiques et le personnel de soutien. Toutes ces personnes ont été mises à contribution de façon exceptionnelle cet été et leur dévouement mérite d'être reconnu. Je veux souligner de façon particulière la participation à l'enquête des personnes atteintes et des familles des personnes décédées. Leur collaboration a été essentielle et remarquable dans ce contexte.

Les graves conséquences de l'éclosion nous rappelleront qu'il est nécessaire de mieux contrôler la légionelle à la source par de meilleures pratiques de surveillance, d'évaluation des risques, d'entretien et de nettoyage des tours. Il faut améliorer la capacité des autorités responsables à agir le plus efficacement possible si le problème survenait à nouveau et développer l'expertise spécifique en matière de légionelle au Québec.

En tant que directeur de santé publique, je demande que toutes les recommandations émises dans ce rapport fassent l'objet de suivis appropriés. Il s'agit d'être désormais à l'avant-garde de la prévention et du contrôle de la légionelle dans les tours aérorefroidissantes et ainsi de diminuer le risque que les tristes événements de l'été 2012 se répètent.

Ce rapport s'adresse à la population de la région de la Capitale-Nationale, aux autorités et aux partenaires concernés par l'éclosion de légionellose qui a eu lieu cet été à Québec. Il décrit ce qui s'est passé lors de l'éclosion de légionellose, les mesures qui ont été prises et ce qui doit être fait pour tenter d'éviter qu'un pareil événement ne se reproduise. Ceux qui désirent en savoir davantage pourront se référer aux annexes afin d'obtenir les détails se rapportant aux données scientifiques qui soutiennent le rapport.



François Desbiens, M.D.
Directeur de santé publique

INTRODUCTION

La région de Québec a vécu l'une des plus importantes éclosions de légionellose décrites à l'échelle internationale. Au cours de la période s'étalant du 18 juillet au 13 septembre 2012, soit pendant 8 semaines, 181 cas¹ dont 13 décès ont été associés à 2 tours aéroréfrigérants (TAR²) d'un édifice de la Basse-Ville de Québec.

Ce rapport résume l'enquête épidémiologique³ du directeur de santé publique (DSP) de la région de la Capitale-Nationale. Il a pour objectif de faire état de la situation qui a prévalu au cours de l'éclosion. Il décrit les interventions réalisées par la Direction régionale de santé publique (DRSP) de la Capitale-Nationale, en collaboration avec plusieurs de ses partenaires. Il contient des recommandations à mettre en œuvre pour éviter la répétition d'une telle éclosion.

De façon plus spécifique, il traite de la légionellose, de la réalisation de l'enquête, de la chronologie des signalements et des interventions de la DRSP et de ses partenaires, des caractéristiques des personnes atteintes et des résultats obtenus à la suite des prélèvements d'eau dans les TAR. Cette analyse a permis d'identifier la source de l'éclosion et de faire plusieurs constats et recommandations afin de réduire le risque qu'une pareille situation se reproduise.

Ce rapport s'adresse à un large public. Pour en faciliter la lecture, chaque chapitre débute par un résumé (encadré vert). Les informations techniques se retrouvent dans les annexes.

¹ Données en date du : 28 novembre 2012.

² Lorsque l'abréviation TAR est employée, elle fait référence à l'ensemble du système de refroidissement, c'est-à-dire le circuit, les réservoirs, la tuyauterie et les tours.

³ Dans ce rapport, les termes enquête et enquête épidémiologique seront utilisés indistinctement.

LA LÉGIONELLOSE

La légionelle est une bactérie présente naturellement dans l'environnement. Elle se multiplie dans les eaux stagnantes et chaudes dont celles des chauffe-eau, des spas, des fontaines décoratives et des tours aérorefroidissantes. Elle est responsable de deux maladies : la fièvre de Pontiac, une maladie d'allure grippale, et la maladie du légionnaire, une pneumonie grave. En général, la légionellose survient chez une personne vulnérable de 2 à 10 jours après avoir inhalé la bactérie. Certaines personnes sont plus à risque de développer l'infection.

La légionellose est une infection respiratoire causée par la bactérie *Legionella pneumophila* (*L. pneumophila*) (Heymann, 2008).

La bactérie responsable de la légionellose se retrouve dans une grande variété de sources d'eau et de sols humides et prolifère entre 25 °C et 40 °C (Heymann, 2008). Les principales sources de légionellose sont les installations individuelles de production et de distribution d'eau chaude (les chauffe-eau, les douches, les spas, les fontaines décoratives, les appareils de thérapie respiratoire, etc.) (Décarie, 2010). Les TAR sont aussi une source reconnue d'éclosions de légionellose. L'annexe I présente un exemple de TAR. Elle permet de comprendre comment elle peut disperser *L. pneumophila* dans l'air.

Comme illustré à la figure 1, le genre *Legionella* se divise en plusieurs espèces. *L. pneumophila* de séro groupe 1 est celle qui infecte le plus fréquemment l'humain⁴ (Mandell, 2010). Des analyses génétiques permettent de distinguer plusieurs sous-types de *L. pneumophila* de séro groupe 1. Un test (électrophorèse sur gel en champ pulsé [EGCP]) détermine les souches appelées pulsovar.

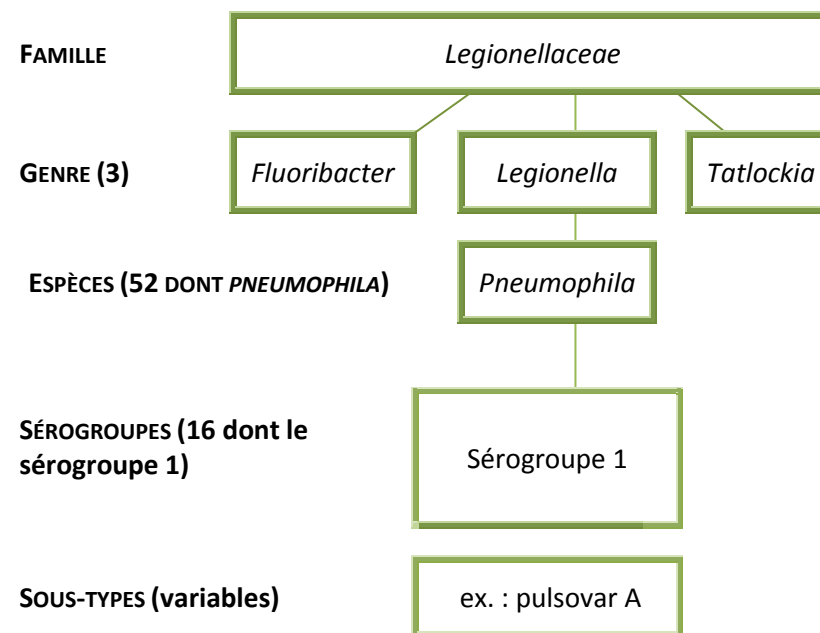


Fig. 1 - Taxonomie des *Legionella*

⁴ La taxonomie des bactéries est complexe. Plus de 50 espèces de *Legionella* ont été identifiées. *L. pneumophila* compte au moins 16 sérogroupes différents qui, eux-mêmes, peuvent se diviser en nombreux sous-types, selon les analyses effectuées. Toutes les espèces de *Legionella* ne causent pas d'infection chez l'humain. *L. pneumophila* de séro groupe 1 a été reconnue comme étant la cause de 70 à 90 % de tous les cas de légionellose pour lesquels la bactérie a été identifiée (Mandell, 2010).

La légionellose se présente sous 2 formes cliniques. La fièvre de Pontiac est une forme bénigne se manifestant comme une maladie d'allure grippale (OMS, 2007). La maladie du légionnaire est la forme sévère caractérisée généralement par de la fièvre, de la toux et des difficultés respiratoires (OMS, 2007). Elle engendre une pneumonie aiguë souvent grave. Le décès survient chez 10 à 15 % des personnes atteintes par cette forme (Mandell, 2010; Edelstein, 2011).

Certaines personnes sont plus susceptibles de développer la maladie : les hommes, les fumeurs, les grands consommateurs d'alcool, les personnes âgées souffrant de malnutrition, les personnes atteintes d'une maladie chronique, les personnes qui ont un système immunitaire affaibli ou celles ayant subi une chirurgie récente (Décarie, 2010).

Il s'écoule en moyenne un délai de 2 à 10 jours entre le moment où une personne est en contact avec la bactérie et celui où elle développe la maladie (Heymann, 2008; WHO, 2007). C'est par l'inhalation de fines gouttelettes d'eau contaminée par la bactérie que des personnes sont infectées. Elle ne peut pas être transmise d'une personne à une autre (Heymann, 2008). Il n'est pas possible de s'infecter en buvant de l'eau contaminée.

L'examen du médecin ou la radiographie pulmonaire ne permettent pas de distinguer la légionellose⁵ de pneumonies causées par d'autres bactéries ou virus (WHO, 2007; Edelstein, 2011). C'est pourquoi les analyses de laboratoire sont nécessaires pour confirmer le diagnostic. Les tests de laboratoire les plus courants sont la recherche de marqueurs de la bactérie dans l'urine (antigène urinaire) et la culture des sécrétions respiratoires (WHO, 2007). Des méthodes de recherche des anticorps et des antigènes dans le sang sont aussi disponibles. La recherche de l'antigène urinaire est facile à réaliser et donne des résultats rapidement, mais ne détecte que *L. pneumophila* de sérotype 1. La culture en laboratoire facilite l'identification des espèces, des sérogroupes et des différentes souches de cette bactérie (les pulsovars). Il n'est pas toujours possible de réaliser cette culture. Cependant, lorsqu'elle est disponible, la culture permet d'effectuer la comparaison entre les souches prélevées chez des personnes infectées et les souches environnementales pour tenter d'identifier la source responsable d'une épidémie (Mandell, 2010).

Les mesures de prévention et de contrôle des sources domestiques de légionelle, au Québec, sont abordées dans le Guide d'intervention *La légionellose* (Décarie, 2010).

Des informations plus détaillées sur la légionellose sont décrites dans une fiche synthèse à l'annexe II. Une synthèse des protocoles de culture en laboratoire est présentée à l'annexe III.

⁵ Dans ce rapport, le terme légionellose est utilisé pour désigner la maladie du légionnaire.

RÉALISATION DE L'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Un nombre anormal de cas de légionellose a été déclaré au directeur de santé publique de la région de la Capitale-Nationale durant l'été 2012. Pour mieux comprendre la situation et la maîtriser, le directeur a décidé de procéder à une enquête épidémiologique. En vertu des pouvoirs qui lui sont conférés par la Loi sur la santé publique dans le cadre de cette enquête, le directeur a pu mobiliser plusieurs ressources ayant des expertises complémentaires pour effectuer des prélèvements environnementaux, faire des inspections et prescrire des mesures de désinfection dans les tours aérorefroidissantes visitées. Différents tests de laboratoire ont été utilisés pour comparer les souches de légionelle prélevées chez les personnes atteintes et dans l'environnement.

15

CONFIRMATION DES CAS ET DE LA PRÉSENCE D'UNE ÉCLOSION

La légionellose est une maladie à déclaration obligatoire au Québec. Sa surveillance permet des mesures de contrôle (L.R.Q., c. S-2.2). Le processus de surveillance est décrit de façon plus détaillée à l'annexe IV du rapport.

Dans la région de la Capitale-Nationale, le DSP reçoit en moyenne 2 déclarations de légionellose par année. Ces cas sont qualifiés de sporadiques, c'est-à-dire qu'ils sont occasionnels et souvent isolés les uns des autres.

Chaque déclaration de légionellose fait l'objet d'une enquête auprès de la personne atteinte. Le guide d'intervention définit les paramètres de ces enquêtes. Un questionnaire est prévu dans ce guide (Décarie, 2010). Cette enquête permet de vérifier si les symptômes, les signes et les résultats de tests de la personne correspondent à la définition d'un cas confirmé de légionellose (annexe IV). L'enquête facilite l'émission d'hypothèses sur les sources potentielles d'exposition à la légionelle.

À l'occasion, un nombre élevé de cas est noté dans une zone géographique délimitée sur une période de temps précise. Il s'agit alors d'une éclosion. C'est ce qui est survenu en juillet 2012 alors que 8 cas ont été déclarés en une semaine dans le secteur de la Basse-Ville de Québec. Une éclosion a été confirmée le 26 juillet 2012.

INVESTIGATION DE L'ÉCLOSION

La Loi sur la santé publique permet au DSP de procéder à une enquête épidémiologique dans toute situation où il a des motifs sérieux de croire que la santé de la population est menacée ou pourrait l'être. Le DSP peut entre autres :

- ✓ prendre des échantillons d'air ou de toute substance, plante, animal ou autre chose;
- ✓ ordonner la désinfection, la décontamination ou le nettoyage d'un lieu ou de certaines choses et donner des directives précises à cet effet;
- ✓ mettre en opération le plan de mobilisation des ressources des établissements de santé et de services sociaux de son territoire.

Le DSP peut exercer lui-même ces pouvoirs ou autoriser certaines personnes à les exercer en son nom (L.R.Q., c. S-2.2, LSP, chapitre 11, section 1).

Ce chapitre résume les différentes étapes de l'enquête épidémiologique telle qu'elle a été menée à Québec lors de l'éclosion de légionellose (encadré 1). Il s'agit d'une démarche où l'on peut progresser et revenir sur certaines étapes en fonction des nouvelles informations reçues. La figure 3, en fin de chapitre, résume les principales interventions menées par le DSP en fonction des déclarations de légionellose reçues. L'annexe V détaille l'historique de ces interventions.

Encadré 1 – Étapes de l'enquête épidémiologique menée par le directeur de santé publique dans l'éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, 2012

1. Confirmation des cas et de la présence d'une éclosion;
2. Évolution de la définition de cas et recherche des cas;
3. Description des cas selon des caractéristiques des personnes, des lieux et du temps;
4. Réalisation d'une étude pour tester des hypothèses sur la cause;
5. Caractérisation de la bactérie pour les cas et l'environnement;
6. Interventions de contrôle de la source dès que possible;
7. Conclusion sur les causes et les facteurs liés à l'éclosion;
8. Énoncé de recommandations appropriées;
9. Communications publiques au cours de l'éclosion;
10. Suivi des recommandations.

RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES SUR LES CAS DE LÉGIONELLOSE

Évolution de la définition de cas

La définition de cas utilisée dans l'enquête a évolué dès que de nouvelles informations étaient disponibles pour mieux décrire les cas (encadré 2).

- ✓ La définition habituelle de tout cas sporadique (occasionnel ou isolé) de légionellose que l'on retrouve à l'annexe IV a été utilisée du 26 juillet au 22 août 2012.
- ✓ Cette définition a été adaptée au portrait clinique des cas et à leur localisation géographique. Cette adaptation a été utilisée du 23 août jusqu'à la fin de l'éclosion (8 octobre 2012).
- ✓ Une troisième et dernière version de la définition a été utilisée à la fin de l'éclosion. Cette définition tient compte de la source identifiée de l'éclosion et du pulsovar commun entre la source et les personnes malades. L'ensemble des cas associés initialement à l'éclosion a été révisé selon cette définition. Les résultats présentés dans ce rapport sont basés sur cette dernière définition de cas.

Encadré 2 - Évolution de la définition de cas dans l'éclosion de légionellose survenue à Québec, Québec, Canada, été 2012

Définition de cas utilisée du 26 juillet au 22 août 2012

Voir définition de la maladie pour les cas sporadiques (annexe IV).

Définition de cas utilisée du 23 août jusqu'à la fin de l'éclosion (8 octobre 2012)

Un cas de légionellose relié à l'éclosion a été défini comme étant une personne :

- ✓ ayant eu, depuis le 1^{er} juillet 2012, une infection *L. pneumophila* de sérotype 1 confirmée selon la définition de la maladie pour les cas sporadiques (annexe IV); **et**
- ✓ ayant eu une pneumonie clinique ou confirmée radiologiquement; **et**
- ✓ habitant ou ayant fréquenté la région de Québec ou de Chaudière-Appalaches dans les quatorze jours précédant le début de la maladie.

Définition de cas utilisée à la fin de l'éclosion (8 octobre 2012)

Un cas de légionellose relié à l'éclosion a été défini comme étant une personne :

- ✓ ayant eu, depuis le 1^{er} juillet 2012, une infection *L. pneumophila* de sérotype 1 confirmée selon la définition de la maladie pour les cas sporadiques (annexe IV); **et**
- ✓ ayant eu une pneumonie clinique ou confirmée radiologiquement; **et**
- ✓ habitant ou ayant fréquenté la région de Québec ou de Chaudière-Appalaches sur une distance de 11 kilomètres autour de la source de l'éclosion dans les 14 jours précédant le début de la maladie; **et**
- ✓ ayant une infection confirmée par la souche épidémique (voir résultats) ou n'ayant pas de souche identifiée.

Description des cas

La collecte de données démographiques et cliniques, des résultats de laboratoire et des expositions possibles à des sources de légionellose chez les personnes malades a été faite à l'aide du questionnaire du guide d'intervention et bonifié tout au long de l'éclosion. Il a été administré par téléphone auprès du personnel soignant, des personnes malades et de leur famille. Plusieurs données sur le lieu de résidence et de travail, les déplacements, l'âge, le sexe, les symptômes présentés, l'évolution de la maladie, les conditions médicales antérieures et certaines sources d'exposition ont fait l'objet d'analyses. L'ensemble des données a permis d'orienter l'enquête vers des sources probables de contamination.

Description de la bactérie chez les cas⁶

Comme il a déjà été mentionné, des cultures de sécrétions respiratoires peuvent confirmer le diagnostic et préciser la souche particulière qui affecte un patient. Ces sécrétions respiratoires ne sont pas très abondantes chez les patients atteints de légionellose. Elles sont parfois difficiles à obtenir.

Dans le cadre de l'éclosion, les cultures de sécrétions ont fait l'objet de plusieurs analyses en séquence pour tenter d'identifier de façon précise la souche infectante. La première étape (la culture) détermine le genre *Legionella*. L'espèce est caractérisée par immunofluorescence ou par analyse des antigènes. Ces analyses confirment aussi le sérotype *L. pneumophila*. Un test (électrophorèse sur gel en champ pulsé [EGCP⁷]) identifie finalement la souche (pulsovar) *L. pneumophila* de sérotype 1.

⁶ Un cas est une personne qui a été atteinte de légionellose durant l'éclosion.

⁷ L'EGCP est la méthode de référence pour l'analyse génétique des souches bactériennes lors d'une éclosion.

Réalisation d'une enquête cas-témoins

Une enquête cas-témoins a été réalisée par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) en collaboration avec la DRSP. L'objectif de cette enquête était de vérifier si des déplacements ou la visite de certains lieux dans la Basse-Ville avaient pu entraîner un risque plus élevé de contracter la légionellose. Elle aurait permis de cibler une source si les prélèvements environnementaux s'étaient révélés négatifs. Cette enquête a comparé les déplacements et les différents lieux visités dans la Basse-Ville par des personnes atteintes de légionellose et par des personnes en santé. L'annexe VI décrit l'enquête menée par l'INSPQ et ses principaux résultats.

INTERVENTIONS DE CONTRÔLE DE LA SOURCE

Les TAR ont rapidement été suspectées comme étant la source de l'éclosion en raison du nombre et de la dispersion des cas. Le guide d'intervention sur la légionellose (Décarie, 2010) ne décrit pas comment intervenir spécifiquement dans les TAR. Outre le fait de recommander une inspection des bâtiments, il n'apporte aucune précision quant aux éléments suivants :

- ✓ comment procéder à la validation de l'entretien de ces installations;
- ✓ sur quelle distance effectuer les prélèvements⁸ en l'absence de source clairement identifiée;
- ✓ comment faire des prélèvements d'échantillon d'eau dans les TAR;
- ✓ où acheminer ces prélèvements;
- ✓ comment les interpréter.

⁸ C'est la distribution des cas sur le territoire qui permet en général de délimiter le périmètre dans lequel les prélèvements seront effectués. Or, lorsqu'une TAR est associée à une éclosion, le périmètre touché est important et, parfois, la source et les cas sont souvent éloignés les uns des autres. Durant l'éclosion, c'est tout le secteur de la Basse-Ville de Québec qui semblait à risque.

Ce guide ne donne aucun détail quant au traitement permettant de contrôler la légionelle dans une TAR en situation d'éclosion.

Première vague d'interventions : mesures volontaires

L'entretien adéquat demeure la seule mesure efficace pour éviter la croissance de légionelle dans les TAR. L'entretien usuel des TAR est la responsabilité de leurs propriétaires. Dans un contexte d'urgence et en l'absence d'un répertoire des TAR, il a été convenu en priorité de solliciter les propriétaires de bâtiments avec des TAR pour qu'ils procèdent à la vérification et au nettoyage de leurs installations comme l'indique le guide d'intervention. Afin de suivre les recommandations du DSP, les propriétaires pouvaient se référer à la documentation disponible sur le site Web de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), aux spécifications du fabricant de leur système ou faire appel aux services de firmes de consultants spécialisés dans le traitement de l'eau.

Le DSP a sensibilisé les propriétaires de TAR, dès le 2 août, par voie de communiqué, par des encarts dans les médias et par téléphone⁹. Des lettres individualisées ont aussi été envoyées aux propriétaires de bâtiments de trois étages et plus dans le secteur de la Basse-Ville de Québec. Les adresses de ces propriétaires ont été obtenues par l'intermédiaire de la Ville de Québec. Postes Canada a collaboré à l'envoi expéditif des lettres qui se retrouvent à l'annexe VII.

⁹ Lors de l'éclosion survenue à l'Hôtel-Dieu de Québec en 2010 et au début de l'éclosion de 2012, le DSP a obtenu, d'une compagnie privée d'entretien, une liste commerciale de propriétaires de TAR. L'Équipe Santé et environnement de la DRSP est donc entrée en communication téléphonique avec des grandes sociétés, des propriétaires de bâtiments au centre-ville et des propriétaires identifiés dans cette liste. Des appels ont aussi été faits auprès des responsables des immeubles de la Société immobilière du Québec de la Ville de Québec, du réseau de la santé et du réseau de l'éducation pour leur demander d'appliquer les recommandations du DSP.

Parallèlement, entre le 2 et le 7 août, des prélèvements ont été demandés et effectués dans les TAR connues du DSP. C'est une firme privée qui avait la responsabilité de faire ces prélèvements auprès de ses clients.

Deuxième vague d'intervention : mesures imposées

Le 14 août, le DSP a reçu de nouvelles déclarations de légionellose. Devant ce constat, le DSP a déployé un plan d'urgence visant à :

1. identifier les TAR dans la zone où il y avait le plus grand nombre de personnes atteintes de légionellose;
2. identifier la source de la contamination par des prélèvements d'échantillons d'eau;
3. évaluer l'entretien des TAR par des inspections visuelles;
4. désinfecter les TAR en attendant les résultats des prélèvements;
5. prescrire des mesures de contrôle adaptées aux résultats des inspections et des échantillons d'eau des TAR.

Le DSP a mandaté des inspecteurs de la Ville de Québec, des techniciens en hygiène du travail du CSSS de la Vieille-Capitale et, ultérieurement, des professionnels de la RBQ pour agir en son nom. La figure 2 résume les interventions effectuées sur une TAR.

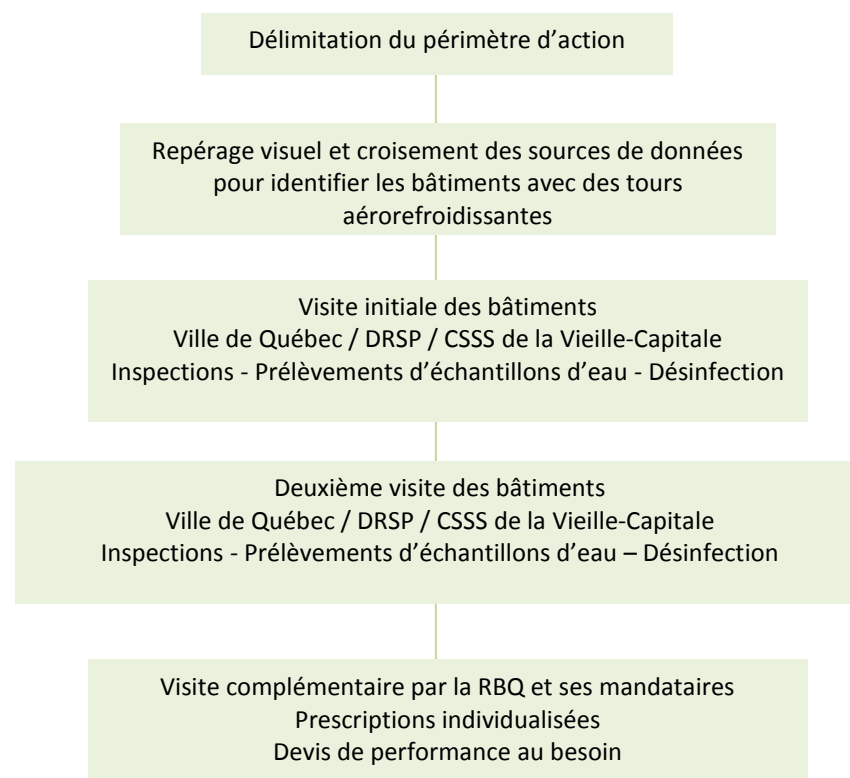


Fig. 2 - Séquence des interventions pour identifier, échantillonner, inspecter et désinfecter une tour aéroréfrigérante, Québec, Québec, Canada, été 2012

Création du périmètre d'intervention

À partir de la carte des cas de légionellose, un périmètre d'intervention a été établi et a graduellement été élargi par mesure de prudence (carte 1). Le périmètre d'intervention le plus large est délimité par l'autoroute Robert-Bourassa à l'ouest, les Plaines d'Abraham et le boulevard Laurier au sud, le Port de Québec à l'est et l'avenue Soumande/chemin de la Canardière au nord (carte 1).

Les TAR ont été identifiées dans ce périmètre par inspection visuelle sur le toit des bâtiments, par repérage sur des orthophotos¹⁰ de la Ville de Québec et à partir de listes fournies par des firmes d'entretien de TAR et par la Ville de Québec. Pour faciliter l'accès aux TAR, une lettre aux propriétaires sollicitant leur collaboration a été produite (annexe VIII).

Recherche de la source de la contamination par des prélèvements d'eau

Des échantillons d'eau des TAR situées dans le périmètre d'intervention ont été prélevés. Les prélèvements d'échantillons d'eau ont été faits conformément aux normes reconnues en hygiène industrielle (annexe IX).

Le nombre de prélèvements variait d'un bâtiment à l'autre selon les particularités des TAR. Pour chaque TAR, deux séries de prélèvements d'eau ont été effectuées, espacées entre elles d'une semaine¹¹.

Certains prélèvements ont été faits quelques jours après des opérations de désinfection ou de nettoyage des TAR. Dans ce cas, des échantillons supplémentaires d'eau ont été prélevés plus tard pour augmenter la probabilité de détecter la légionelle.

La recherche de la bactérie légionelle et de l'espèce *L. pneumophila* a été réalisée par le CEAEQ et l'IRSST selon des protocoles établis (annexe III). Les bactéries de type *L. pneumophila* de sérogroupe 1 ont été envoyées au LSPQ pour caractériser la souche (le pulsovar) de manière similaire à ce qui a été fait chez les patients. Une comparaison pouvait ensuite être faite entre les prélèvements humains et environnementaux.

L'annexe X décrit et explique les délais nécessaires à l'obtention des résultats des prélèvements de l'eau des TAR.

D'autres sources suspectées de légionelle ont été échantillonnées : fontaines d'eau, eaux stagnantes dans des zones d'excavation, prises d'eau municipales, camions d'arrosage et bassins de traitement des eaux d'une industrie de pâtes et papiers.

Évaluation de l'entretien

Parallèlement aux prélèvements d'échantillons d'eau, des inspections visuelles ont permis de produire des constats quant à la salubrité des équipements (entartrage, corrosion, présence d'algues et dépôts, etc.) et à leur état de fonctionnement. Les TAR ont été regroupées selon trois catégories :

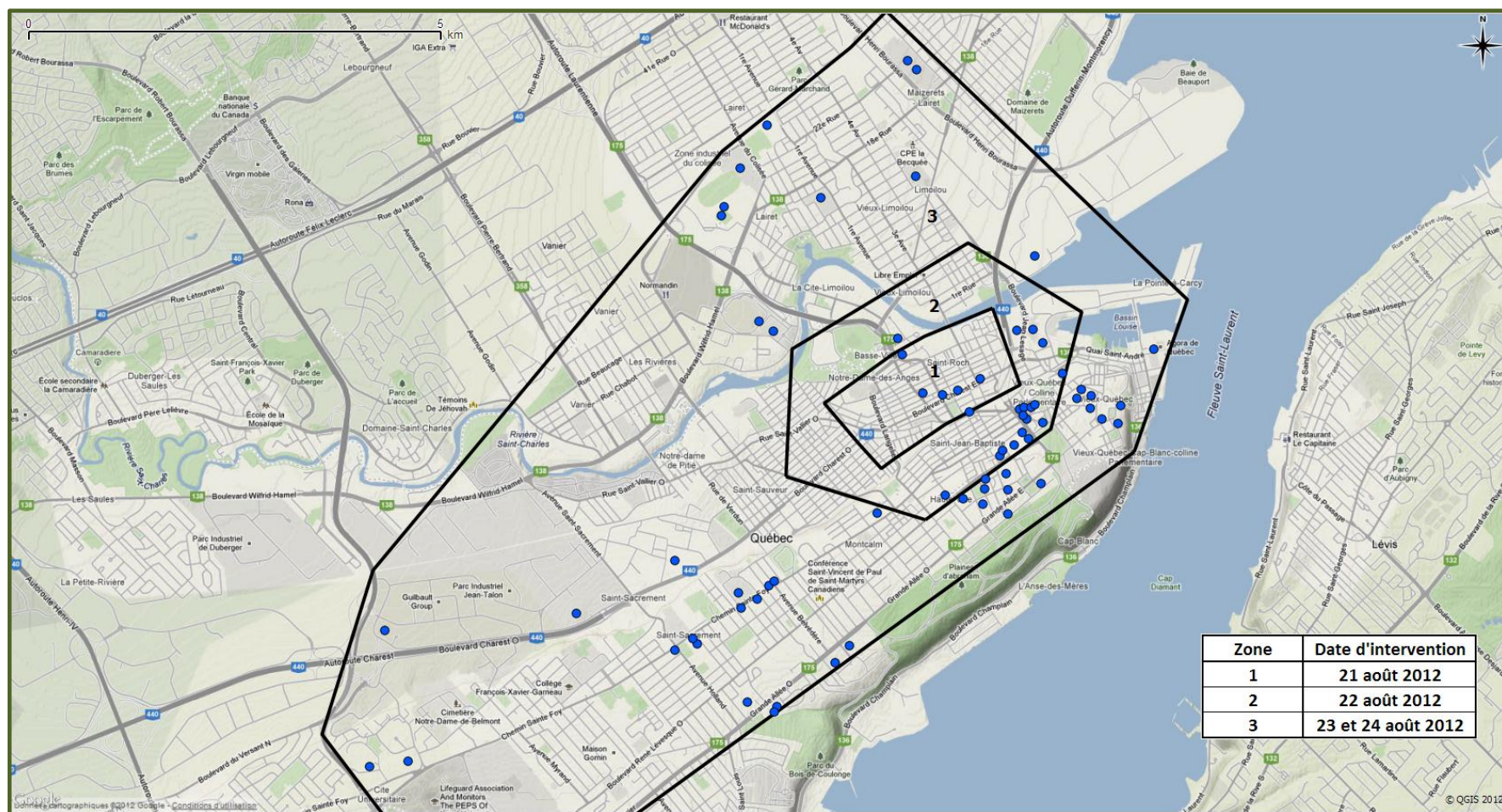
1. en bon état de fonctionnement;
2. à surveiller;
3. problématique.

Cette évaluation sommaire visuelle des installations et du traitement de l'eau des TAR a été réalisée d'abord par les équipes de la Ville de Québec, puis validée par les ingénieurs mandatés par la RBQ.

¹⁰ Image aérienne avec coordonnées géographiques.

¹¹ À l'exception des deux bâtiments qui n'ont été identifiés qu'en fin d'intervention.

CARTE 1 - BÂTIMENTS POSSÉDANT DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ET ÉVOLUTION DU PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION LORS DE L'ÉCLOSION DE LÉGIONELLOSE, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012



Fond de carte Google Map

Désinfection des tours aérorefroidissantes

Une fois les échantillons d'eau prélevés, les employés de la Ville ont traité les TAR avec un désinfectant à base de brome¹². Cette intervention, qualifiée de traitement-choc, est considérée comme une action corrective immédiate de l'eau des TAR.

Après la désinfection, les équipes de travail ont recommandé un nettoyage des TAR dans les 7 jours ouvrables. D'autres recommandations verbales ont été faites aux responsables de l'entretien des TAR par la Ville de Québec. Par mesure de prudence, un autre traitement avec de fortes concentrations de brome a été effectué par les équipes d'inspection après la deuxième série de prélèvements.

Pour optimiser le contrôle de la légionelle en situation d'éclosion, le DSP n'avait pas de guide de bonnes pratiques auxquelles se référer. L'efficacité reconnue des désinfections à base de brome était de courte durée. Les délais pour identifier la source de l'éclosion étaient importants. Dans ce contexte, une ordonnance de désinfection a été émise par le DSP le 31 août 2012. Cette ordonnance a obligé les propriétaires de TAR à maintenir une concentration suffisante de biocides (chlore ou brome) dans l'eau de leur TAR.

L'ordonnance visait à assurer un contrôle de la légionelle en attendant les résultats préliminaires des prélèvements et les prescriptions individualisées de contrôle en fonction de ces résultats.

¹² Compte tenu du pH de l'eau des TAR, l'utilisation du brome a été préférée à celle du chlore pour sa plus grande rapidité d'action et pour sa persistance dans l'eau.

Mesures de contrôle adaptées aux résultats

En l'absence de cadres réglementaires et normatifs québécois, les experts mandatés par le DSP ont produit un document qui balise les principales étapes de l'entretien adéquat d'une TAR. Ce document a été nommé *devis de performance*¹³ (annexe XI). Le devis de performance a été utilisé tout au long de l'éclosion pour baliser l'entretien et le contrôle de la légionelle dans les TAR où la légionelle a été détectée. Il propose des interventions immédiates de nettoyage et de désinfection d'urgence et le suivi que doivent effectuer les exploitants et les propriétaires de TAR pour contrôler la légionelle.

L'application du devis a été prescrite pour toutes les TAR du premier périmètre et dans les TAR jugées problématiques ou à surveiller (annexe XII).

Pour les prélèvements microbiologiques, une valeur seuil d'intervention a été établie par un groupe d'experts mis sur pied par l'INSPQ à la demande du DSP. Le seuil d'action proposé dans le contexte épidémiologique fut celui de 1 000 UFC/L^{14,15} de *L. pneumophila*. Pour une concentration de légionelle égale à 1 000 UFC/L ou plus grande, le groupe d'experts recommandait une désinfection complète de l'installation. Ce seuil est qualifié de seuil d'intervention dans ce rapport.

¹³ Le devis de performance a évolué tout au long de l'éclosion. Plusieurs versions ont été datées. Celle qui est fournie en annexe est du 27 septembre. Les propriétaires ont reçu des versions antérieures à cette dernière en cours d'éclosion.

¹⁴ Le seuil de détection de légionelle dans les prélèvements analysés à l'IRSST est de 3 000 UFC/L. Le seuil établi par consensus d'experts fut donc adapté au seuil de détection pour les prélèvements analysés à l'IRSST. Ainsi, dès que de la légionelle était détectée dans les prélèvements analysés à l'IRSST, ces TAR étaient d'emblée considérées comme au-dessus du seuil d'intervention. Le seuil de détection du CEAQ est de 500 UFC/L.

¹⁵ La réglementation et la législation de plusieurs pays consultés par le groupe d'experts dirigé par l'INSPQ ne contiennent aucune référence spécifique d'un seuil en présence d'éclosion.

Lorsque le DSP a reçu les résultats de la deuxième série de prélèvements, prélèvements effectués après une première désinfection au brome en forte concentration, un deuxième seuil a été proposé, soit celui de 100 000 UFC/L de *L. pneumophila*. Ce seuil s'inspire de la réglementation française. Pour une concentration de légionelle égale ou plus grande à 100 000 UFC/L, des mesures correctives immédiates, incluant l'arrêt des ventilateurs, devaient être prises pour cesser la dispersion de légionelle de la TAR dans l'air (seuil d'interventions correctives immédiates¹⁶).

Les outils et les moyens déployés par le DSP pour mener son enquête sont résumés dans l'encadré 3.

¹⁶ Ce seuil a été adopté par le DSP dans une approche de gestion du risque.

Encadré 3 - Liste des principaux outils développés et des moyens utilisés dans le cadre de l'éclosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, été 2012

- Cartes géographiques pour visualiser les périmètres d'intervention
- Lettres et suivis auprès des propriétaires d'immeubles
- Protocoles
 - o d'analyses microbiologiques
 - o d'analyses physico-chimiques
 - o d'enquête cas-témoins
 - o d'inspection
 - o de prélèvements
- Formulaires d'enquête
 - o de documentation des mesures de contrôle effectuées par les propriétaires de bâtiments avec TAR depuis le début de l'éclosion
 - o d'enquête épidémiologique pour les cas de légionellose
 - o d'enquête cas-témoins
 - o d'inspection (échelle qualitative)
 - o de prélèvements (sources suspectées incluant les TAR)
- Bases de données pour la collecte et l'analyse des formulaires
- Algorithme de gestion des résultats
 - o élaboration de seuils d'intervention
- Demandes de collaboration
 - o Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec / ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
 - o Centre de santé et de services sociaux de la Vieille-Capitale
 - o Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
 - o Institut national de santé publique du Québec / Laboratoire de santé publique du Québec
 - o Postes Canada
 - o Régie du bâtiment du Québec
 - o Ville de Québec
- Mandat de délégation du pouvoir d'enquête du directeur de santé publique aux partenaires sollicités
- Mesures de contrôle
 - o devis de performance (pour les TAR)
 - o ordonnances de désinfection
- Outils de communication
 - o alertes sur le Réseau canadien de renseignements sur la santé publique
 - o communiqués et conférences de presse
 - o encarts publicitaires
 - o états de situation quotidiens
 - o Info-Mado
 - o notes techniques pour Info-Santé et Services Québec
 - o site Web et questions-réponses

COMMUNICATIONS PUBLIQUES

En raison de l'importance de l'éclosion, le DSP a effectué de nombreuses et diverses actions de communication. Une première série de moyens de communication a été déployée en début d'éclosion, dont des encarts dans les journaux (Le Soleil et le Journal de Québec) pour alerter les propriétaires de TAR. Une série de lettres ont également été envoyées à l'ensemble des propriétaires de TAR.

À compter de la fin du mois de juillet, des communiqués de presse ont été diffusés et des entrevues aux médias ont été accordées tout au long de l'enquête. Puis, l'éclosion se poursuivant et s'intensifiant, des conférences de presse hebdomadaires ont eu lieu durant les mois d'août et septembre avec les partenaires impliqués. Des communiqués de presse ont été publiés sur une base quotidienne jusqu'à la mi-septembre, de manière à dresser un portrait juste et à jour de la situation.

Le CSSS du territoire impliqué, le CSSS de la Vieille-Capitale, a aussi été sollicité pour communiquer à sa clientèle les renseignements appropriés. Info-Santé a collaboré avec Service Québec relativement à l'information transmise à la population. Service Québec a mis en place une ligne téléphonique pour informer le public. La DRSP et l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale ont aussi répondu directement à la population et aux professionnels préoccupés par les sources possibles de légionelle, les moyens de s'en prémunir et ses effets sur la santé. La DRSP a mis en place une rubrique sur son site Web au début du mois d'août, mise à jour régulièrement, afin de faire état de la situation. Finalement, lorsque la source de contamination a été identifiée, les gestionnaires de l'immeuble ciblé ont été rencontrés afin d'être informés des mesures mises en place pour faire cesser l'émission de gouttelettes contaminées.

Tout au long de l'éclosion, les messages suivants ont été livrés à la population :

- ✓ Il n'existe pas de mesure de protection individuelle pour se protéger de la maladie;
- ✓ Il n'est pas recommandé de modifier ses habitudes de vie ni ses déplacements;
- ✓ La légionellose ne se transmet pas de personne à personne, mais plutôt par inhalation de fines particules d'eau contaminée qui se trouvent dans l'air;
- ✓ En cas de fièvre persistante et de difficulté respiratoire, la population est invitée à appeler Info-Santé au 811 ou à consulter un médecin.

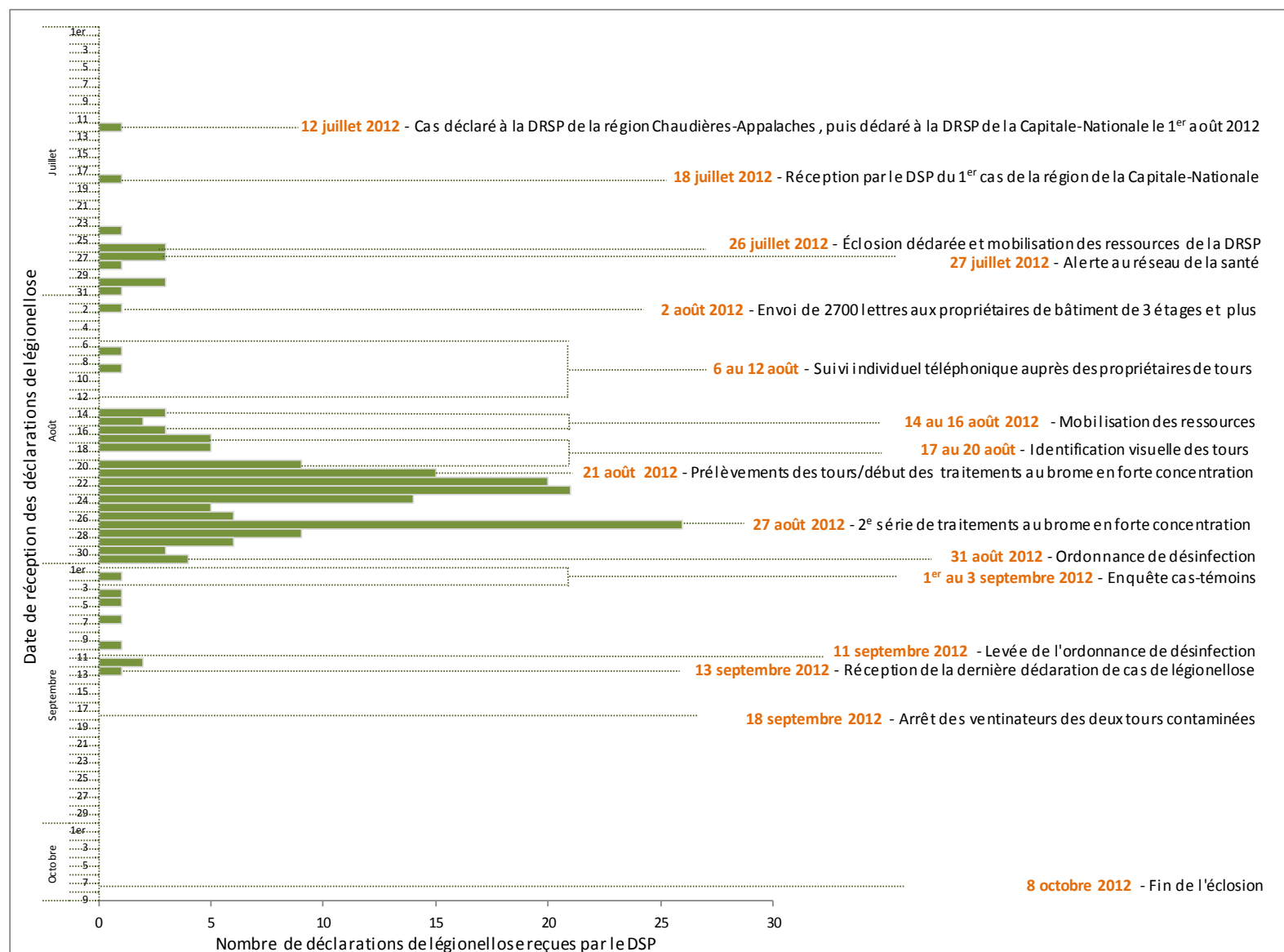


Fig. 3 - Historique des interventions dans l'écllosion de légionellose, Québec, Québec, Canada, juillet à octobre 2012

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

Le directeur de santé publique a recensé 181 cas de légionellose associés à l'éclosion. Treize (13) décès sont survenus parmi ces personnes. La moyenne d'âge des personnes atteintes est de 61 ans. Plus d'hommes (117) que de femmes (64) ont été touchés par l'éclosion. La majorité des personnes (93 %) atteintes avait des conditions médicales ou des habitudes de vie les rendant plus à risque de contracter la maladie (usage du tabac, consommation d'alcool ou maladies chroniques). La plupart des personnes malades avait comme seul point commun d'habiter ou d'avoir fréquenté la Basse-Ville de Québec. Vingt-deux (22) résultats de prélèvements des cas ont été associés à une seule et même souche dénommée pulsovar A.

L'enquête confirme que la présence de légionelle est fréquente dans les tours aérorefroidissantes. Cette bactérie a été détectée lors des premiers prélèvements d'eau dans plus de la moitié des 70 installations visitées. Les tours aérorefroidissantes de 27 bâtiments présentaient des concentrations de légionelle au-delà d'un seuil nécessitant une désinfection complète selon les experts consultés. Six (6) bâtiments possédaient des installations avec des déficiences jugées problématiques à l'inspection visuelle.

Legionella pneumophila n'a pas été détectée dans les autres sources potentielles de légionelle pour lesquelles des échantillons ont été prélevés.

Plusieurs souches spécifiques *Legionella pneumophila* de sérogroupe 1 ont été identifiées dans les prélèvements d'eau des tours aérorefroidissantes. La souche pulsovar A reconnue chez les personnes malades a été retrouvée uniquement dans l'eau de deux tours d'un même bâtiment.

Ce chapitre présente les principaux résultats de l'enquête épidémiologique menée par le DSP.

La première partie porte sur les personnes qui ont été victimes de la légionellose cet été. Le nombre de personnes atteintes, leurs caractéristiques, la localisation des cas, et les résultats microbiologiques des prélèvements associés à ces personnes y sont détaillés.

La deuxième partie concerne les principaux résultats du volet environnemental de l'enquête. Cette section inclut les résultats microbiologiques et ceux des inspections des TAR.

Le lien entre les personnes atteintes de légionellose et les sources environnementales est présenté en dernière partie pour permettre d'identifier la source de l'éclosion et pour décrire les interventions qui ont été faites pour ces TAR en particulier.

LES PERSONNES ATTEINTES DE LÉGIONELLOSE

Nombre de cas attribuables à l'éclosion

Entre le 18 juillet et le 13 septembre 2012, 184 cas de légionellose ont été déclarés au DSP de la Capitale-Nationale. Deux (2) cas ont été exclus de l'éclosion parce que ces personnes n'avaient pas fréquenté la Basse-Ville de Québec ou ses environs pendant leur période d'exposition à la bactérie. Un cas a été exclu parce qu'il a été infecté par une souche différente de la souche épidémique (pulsovar B).

Les résultats présentés ici concernent 181 personnes reliées à l'éclosion. Aucun cas de fièvre de Pontiac n'a été signalé durant l'éclosion¹⁷.

Caractéristiques des cas de légionellose

La moyenne d'âge des personnes atteintes est de 62 ans (23 ans à 100 ans). Cent dix-sept hommes (117) et 64 femmes ont été malades, soit presque deux hommes pour une femme.

Le délai moyen entre la date du début des symptômes et la date de la déclaration faite au DSP était d'environ 7 jours (variant de 1 à 29 jours). Le délai entre le diagnostic et la déclaration était en général de moins de 18 heures, ce qui est très rapide.

Les symptômes les plus fréquents étaient la fièvre (93 %), la toux (70 %) et les difficultés respiratoires (60 %). Les symptômes gastro-intestinaux comme la nausée, les vomissements et la diarrhée étaient présents dans 54 % des cas.

Cent trente-trois (133) personnes (73 %) ont été hospitalisées. Parmi celles-ci, 41 personnes (23 % de l'ensemble des cas) ont été admises dans les unités de soins intensifs. Treize (13) patients sont décédés (7 %).

La légionellose touche surtout les personnes atteintes de maladies chroniques. Au moins un facteur individuel ayant pu favoriser la survenue de légionellose (condition médicale sous-jacente ou habitudes de vie) a été retrouvé dans 168 cas (93 %). Parmi ces facteurs, mentionnons l'usage du tabac pour 60 % d'entre eux et la consommation d'alcool (14 consommations par semaine et plus) chez 23 % des personnes. Près de 75 % de l'ensemble des cas avaient une ou plusieurs maladies chroniques (diabète, cancer, maladies cardio-vasculaire, pulmonaire ou rénale) ou recevaient un traitement affaiblissant le système immunitaire.

Les 13 personnes n'ayant pas de facteur de risque (7 %) étaient âgées de 37 à 90 ans (moyenne de 64 ans). Parmi celles-ci, 7 ont été hospitalisées, aucune n'a nécessité de soins intensifs et toutes ont récupéré.

Sept (7) hommes et 6 femmes sont décédés de légionellose durant cette éclosion (7 % des cas). La moyenne d'âge des personnes décédées est de 11 ans plus élevée que la moyenne d'âge de l'ensemble des cas (73 ans vs 62 ans). La plus jeune personne décédée avait 54 ans et la plus âgée, 88 ans. Ces personnes étaient en moins bonne santé, 69 % souffrant d'au moins deux conditions médicales sous-jacentes, comparativement à 46 % pour l'ensemble des cas. Le délai moyen entre la date du début des symptômes et la date du décès était de 15 jours, allant de 3 à 53 jours. La presque totalité des personnes décédées (92 %) a séjourné dans une unité de soins intensifs.

Des tableaux détaillés sur les caractéristiques des cas se retrouvent en annexe XIII.

Distribution temporelle des cas

Les symptômes ont débuté le 3 juillet 2012 pour le premier cas et le 4 septembre 2012 pour le dernier cas (figure 4). L'aspect de la courbe épidémique présentée selon la date du début des symptômes suggère l'existence de deux vagues successives : une première vague de 16 cas culminant le 22 juillet et une deuxième vague de 165 cas atteignant son sommet le 19 août.

¹⁷ En raison du peu de conséquences découlant de la fièvre de Pontiac, cette forme d'infection bénigne à *L. pneumophila* n'a pas été recherchée.

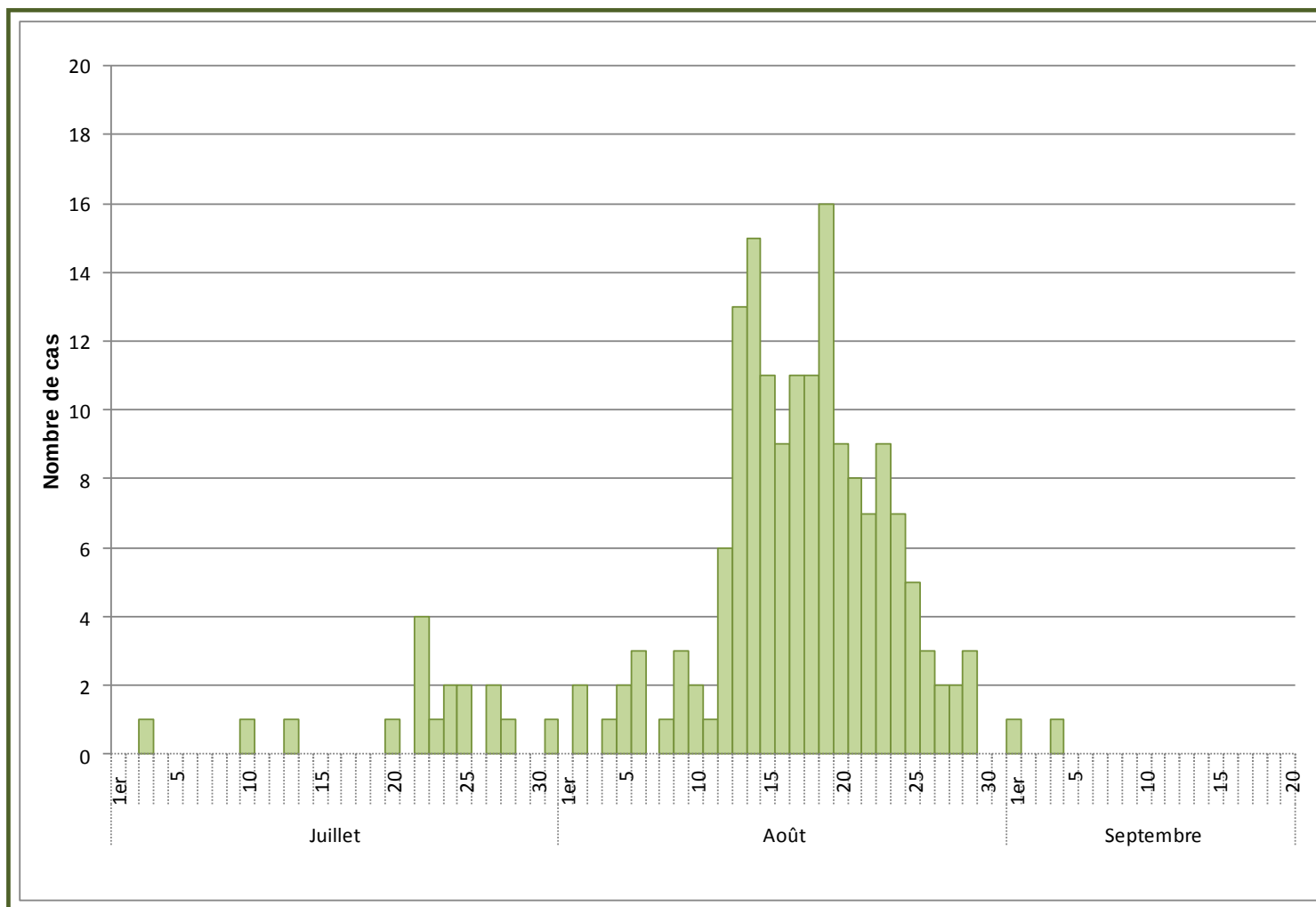


Fig. 4 - Nombre de cas journaliers de légionellose selon la date de début des symptômes, Québec, Québec, Canada, 3 juillet au 4 septembre 2012 (nombre de cas = 181)

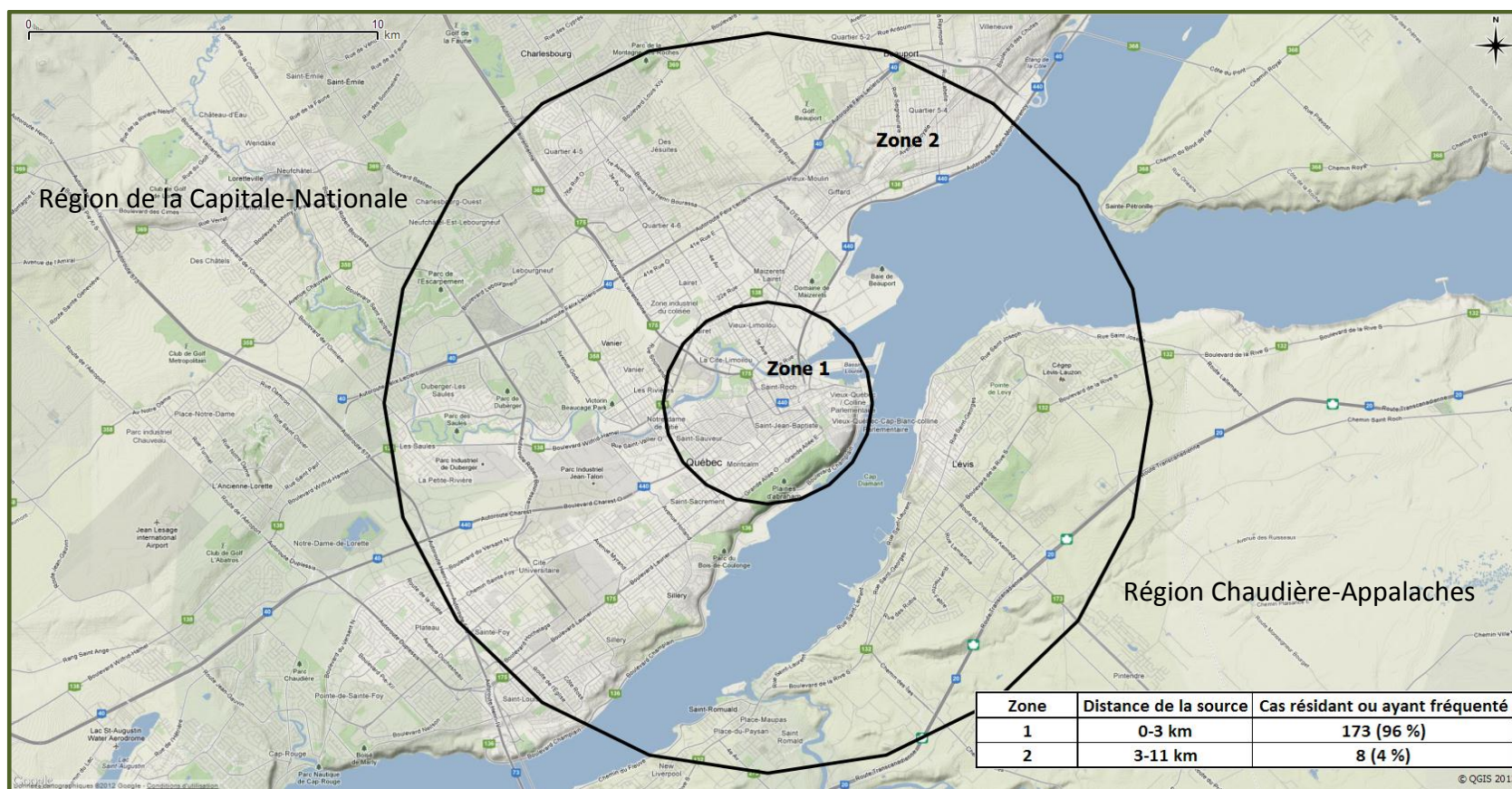
Distribution des cas sur le territoire

La majorité des personnes atteintes habitait ou avait fréquenté un secteur bien précis de la ville de Québec, soit le secteur de la Basse-Ville comprenant les quartiers Saint-Roch et Saint-Sauveur.

En effet, 173 personnes atteintes (96 %) habitaient et fréquentaient une zone de 3 kilomètres de rayon autour de la source ou y travaillaient, et ce, durant la période de 14 jours précédant le début de leurs symptômes (carte 2). Pour 8 autres personnes (4 %), le lieu d'exposition le plus rapproché pouvait aller jusqu'à 11 kilomètres autour de la source. La souche responsable de l'éclosion a été isolée pour un cas qui ne s'est jamais approché à moins de 8,6 kilomètres de la source identifiée.

Parmi tous les cas de légionellose, 13 résidaient à l'extérieur de la région de Québec (8 cas en Chaudière-Appalaches, 1 au Nouveau-Brunswick et 1 cas provenant de chacune des régions suivantes : Bas-Saint-Laurent, Côte-Nord, Lanaudière, Laurentides). Ces personnes ont été reliées à l'éclosion parce qu'elles ont fréquenté de la Basse-Ville durant leur période d'exposition à la bactérie.

CARTE 2 - LOCALISATION DES PERSONNES ATTEINTES DE LÉGIONELLOSE SELON LE LIEU DE RÉSIDENCE ET LA FRÉQUENTATION DE ZONES AUTOUR DE LA SOURCE IDENTIFIÉE, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012



Fond de carte Google Map

Prélèvements chez les personnes atteintes

Le diagnostic a été confirmé par la détection de l'antigène *L. pneumophila* de sérogroupe 1 dans les prélèvements urinaires pour 98 % des cas. Seulement 4 cas ont été confirmés à l'hôpital par une autre méthode de laboratoire : 1 par prélèvements sanguins et 3 par des cultures des sécrétions respiratoires.

Il a été possible de procéder à une culture des sécrétions respiratoires dans 52 des 181 cas (29 % des cas). *L. pneumophila* a été isolée et identifiée chez 23 personnes (pour 52 cultures faites incluant les trois cas évoqués précédemment), soit 44 % des cultures (figure 5)¹⁸. La souche de l'éclosion (pulsovar A) a été retrouvée chez 22 de ces 23 personnes. Les analyses de laboratoire démontrent la présence de cette souche A tout au long de l'éclosion (figure 6)¹⁹. Cela suggère la présence d'une seule source de légionelle infectante, malgré l'existence de 2 vagues successives de cas dans le temps.

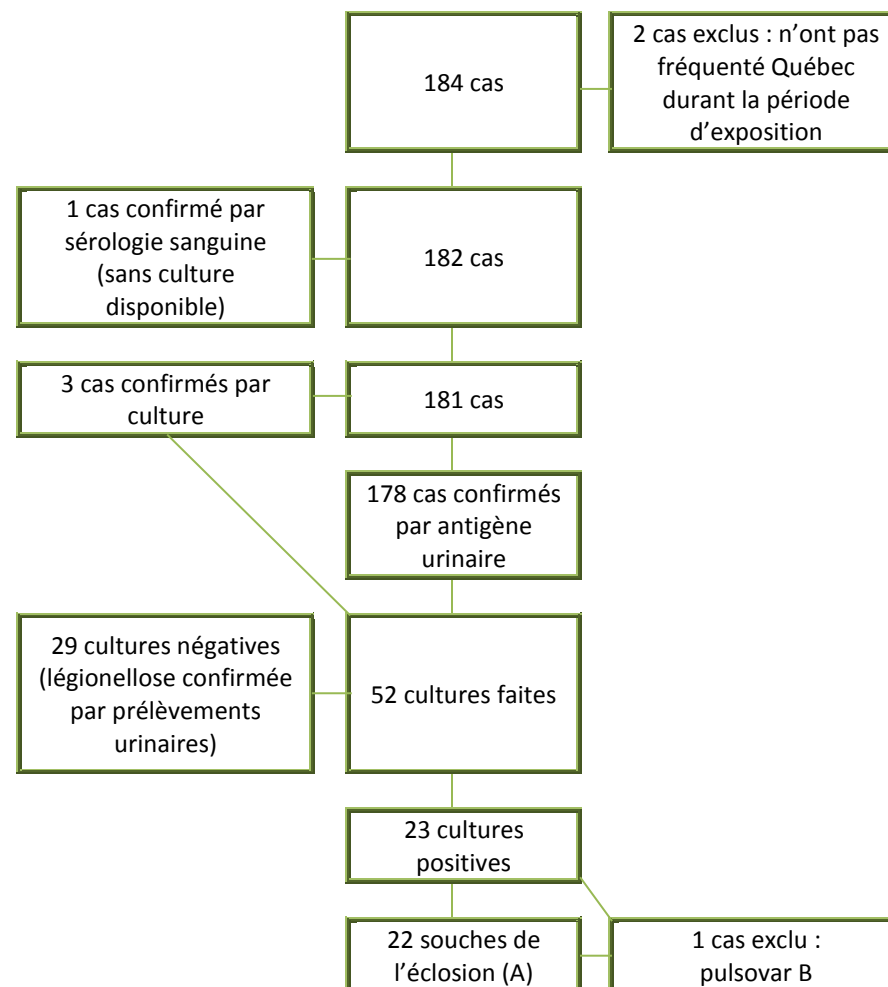


Fig. 5 - Résultats des cultures chez les personnes atteintes de légionellose durant l'éclosion survenue dans la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012

¹⁸ Les 29 cas dont les cultures sont négatives ont été confirmés par une autre méthode diagnostique (le plus souvent par antigène urinaire). Ces 29 cultures peuvent être négatives en raison de la prise d'antibiotique avant le prélèvement ou simplement parce que la légionelle demeure difficile à isoler.

¹⁹ Dans ce rapport, les termes « souche de l'éclosion » ou « souche épidémique » font référence à l'espèce *Legionella pneumophila* de sérogroupe 1, pulsovar A.

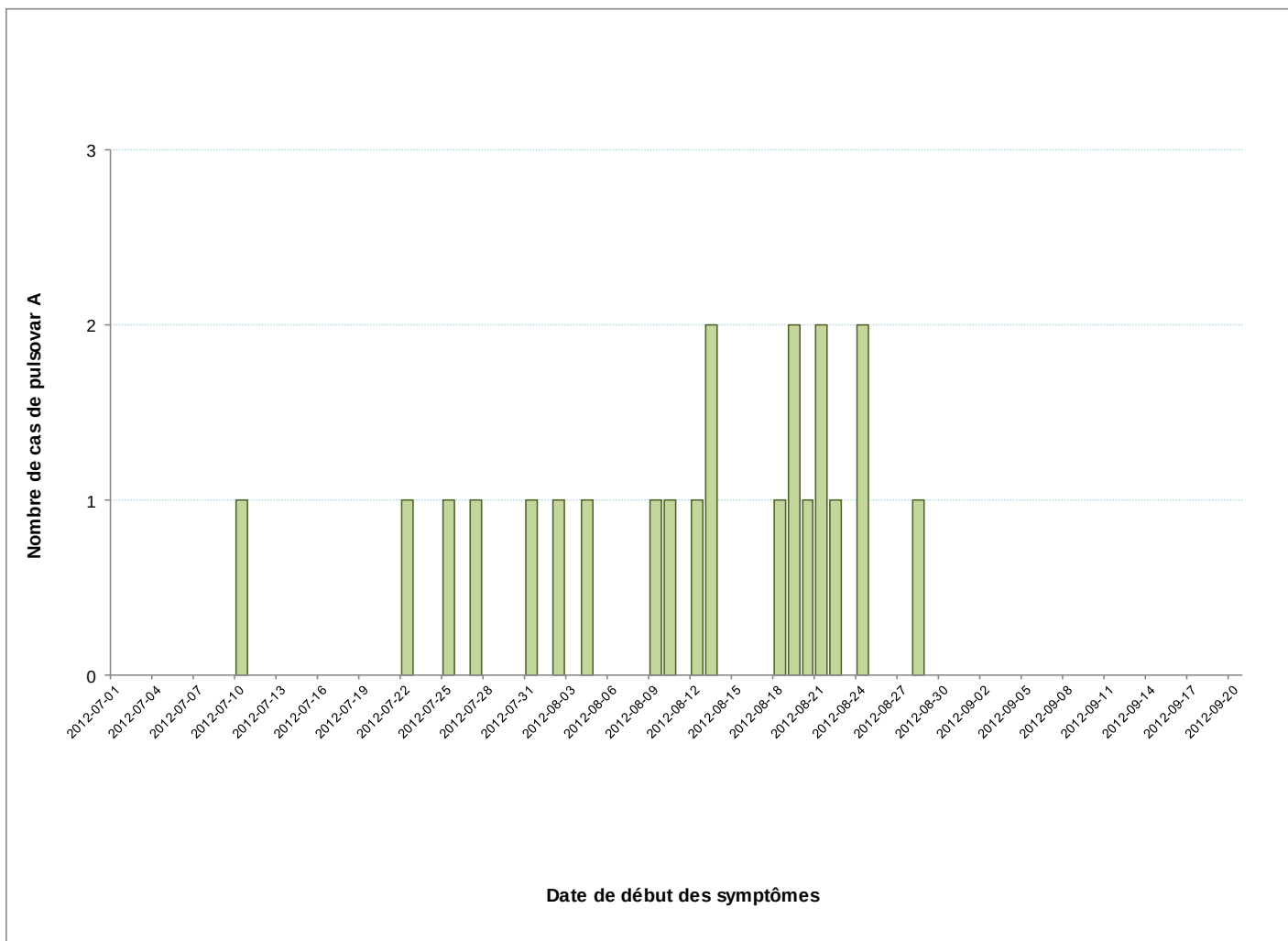


Fig. 6 - Date de début des symptômes des 22 cas de légionellose confirmés avec un pulsovar A, Québec, Québec, Canada, du 1^{er} juillet au 20 septembre 2012

VOLET ENVIRONNEMENTAL DE L'ENQUÊTE

Prélèvements et désinfection

Soixante-dix (70) bâtiments ont été visités. Cent trente et une (131) TAR (installées sur les 70 bâtiments) ont été inspectées et échantillonnées. La liste de tous les bâtiments visités et le nombre de TAR associées à ces bâtiments, de même que les résultats des analyses microbiologiques, chimiques et d'inspection durant l'enquête épidémiologique sont disponibles à l'annexe XIV.

Les équipes mandatées par le DSP ont effectué 213 prélèvements d'eau lors de 180 visites.

Treize (13) autres prélèvements ont été faits pour documenter d'autres sources potentielles de *L. pneumophila* (autre que des TAR) (annexe XV).

Pour mieux comprendre la séquence des interventions du DSP sur une TAR, consulter l'annexe XVI.

Résultats des prélèvements environnementaux - tours aéroréfrigérantes

Le tableau I résume les principaux résultats d'analyses microbiologiques des échantillons d'eau²⁰. Il montre le nombre et le pourcentage de bâtiments où la légionelle, toutes espèces confondues, a été détectée. Il détaille de façon plus précise si *L. pneumophila* de sérotype 1 a été retrouvée. Les résultats sont présentés selon les catégories d'intervention déterminées dans le cadre de l'éclosion.

Les données présentées concernent 68 bâtiments sur 70 parce que les résultats ont été jugés ininterprétables dans 2 bâtiments lors des

²⁰ *L. pneumophila* a été détectée dans certaines TAR dont les prélèvements ont été faits lors de la première vague d'intervention. D'après les résultats transmis par la firme mandatée, une de ces TAR contenait *L. pneumophila* de sérotype 1 en grande quantité (40 000 UFC/L). Il ne s'agit pas du pulsovar A (voir annexe XV).

premiers prélèvements d'eau. De même, 2 bâtiments n'ont pas fait l'objet d'un deuxième prélèvement d'échantillons d'eau²¹.

Lors de la première visite, de la légionelle a été détectée dans l'eau des TAR de plus de la moitié (62 %) des bâtiments visités²² (42 bâtiments sur 68) (figure 7). Vingt-sept (27) bâtiments (40 %) avaient de la légionelle en concentration égale ou supérieure à 1 000 UFC/L, seuil recommandé par le comité d'experts. Parmi ces 27 bâtiments, 11 avaient des concentrations de légionelle égales ou supérieures à 100 000 UFC/L. Ce seuil est utilisé en France pour ordonner l'arrêt d'une installation de refroidissement. *L. pneumophila* de sérotype 1 a été détectée dans 7 des 11 bâtiments.

Lors de la deuxième série de prélèvements effectués une semaine après un premier traitement de l'eau des TAR par de fortes concentrations de brome, 14 bâtiments (21 %) avaient encore de la légionelle dans les échantillons d'eau. Parmi ces 14 bâtiments, 9 avaient des concentrations de légionelle égales ou supérieures à 1 000 UFC/L. Trois (3) bâtiments démontraient des concentrations égales ou supérieures à 100 000 UFC/L (figure 7)²³. *L. pneumophila* de sérotype 1 a été détectée dans un seul de ces 3 bâtiments : le Complexe Place Jacques-Cartier.

²¹ Ce sont deux bâtiments visités tardivement en périphérie du périmètre.

²² Pour les experts consultés, la présence de légionelle, peu importe l'espèce, témoigne d'une TAR potentiellement problématique. Cette TAR peut éventuellement représenter une menace pour la santé, même si elle ne démontre pas de *L. pneumophila* au moment du prélèvement.

²³ Tout comme pour le premier prélèvement, de fortes concentrations de brome ont été déversées immédiatement après le deuxième prélèvement. Le traitement a été appliqué sans tenir compte des décomptes en légionelle, car les résultats n'étaient pas disponibles au moment des visites.

TABLEAU I - NOMBRE ET POURCENTAGE DE BÂTIMENTS OÙ LA LÉGIONELLE ET *L. PNEUMOPHILA* DE SÉROGROUPE 1 ONT ÉTÉ DÉTECTÉES, EN FONCTION DE LA QUANTITÉ RETROUVÉE, AVANT LA PREMIÈRE DÉSINFECTION (1^{ER} PRÉLÈVEMENT) ET AVANT LA DEUXIÈME DÉSINFECTION (2^E PRÉLÈVEMENT) DE L'EAU DES TOURS, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012

NOMBRE ET POURCENTAGE DE BÂTIMENTS PRÉSENTANT DE LA LÉGIONELLE					
		Légionelle (toutes espèces confondues)		<i>L. pneumophila</i> de séro groupe 1	
		1 ^{er} prélèvement* (à partir du 21 août 2012) (n)	2 ^e prélèvement** (à partir du 28 août 2012) (n)	1 ^{er} prélèvement* (à partir du 21 août 2012) (n)	2 ^e prélèvement** (à partir du 28 août 2012) (n)
Concentration retrouvée	Moins de 1000 UFC/L ***	15	5	5	5
	Entre 1 000 et 99 999 UFC/L	16	6	4	3
	100 000 UFC/L et plus	11	3	7	1****
Total de bâtiments avec de la légionelle		42	14	16	9
Taux de présence (%) (n = 68)		62 %	21 %	24 %	13 %

* Un des prélèvements n'a pu être analysé (tour en désinfection) et un autre est non valide.

** Deux bâtiments n'ont pas été prélevés une deuxième fois.

*** Seuls les prélèvements d'échantillons d'eau analysés au CEAEQ permettent d'établir des concentrations sous cette valeur seuil.

**** Il s'agit des résultats sur les échantillons d'eau provenant des TAR du Complexe Place Jacques-Cartier.

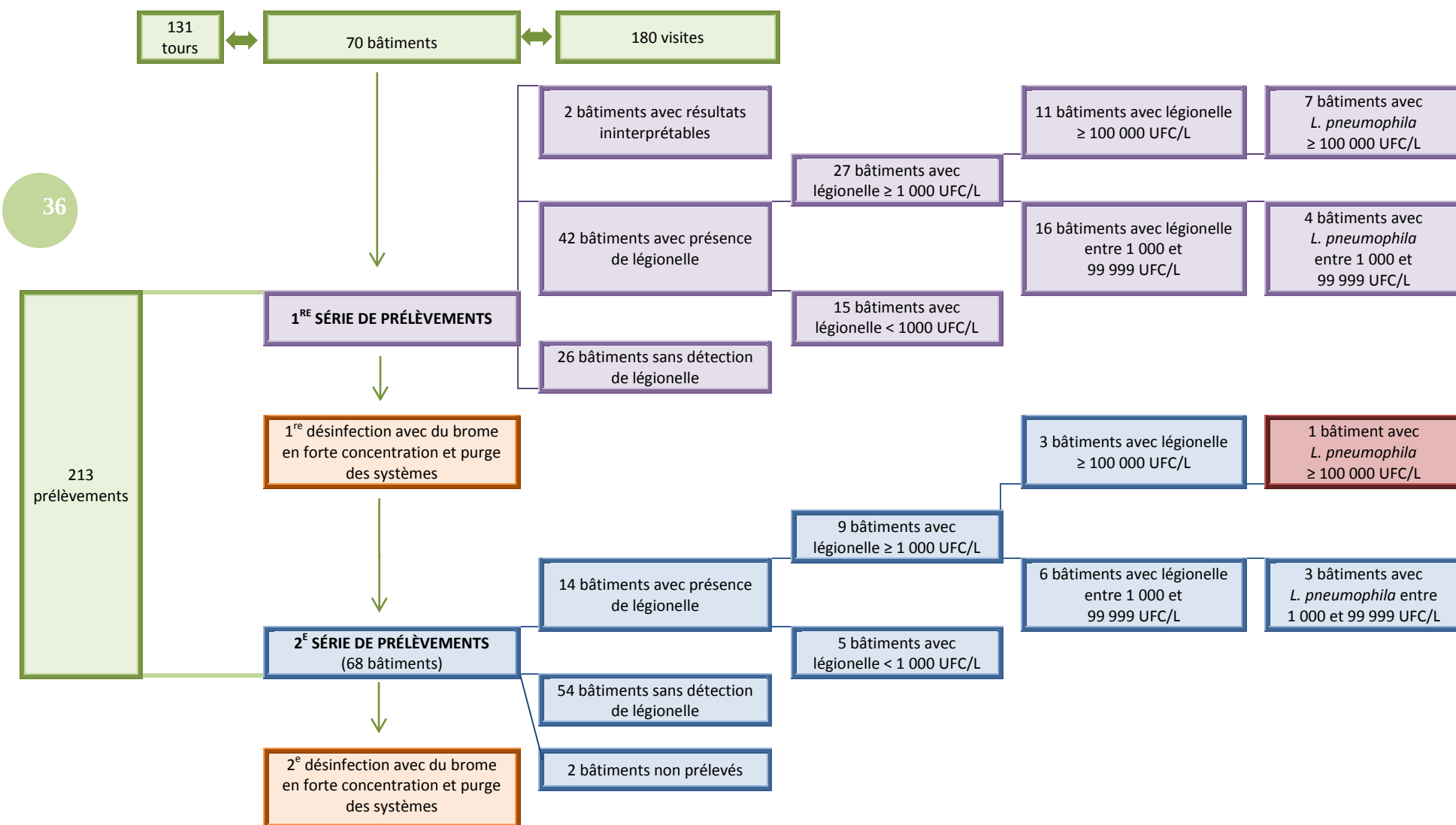


Fig. 7 - Détection de légionelle, toutes espèces confondues dans les échantillons d'eau des tours aérorefroidissantes, selon la quantité retrouvée, avant la première désinfection (1^{er} prélèvement) et avant la deuxième désinfection (2^e prélèvement) de l'eau des tours, Québec, Québec, Canada, été 2012

Résultats des prélèvements environnementaux - autres sources potentielles

Treize (13) sources potentielles de légionelle signalées au DSP, autres que les TAR, ont été échantillonnées. Bien que de la légionelle ait été détectée dans certaines de ces sources, *L. pneumophila* n'a été identifiée dans aucune de celles-ci.

Souches *L. pneumophila* détectées dans les TAR et bâtiments

Aux premiers prélèvements, *L. pneumophila* de sérogroupe 1 a été détectée dans 16 bâtiments. Le pulsovar A a été trouvé dans les échantillons d'eau provenant d'un seul bâtiment. Le pulsovar B n'a pas été retrouvé dans les TAR échantillonnées. D'autres souches ont été identifiées à plusieurs reprises dans les TAR, soit les pulsovars C, D, F, G et H.

Inspections

Au total, 180 visites ont été effectuées par les équipes mandatées par le DSP.

Selon les constats établis lors de la première visite, certains bâtiments ont fait l'objet de trois ou quatre visites. Les 5 bâtiments situés au cœur du plus petit périmètre d'intervention ont été visités plusieurs fois par mesure de prudence, peu importe l'état de leurs TAR.

Les premières inspections ont été effectuées par les inspecteurs en salubrité de la Ville de Québec mandatés par le DSP. Le DSP a mandaté des professionnels de la RBQ pour valider les constats des équipes de la Ville de Québec.

Les inspections visuelles des ingénieurs mandatés par la RBQ portaient sur les aspects mécaniques des TAR. Elles ont révélé que :

- ✓ six (6) bâtiments (9 %) sur 70 avaient des TAR dont l'aspect visuel et l'état de l'équipement présentent des manques quant à l'entretien et au maintien adéquat de cet actif et de son fonctionnement (problématique);
- ✓ sept (7) autres bâtiments (10 %) avaient des TAR pouvant représenter un risque de contamination de l'eau par la légionelle et pour lequel un test en culture est nécessaire afin d'objectiver la présence et la quantité (à surveiller);
- ✓ cinquante-sept (57) bâtiments sur 70 bâtiments (81 %) avaient des TAR jugées en bon état de fonctionnement.

LA SOURCE

Identifier la source en lien avec l'éclosion dépendait de trois critères :

1. la mise en évidence d'un même pulsovar dans les prélèvements chez les personnes malades et dans l'eau de la TAR;
2. une situation géographique compatible avec la distribution des cas;
3. une quantité importante de légionelle dans les échantillons d'eau de la TAR.

Seul le pulsovar A isolé chez les patients a été retrouvé dans 2 TAR liées à un même circuit de climatisation. Ces TAR étaient situées sur le toit du Complexe Place Jacques-Cartier au centre-ville de Québec, en plein cœur de la zone d'éclosion (critères 1 et 2).

L. pneumophila a été isolée lors de l'analyse en laboratoire des premiers prélèvements faits dans les TAR du Complexe Place Jacques-Cartier. Il a été possible de déterminer qu'il s'agissait du pulsovar A. Mais, il a été difficile de dénombrer adéquatement *L. pneumophila* dans les échantillons d'eau. La présence d'autres bactéries en quantité importante a fait en sorte de sous-estimer la quantité de légionelle. Lors du deuxième prélèvement dans ces tours, le dénombrement de *L. pneumophila* était supérieur à 100 000 UFC/L (critère 3). Il s'agissait toujours du pulsovar A.

Il est donc possible de conclure que ce sont ces TAR qui sont la source de l'éclosion.

Enquête épidémiologique ciblée sur la source

À partir du moment où ont été rendus disponibles les résultats des TAR du Complexe Place Jacques-Cartier, le DSP a souhaité mieux comprendre cette situation spécifique.

La correspondance du DSP concernant le bâtiment était reçue par le gestionnaire de l'immeuble, mais l'entretien était effectué par le responsable de la maintenance, en lien avec une entreprise privée pour l'évaluation de la qualité de l'eau. Le questionnaire du DSP sur l'entretien des TAR de ce bâtiment a été complété et retourné au DSP le 13 août 2012. On y mentionnait que le dernier nettoyage des TAR datait de l'automne 2011 et que le prochain nettoyage aurait lieu au retour de vacances du responsable de l'entretien du bâtiment, au début de septembre. Ce questionnaire précisait que des tests réguliers sur la qualité de l'eau des tours du complexe étaient effectués.

Dans les faits, le gestionnaire du complexe avait un contrat pour un programme d'entretien mensuel administré par une firme privée. Cette firme procédait à des analyses microbiologiques des bactéries aérobies et anaérobies facultatives (BHAA)²⁴. Des analyses physico-chimiques étaient aussi effectuées par cette firme. Le 17 juillet, cette firme confirmait que le système était maîtrisé. À la suite d'une autre analyse effectuée à la fin du mois d'août (après les visites du DSP), cette firme recommandait spécifiquement au gestionnaire d'ajouter du brome et de procéder à un drainage manuel de son système.

Lors des deux premières visites des TAR du complexe par les mandataires du DSP, le 21 et le 28 août 2012, il a été constaté que l'eau des TAR était claire. La présence de calcaire pouvant favoriser

la croissance de la légionelle a été notée sur les alvéoles. Lors de ces deux visites, du brome en forte concentration a été versé dans l'eau des TAR par les intervenants de la Ville de Québec.

Lors de la visite de la RBQ, le 5 septembre, il a été recommandé aux gestionnaires du bâtiment de fournir une attestation qui confirme que leur système répond au devis de performance. Au moment de la fermeture des TAR, le 18 septembre, le DSP n'avait toutefois pas reçu cette attestation.

Du 6 au 9 septembre, le responsable de l'entretien a procédé à la désinfection et au nettoyage prescrit par le DSP. Par prudence, d'autres prélèvements ont été faits le 18 septembre, au moment où les TAR du complexe ont été associés à l'éclosion. De la légionelle a encore été retrouvée dans les échantillons d'eau des TAR du bâtiment, malgré cette désinfection et ce nettoyage (4 900 UFC/L).

Les ventilateurs des TAR ont été arrêtés le 18 septembre en soirée. Le gestionnaire a dû se soumettre de façon rigoureuse à l'ensemble des étapes prescrites au devis de performance (annexe XI) élaboré par le DSP dans le cadre de son enquête.

Au terme de son enquête, le DSP constate que le gestionnaire de l'immeuble croyait procéder à un entretien exemplaire.

²⁴ Selon la littérature scientifique et les experts consultés en cette matière, la présence de ces bactéries n'est pas corrélée avec légionelle, il s'agit conséquemment d'un indicateur indirect peu fiable pour évaluer la présence de légionelle dans l'eau d'une TAR.

PRINCIPAUX CONSTATS ET LEÇONS À TIRER

L'éclosion de légionellose survenue à Québec en 2012 est l'une des plus importantes décrites dans le monde. Lors des rares éclosions de grande ampleur, la source est souvent une tour aérorefroidissante.

La source de ces éclosions n'est pas toujours retracée. Or, à la lumière des résultats obtenus, la source de cette éclosion a été identifiée. La souche pulsovar A isolée chez les personnes malades a été retrouvée uniquement dans l'eau de deux tours d'un même bâtiment. Cette source, située au cœur de la Basse-Ville, avait des décomptes élevés de *L. pneumophila*.

D'autres tours aérorefroidissantes ont montré de fortes concentrations de *L. pneumophila* dans l'eau de leurs circuits sans toutefois être associées à des personnes malades.

Les tours aérorefroidissantes du Complexe Place Jacques-Cartier avaient encore des concentrations élevées de *L. pneumophila* supérieures au seuil d'intervention au moment de leur arrêt le 18 septembre. Toutefois, considérant qu'il n'y a pas eu de nouveaux cas après le 4 septembre, il semble que le traitement-choc du 21 août a été efficace pour diminuer la virulence et la quantité de *L. pneumophila*.

Comprendre tout ce qui s'est passé cet été à Québec est un défi scientifique et technique. Plusieurs éléments peuvent expliquer la situation, tant dans l'environnement que chez les personnes atteintes par la légionellose.

L'enquête épidémiologique menée par le directeur de santé publique a sollicité les ressources de la DRSP et de ses partenaires de manière importante. Des leçons peuvent être tirées de cet épisode pour optimiser la surveillance, la prévention et le contrôle de la légionellose. Les connaissances, l'expertise nécessaire à ce type d'intervention et les mesures de contrôle de *L. pneumophila* dans les tours aérorefroidissantes devront être améliorées.

La première partie du chapitre est consacrée à la source de l'éclosion, aux conséquences sur les personnes atteintes de légionellose et aux facteurs liés à l'éclosion. La deuxième partie traite de l'entretien usuel des TAR. La troisième partie s'attarde à la gestion d'éclosions associées à des TAR et aux interventions d'urgence en santé publique. Les constats et les leçons à tirer de cette éclosion sont détaillés pour soutenir les recommandations qui sont présentées en fin de document.

LA SOURCE DE L'ÉCLOSION

Cette éclosion de légionellose est parmi les plus importantes décrites à ce jour : 181 personnes atteintes, dont 13 décès sur une période d'environ 8 semaines.

Les tours aérorefroidissantes et les autres sources potentielles

Le nombre élevé de personnes atteintes, leur distribution dans un grand périmètre, à un même moment, sans lien apparent entre elles autre que leur distribution géographique, a rapidement orienté l'enquête environnementale vers les TAR.

En 2001, 449 cas ont été directement associés à la TAR d'un hôpital en Espagne (Garcia-Fulgueiras, 2003). Plus récemment, des éclosions ont été décrites à Toronto en 2005, à Christchurch (Nouvelle-Zélande) en 2005 et à Édimbourg (Écosse) en 2012 (Henry, 2005; White, 2012; McCormick, 2012).

Les TAR ont la capacité de diffuser de grandes quantités d'eau

contaminée sous forme d'aérosols et d'exposer un nombre important de personnes (Che, 2011; CIRE, 2004). Même si ce type d'éclosions est un phénomène rare, les TAR sont la source de la plupart des épidémies majeures de légionellose dans le monde.

Dans le passé, la région de Québec a vécu deux événements pouvant être en lien avec la transmission de *L. pneumophila* par des TAR. Durant l'été 1996, 12 personnes ont été atteintes de légionellose et l'une d'elles est décédée des suites de la maladie. Ces 12 cas avaient la même souche *L. pneumophila* que 2 TAR du secteur (Paradis, 1997). En juillet 2010, 6 cas, dont 3 patients hospitalisés et 3 personnes dans la communauté, ont été atteints de légionellose. La source suspectée était la TAR d'un hôpital.

La source des éclosions de légionellose n'est pas toujours identifiée. Dans ce contexte, d'autres sources environnementales (autres que les TAR) ont été considérées lors de l'enquête. Aucune *L. pneumophila* n'a été retrouvée dans les 15 prélèvements environnementaux provenant de ces sources.

L'enquête cas-témoins réalisée par l'INSPQ (annexe VI) n'a pas trouvé d'autres déplacements ou lieux dans la Basse-Ville où le risque de contracter la légionellose était plus élevé.

La source de l'éclosion de l'été 2012 dans la ville de Québec

Les résultats de l'enquête montrent que les 2 TAR situées sur le toit du Complexe Place Jacques-Cartier sont la source de l'éclosion de légionellose de l'été 2012. Elles appartiennent au même circuit de refroidissement. La source a été identifiée officiellement le 18 septembre. Elle présentait le même pulsovar que les 22 prélèvements humains, soit le pulsovar A. Ce pulsovar n'a pas été retrouvé dans aucune autre des 131 tours échantillonnées.

Les TAR, où de la légionelle a été détectée, sont situées au cœur de la zone fréquentée par les personnes atteintes, soit dans la Basse-Ville de Québec. La localisation de ces TAR est compatible avec la

distribution géographique des cas. La distribution des cas selon un axe est-ouest appuie l'hypothèse d'une distribution à partir de la source selon la direction des vents et la topographie plane du territoire délimité par une falaise au sud. L'enquête a révélé que plusieurs personnes atteintes de légionellose étaient peu mobiles. Ces cas sont une bonne indication que la source de contamination se trouvait dans leur environnement rapproché.

Des concentrations importantes de *L. pneumophila*²⁵ ont été mesurées dans d'autres TAR. Pourtant, aucune des souches présentes dans ces tours n'a été retrouvée chez des cas. Elles ne semblent pas avoir infecté quiconque. Les raisons pour lesquelles les TAR colonisées deviennent une source d'infection pour l'humain sont à élucider.

L'origine de la contamination des TAR du Complexe Place Jacques-Cartier reste à ce jour inconnue.

Les impacts sur les personnes

Plusieurs médecins ont mentionné aux professionnels de la DRSP avoir posé un diagnostic clinique de légionellose chez leur patient, malgré un test urinaire négatif. Ce test n'est pas toujours sensible pour confirmer cette maladie. Il se peut que l'ampleur réelle de l'éclosion soit sous-estimée.

La moyenne d'âge des personnes atteintes (61 ans) et les symptômes les plus fréquents (fièvre, toux, difficulté respiratoire) correspondent à ceux décrits dans la littérature (Heymann, 2008; Mandell, 2010). La proportion d'hommes atteints par la maladie lors de cette éclosion (ratio 2 hommes pour 1 femme) est moins élevée que celle observée lors d'autres éclosions déjà décrites (ratio de 2,5 hommes pour 1 femme) (Heymann, 2008).

²⁵ Au premier prélèvement, 7 bâtiments avaient 100 000 UFC/L. et plus de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 et onze bâtiments avaient 1000 UFC/L. et plus de *L. spp.* 1.

Sept pour cent (7 %) des personnes sont décédées, ce qui est inférieur à la moyenne de 10 à 15 % habituellement mentionnée dans les cas sporadiques de légionelle (Mandell, 2010). Dans d'autres éclosions récentes, cela était expliqué par le diagnostic précoce de la maladie et une meilleure prise en charge clinique (Mandell, 2010; McCormick, 2012; Garcia-Fulgueiras, 2003).

La souche responsable de l'éclosion a été isolée pour un cas qui ne s'est jamais approché à moins de 8,6 kilomètres de la source identifiée. Cela démontre que des personnes ont été contaminées à plusieurs kilomètres de la source. Cette distance maximale de contamination se compare à celle rencontrée dans d'autres éclosions récentes en Europe (12 km) (CIRE, 2004) et en Nouvelle-Zélande (12 km) (White, 2012), mais elle est plus élevée que celle de 3,2 kilomètres suggérée par l'OMS (WHO, 2007).

Les effets de cette éclosion ont été considérables :

- ✓ sur les personnes atteintes et leur famille, ainsi que sur la population résidente;
- ✓ sur l'organisation des soins de santé dans la région, dans les urgences et aux soins intensifs;
- ✓ sur la gestion et l'analyse des échantillons humains et environnementaux dans les laboratoires.

Les facteurs qui ont potentiellement contribué à l'éclosion

Plusieurs facteurs ont potentiellement contribué à l'ampleur de cette éclosion : les caractéristiques propres à la légionelle retrouvée dans ces tours, les caractéristiques mécaniques et physico-chimiques des TAR contaminées, les conditions météorologiques particulières de l'été 2012, ainsi que les caractéristiques de la population vivant à proximité des tours.

Un facteur ayant possiblement influencé l'ampleur de l'éclosion est la nature même de la bactérie en cause. Il se peut que la souche

L. pneumophila détectée dans les TAR du complexe ait été particulièrement virulente²⁶ (Che, 2011). La bactérie a peut-être une meilleure capacité de survie dans l'environnement, soit d'être dispersée plus loin et plus longtemps dans l'air (WHO, 2007). Des analyses approfondies sur les spécimens de bactéries recueillis pourraient valider cette hypothèse.

L'ensemble des conditions qui mènent à la croissance et à la multiplication d'une légionelle infectante dans une TAR est difficile à préciser. Parmi les hypothèses soulevées, la configuration du circuit, le débit d'eau dans le circuit et le type de traitement chimique de l'eau (ex. : biodispersants, autres produits à action tensio-active, désinfectants) sont à considérer.

Les conditions météorologiques, la topographie et les vents ont certainement influencé la distribution des cas. L'été chaud et sec qu'a connu la région de Québec a probablement entraîné des conditions favorisant le développement de légionelle (Garcia-Fulgueiras, 2003; Fraser, 1977). De telles conditions causent une utilisation maximale des TAR et contribuent donc à une plus grande dispersion des bactéries. Le beau temps incite aux sorties à l'extérieur et à l'ouverture des fenêtres, ce qui augmente l'exposition à l'air contaminé.

Les maladies chroniques comme le diabète et les maladies respiratoires, conditions qui prédisposent à une infection de légionelle, sont plus fréquentes dans la population du secteur touché (Ferland et Pageau, 2011). Cela a pu influencer l'ampleur de l'éclosion.

En temps normal, la légionellose est probablement sous-diagnostiquée étant donné qu'il s'agit d'une pneumonie qui se présente et se traite comme celles causées par d'autres virus et bactéries. Les tests médicaux pour la reconnaître ne sont pas systématiquement faits. En contexte d'éclosion, les médecins soupçonnent davantage ce diagnostic. Cela peut mener à identifier

²⁶ La virulence désigne le caractère nocif d'une bactérie.

plus de cas de légionellose, notamment pour les formes moins sévères. Cependant, il est improbable que cela ait contribué grandement à l'ampleur de l'actuelle éclosion, car les cas diagnostiqués étaient souvent sévères. En effet, 23 % des cas ont dû séjourner aux soins intensifs.

Une situation exceptionnelle qui pourrait se reproduire

L'éclosion observée cet été est un phénomène exceptionnel. Cependant, même rares, des éclosions associées à des TAR sont de plus en plus observées de par le monde (Garcia-Fulgueiras, 2003; White, 2012; McCormick, 2012). Les changements climatiques et le réchauffement climatique qui s'en suit, le vieillissement du parc immobilier (incluant les TAR), la densification urbaine, le climat économique et le vieillissement de la population sont autant de conditions qui augmentent le risque que d'autres éclosions surviennent. Par ailleurs, il est reconnu que la légionellose est une maladie sous-déclarée. De plus petites éclosions de légionellose sont peut-être plus fréquentes ou le deviendront davantage. Il est important d'agir rapidement pour mettre en place les structures nécessaires afin de réduire les risques d'éclosion de légionellose. Il faut s'y préparer adéquatement et dès maintenant.

LA PRÉVENTION DE L'ÉCLOSION

L'enquête visait principalement à identifier la source, en vertu du mandat du DSP. Elle ne visait pas à qualifier l'état des TAR ou à documenter de façon systématique les pratiques d'entretien dans les TAR. Cependant, à la lumière des résultats obtenus, certains constats concernant cet entretien ont pu être faits.

L'entretien des tours

L'enquête épidémiologique du DSP a fourni un portrait unique de l'état microbiologique et mécanique des TAR.

Les premiers prélèvements ont démontré que plus de la moitié des tours contenaient de la légionelle. Le tiers des tours avait des concentrations de légionelle au-dessus du seuil d'action établi dans le cadre de l'éclosion²⁷.

Ces prélèvements ont été effectués trois semaines après l'appel volontaire fait auprès des propriétaires. Ces propriétaires ont pu désinfecter et nettoyer leurs tours dans l'intervalle. Le portrait des TAR avant l'intervention du DSP était peut-être encore plus sombre. Ce portrait témoigne du fait que les mesures de désinfection et de nettoyage que les propriétaires de TAR emploient se révèlent inefficaces dans le contrôle de la légionelle²⁸. L'enquête a démontré que 6 bâtiments avaient des TAR comportant des défaillances mécaniques jugées problématiques.

Pour l'entretien des équipements et le contrôle de la légionelle, les propriétaires de TAR peuvent se référer au guide fourni avec leur système ou aux normes américaines ou européennes qui orientent le travail de certaines compagnies d'entretien. Pourtant, selon la RBQ, le Code du bâtiment du Québec ne fait pas mention de norme spécifique pour l'entretien des équipements de refroidissement munis de TAR. Dans ce contexte, le DSP considère que des normes s'inspirant de ces guides doivent être adoptées. Elles devront être appliquées par une autorité publique.

²⁷ Il faut demeurer prudent dans l'interprétation des données, car les différentes actions commandées par le DSP, dans le contexte de l'éclosion, ont pu influencer la qualité de l'eau des TAR. La situation représentée par les résultats d'analyses est peut-être différente du contexte normal qui prévalait dans les semaines précédant l'éclosion.

²⁸ À la première série de prélèvements, 27 tours sur 68 tours avaient des concentrations de légionelle de 1 000 UFC/L et plus.

Une TAR n'est pas un système fermé stérile. Elle est exposée à toutes sortes de bactéries. Les experts consultés durant l'éclosion ont rappelé au DSP que le contrôle de la légionelle dans les TAR est très complexe. La contamination ne peut être prévenue que par des mesures de contrôle strictes, incluant des analyses ponctuelles de légionelle dans l'eau des TAR, un protocole de nettoyage régulier et l'utilisation de biocides et d'autres produits en temps opportun.

La complexité associée à la gestion d'un circuit de TAR met en relief l'importance de développer une réglementation pour encadrer l'entretien préventif des TAR. Le peu de balises proposées aux responsables de ces bâtiments a laissé place à diverses pratiques préventives, plus ou moins appliquées et efficaces. Il faudra soutenir le développement d'une réglementation structurante. Un nombre suffisant de ressources devra être prévu pour en assurer le respect. Cette réglementation devra pouvoir reposer sur une expertise disponible en matière de légionelle dans les TAR.

LE CONTRÔLE EFFICACE ET RAPIDE DE L'ÉCLOSION

Les expériences françaises, anglaises et australiennes démontrent que malgré des guides de pratique et des modalités étoffées de surveillance des TAR, des éclosions peuvent survenir malgré tout.

Une approche réglementaire avec des mécanismes d'alertes multiples auprès de différentes organisations responsables, un peu à l'instar de ce qui se fait pour le contrôle de la qualité de l'eau potable au Québec, peut s'avérer utile dans un contexte d'éclosion.

Pour intervenir rapidement en situation d'éclosion, le DSP doit cependant disposer d'une série d'outils qui faciliteront l'intervention. Cela comprend :

- ✓ un répertoire des TAR situées sur son territoire;
- ✓ un guide d'intervention sur la légionellose qui détaille davantage les interventions à mener en situation d'éclosion;
- ✓ des protocoles de désinfection d'urgence pour intervenir sur des TAR en situation d'éclosion;

- ✓ des protocoles de prélèvements et d'analyses d'échantillons environnementaux efficaces;
- ✓ un processus optimisé pour solliciter les ressources en situation d'éclosion;
- ✓ une expertise de soutien disponible en matière de légionelle et de légionellose associée à des TAR.

Un répertoire²⁹ – joindre rapidement les exploitants

L'absence d'un répertoire sur les bâtiments possédant des TAR a manifestement complexifié les interventions en lien avec l'éclosion. Ce répertoire aurait permis au DSP et à ses partenaires d'intervenir plus rapidement et de manière plus ciblée et, peut-être, éviter des décès.

Ne pas connaître préalablement le nombre de TAR situées en Basse-Ville a eu pour conséquence de :

- ✓ nécessiter l'envoi à l'aveugle de 2700 lettres à des propriétaires de bâtiments de trois étages et plus;
- ✓ ne pas permettre un suivi individuel auprès de tous les propriétaires de TAR pour valider l'application des recommandations du DSP émises au début du mois d'août;
- ✓ entraîner des délais dans l'intervention d'urgence à la mi-août, notamment en raison de la complexité de l'identification visuelle des TAR;
- ✓ empêcher le DSP d'estimer adéquatement les ressources nécessaires pour prélever les TAR situées en Basse-ville de Québec.

Durant l'enquête du DSP, tous les responsables de l'entretien des TAR n'ont pu être contactés. Leurs coordonnées ont été parfois difficiles à obtenir. Le même problème a été rencontré lorsqu'il a fallu joindre les propriétaires, car ils sont souvent identifiés sous la forme d'une compagnie à numéro. Ces contraintes ont entraîné

²⁹ Le répertoire tel qu'il est cité dans ce document est un inventaire à jour des TAR du territoire qui contient les noms et les coordonnées des propriétaires des TAR.

d'autres délais indus, entre autres dans l'intervention auprès des propriétaires de TAR du début août à la mi-août.

Un protocole d'enquête adapté aux éclosions

Le Guide d'intervention *La légionellose* de 2009 ne décrit pas suffisamment la surveillance à mettre en place et l'enquête à mener en cas d'éclosion (Decarie, 2010). Les mesures de contrôles utiles en cas d'éclosion potentiellement associée à une TAR sur un vaste territoire devraient également être plus détaillées (Decarie, 2010). Dans les faits, même si le guide actuel recommande une inspection et, éventuellement, des prélèvements, aucun outil n'est disponible pour suivre ces recommandations. Les problèmes constatés durant l'éclosion touchent les aspects suivants :

- ✓ investiguer une éclosion de légionellose pour en déterminer la source;
- ✓ rehausser la vigie des cas et de l'impact sur l'organisation des soins en collaboration avec le réseau de la santé (Decarie, 2010);
- ✓ déterminer l'information importante à colliger sur les TAR en situation d'éclosion (évaluation de l'intégrité mécanique et des qualités physico-chimiques de l'eau des TAR);
- ✓ encadrer la prise d'échantillons d'eau dans les TAR (qui, comment, combien, sur quel périmètre);
- ✓ acheminer les prélèvements d'eau dans les TAR (où et comment);
- ✓ déterminer les meilleurs tests possible à effectuer en situation d'éclosion;
- ✓ interpréter les résultats obtenus;
- ✓ assurer le suivi des résultats auprès des propriétaires de TAR;
- ✓ prescrire des mesures de contrôle en situation d'éclosion auprès des propriétaires de TAR.

Des protocoles de contrôle efficaces

À la fin du mois de juillet, le DSP devait intervenir à partir de cas relativement isolés les uns des autres, sur un territoire de 3 kilomètres de diamètre. En l'absence de lieux précis où effectuer des prélèvements, le contrôle volontaire à la source s'avérait l'option la plus efficiente et la plus rapide, ainsi qu'il est préconisé dans le guide d'intervention québécois. Dans ce contexte, les propriétaires de TAR devraient disposer d'un protocole d'urgence à mettre en œuvre en situation d'éclosion.

Plusieurs nouveaux cas déclarés à la mi-août et les résultats des prélèvements des TAR démontrent que les demandes faites aux propriétaires n'ont pas permis de contrôler l'éclosion. Des hypothèses peuvent expliquer cette situation :

- ✓ l'absence de données permettant de joindre les propriétaires de bâtiments;
- ✓ les propriétaires n'étaient pas disponibles ou ne se sont pas sentis interpellés par la situation;
- ✓ les mesures de contrôle qu'ils ont appliquées ne se sont pas avérées efficaces en l'absence de normes en cette matière.

Pouvoir prescrire des protocoles de contrôle efficaces est crucial en période d'éclosion. Le biocide à base de brome déversé en forte concentration dans l'eau des TAR semble avoir permis de contrôler la survenue de cas de légionellose dans la communauté. Aucun nouveau cas n'a été enregistré après le 4 septembre. Ce traitement a amélioré le profil général des TAR. Cependant, il s'est révélé insuffisant pour éliminer complètement la contamination des TAR par la légionelle³⁰.

³⁰ Cette situation démontre que nous connaissons mal les facteurs qui font qu'une tour avec de la légionelle devient une menace pour la santé publique. Le simple fait d'être colonisée par *L. pneumophila* en forte quantité ne semble pas suffire pour infecter les humains.

Des résultats de la deuxième série de prélèvements démontrent qu'il y avait encore de la légionelle dans l'eau de 14 TAR. Neuf (9) TAR étaient au-dessus des seuils d'intervention utilisés en France³¹ (concentration de légionelle égale ou supérieure de 1 000 UFC/L). Trois (3) TAR avaient encore des concentrations de légionelle nécessitant des mesures correctives immédiates, selon un seuil réglementaire de la France (concentration de légionelle égale ou supérieure de 100 000 UFC/L).

L'efficacité d'un traitement de brome en forte concentration est de courte durée. Ce traitement doit être répété. Les équipes mandatées par le DSP ont d'ailleurs procédé à au moins deux traitements avec du brome en forte concentration dans l'eau des TAR inspectées. Par prudence, le DSP a émis une ordonnance de désinfection de l'eau de toutes les TAR visitées dès le 31 août³².

Tous ces éléments renforcent la nécessité de développer des protocoles plus efficaces et plus acceptables de traitement des TAR en situation d'éclosion.

Des tests de laboratoire utiles

L'analyse de la qualité de l'eau a été réalisée par culture microbienne. Avant d'obtenir des résultats définitifs, cette méthode nécessite un délai pouvant atteindre trois semaines.

Depuis 1996, au moins trois laboratoires publics (CEAEQ, l'IRSST et le LSPQ) sont en mesure d'assurer les analyses requises en situation d'éclosion. Cependant, l'enquête actuelle a exigé des ressources au-delà des capacités usuelles de ces laboratoires. Le grand nombre d'échantillons à analyser en même temps a fait en sorte que des tests pour détecter *L. pneumophila* n'étaient plus disponibles en

quantité suffisante. Cela a entraîné un délai supplémentaire avant d'obtenir les résultats finaux.

Une autre méthode d'analyse, la méthode par qPCR qui produit des résultats plus rapidement, aurait pu être utilisée. Cependant, elle n'était pas développée dans tous les laboratoires publics et l'absence d'un consensus scientifique sur sa validité et son utilité en situation d'éclosion n'a pas permis d'y recourir de façon systématique. Les protocoles d'analyses utilisés devraient être standardisés entre les laboratoires.

L'optimisation des ressources

La Loi sur la santé publique a été invoquée plusieurs fois :

- ✓ pour obtenir des prélèvements environnementaux;
- ✓ pour ordonner la désinfection des TAR;
- ✓ pour mandater les professionnels d'autres organisations afin de soutenir de façon optimale l'enquête épidémiologique;
- ✓ pour partager des données.

Cela confirme la pertinence de cette loi et des pouvoirs qu'elle confère au DSP. Le DSP a dû solliciter beaucoup de ressources pour opérationnaliser cette loi. À l'avenir, il serait sans doute plus efficace de définir clairement les collaborations nécessaires à la gestion d'une éclosion de légionellose associée à des TAR par des protocoles d'entente.

Les opérations réalisées durant l'éclosion ont été complexes. Le partage de l'information fut crucial en raison de son ampleur. Le nombre de ressources humaines sollicitées dans un très court délai a mis en évidence la nécessité d'intervenir selon les protocoles prévus dans les situations d'urgence en santé publique. Dans ce contexte, le DSP procède actuellement à l'évaluation de l'intervention par des séances de débriefing. Elles visent à déterminer comment améliorer la gestion d'une telle éclosion, notamment par le biais de la structure de sécurité civile.

³¹ Les seuils français sont cités à titre d'exemple. La France est un des rares pays à avoir une réglementation détaillée sur l'entretien des TAR.

³² L'ordonnance de désinfection exigeait de maintenir une concentration résiduelle de désinfectant (exprimé en chlore résiduel) qui peut, selon la RBQ, représenter un risque à moyen terme pour l'intégrité des TAR. Certains gestionnaires de TAR étaient préoccupés par l'effet corrosif de la désinfection à forte concentration.

UNE EXPERTISE À DÉVELOPPER

Durant l'été 2012, la méthode et les outils de collecte de données, le choix des analyses de laboratoire et la façon d'interpréter les résultats ont été élaborés tout au long de l'éclosion. De nombreux besoins d'expertise se sont manifestés en cours d'enquête épidémiologique. Divers experts ont été sollicités par le DSP pour le soutenir dans l'intervention. Un besoin de développement et de consolidation de l'expertise a été ressenti.

Les éclosions associées au TAR sont encore un phénomène rare au Québec. Il est donc pertinent de développer l'expertise et de la rendre disponible rapidement.

L'expertise sur la légionelle dans les TAR est rare au Québec. Elle est, entre autres, associée à des firmes privées pour lesquelles il est difficile d'évaluer la qualité et la rigueur en l'absence de validation scientifique de leurs approches. Il faudra réfléchir à des processus de certification et de validation de leurs méthodes.

RECOMMANDATIONS

Plusieurs constats et problématiques ont été soulevés lors de l'investigation et de la gestion de cette éclosion. Les recommandations suivantes sont formulées dans le but de soutenir le travail nécessaire pour résoudre ces difficultés.

La surveillance, la prévention et le contrôle des éclosions de légionellose attribuables à des tours aérorefroidissantes nécessitent l'expertise de différentes ressources. Tout encadrement normatif ou réglementaire devra concerter l'expertise, notamment en génie, en biologie, en microbiologie, en chimie et en médecine. Cet encadrement interpelle divers ministères et organismes gouvernementaux, en plus du secteur privé. L'intégration de cette expertise dans le respect du mandat et des intérêts des institutions concernées représente un défi.

Nous formulons plusieurs recommandations et demandons au gouvernement de procéder à l'actualisation de ces dernières en confiant les mandats pertinents à l'un ou l'autre de ces organismes : le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, la Régie du bâtiment du Québec, les municipalités, les universités, les organisations de sécurité civile, le ministère de la Santé et des Services sociaux, l'Institut national de santé publique du Québec et les directions de santé publique.

AU MINISTRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX, POUR LA SURVEILLANCE, LA PRÉVENTION ET LE CONTRÔLE DE LA LÉGIONELLOSE

1. Bonifier le guide d'intervention provincial sur la légionellose en matière d'identification, d'enquête et de gestion des éclosions communautaires.
2. Développer des ententes de vigie, d'enquête, de partage de l'information et de contrôle de la légionellose entre les différentes organisations susceptibles d'être interpellées en situation d'éclosion.
3. Confier à l'Institut national de santé publique du Québec, le mandat de développer et de consolider une expertise scientifique québécoise relativement à l'épidémiologie et à l'investigation d'éclosion de légionellose.

AU GOUVERNEMENT, EN MATIÈRE DE NORMES, DE RÉGLEMENTATION ET DE CONTRÔLE DE LA LÉGIONELLE DANS LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES

4. Encadrer la conception, l'entretien et l'opération des tours aérorefroidissantes par une réglementation adaptée dans laquelle se retrouverait :
 - a. un programme d'entretien des TAR incluant la tenue et la conservation d'un registre. Ce registre devra contenir toutes informations pertinentes et être accessible en tout temps aux autorités publiques,
 - b. un programme de surveillance et de contrôle de la qualité de l'eau des TAR,
 - c. des mesures correctives lors de résultats,
 - d. un processus de transmission des résultats auprès des autorités gouvernementales,

Un comité d'experts pourra soutenir le développement de cette réglementation.

L'application de cette réglementation devra être confiée à une autorité publique.

5. Prévoir des ressources suffisantes pour l'implantation, le suivi et le respect de la réglementation.
6. Créer un répertoire québécois des tours aérorefroidissantes qui intègre des éléments d'information sur les propriétaires et le maintenir à jour.
7. Développer un processus d'accréditation pour l'identification et le dénombrement de la légionelle par des laboratoires de microbiologie environnementale, incluant des contrôles interlaboratoires et le développement de méthodes standardisées entre les laboratoires.
8. Baliser les protocoles d'entretien des tours aérorefroidissantes et les procédures de nettoyage et de désinfection de ces systèmes en situation d'urgence, en fonction des spécifications édictées dans la nouvelle réglementation proposée.
9. Clarifier les rôles et les responsabilités des différentes autorités publiques au regard de la surveillance, de la prévention et du contrôle de la légionellose.

AU GOUVERNEMENT, POUR LE MAINTIEN ET L'ACCÈS À L'EXPERTISE SUR LA LÉGIONELLE EN TEMPS OPPORTUN

10. Développer et consolider une expertise scientifique québécoise dans les domaines suivants :
 - a) l'identification rapide des sources d'une éclosion à partir de prélèvements et d'analyses par cultures, qPCR ou toute autre méthode à développer selon leur sensibilité et leur spécificité particulières;
 - b) les mesures adéquates d'entretien d'une tour aérorefroidissante;
 - c) les conditions particulières prédisposant au développement de la légionelle dans les tours aérorefroidissantes et favorisant leur aérosolisation;
 - d) les conditions particulières non reliées ou indirectement reliées aux tours aérorefroidissantes favorisant une éclosion de légionellose (ex. : conditions climatiques particulières, vulnérabilité des populations environnantes, etc.);
 - e) les mesures les plus efficaces à prescrire en situation d'urgence, auprès des responsables de tours aérorefroidissantes, pour le contrôle de la flore microbienne dans ces tours.

CONCLUSION

L'éclosion qui a eu lieu cet été à Québec revêt un caractère exceptionnel en raison de son ampleur, des collaborations et des interventions qu'elle a nécessitées. L'analyse des informations obtenues sur les cas et les interventions d'identification et de prélèvements de sources potentielles ont permis aux professionnels de la santé publique et à ses partenaires d'identifier la source de l'éclosion de légionellose. Il s'agissait de 2 tours aérorefroidissantes situées sur un même bâtiment du centre-ville de Québec. Cette source a été contrôlée par des interventions d'urgence de désinfection et de nettoyage.

Plusieurs leçons doivent être tirées de ce malheureux épisode. L'entretien préventif de ces TAR est complexe et devra être encadré par une réglementation et des protocoles. Il en est de même pour les procédés à appliquer aux TAR en cas d'urgence, par exemple en situation d'éclosion de légionellose. Les procédures de surveillance des cas et d'enquête d'une source communautaire de légionelle pourront être bonifiées. Les méthodes d'identification et de dénombrement des laboratoires environnementaux gagneront à être harmonisées. Plusieurs ministères, organismes, et même le secteur privé, devront y collaborer. Les partenariats créés et l'expertise sollicitée lors de cette éclosion pourront être mis à profit ainsi que les nombreux protocoles et outils d'enquête, de gestion de l'information et d'intervention développés.

BIBLIOGRAPHIE

- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2011). Méthodes de détection et de dénombrement de *Legionella* dans l'eau. <http://www.anses.fr/ET/PPN8BAD.htm?pageid=2966&parentid=523>
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (2012). Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à la consultation sur les projets d'arrêtés relatifs aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement et à déclaration avec contrôle sous la rubrique no 2921 (systèmes de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air). <http://www.anses.fr/Documents/EAUX2012sa0216.pdf>
- ASHRAE (2000). Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water System, 19 p. <http://spxcooling.com/pdf/guide12.pdf>
- ASHRAE (2011). Proposed New Standard 188, Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems, Public Review Draft : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 188 p.
- AWT (2003). *Legionella 2003, An Update and Statement by the Association of Water Technologies*, 33 p. <http://awt.org/IndustryResources/Legionella03.pdf>
- Carducci, A., M. Verani et R. Battistini (2010). *Legionella in Industrial Cooling Towers : Monitoring and Control Strategies*, Lett Appl Microbiol, 50(1):24-29.
- CDC (2012). Legionellosis Hypothesis-Generating Questionnaire, 6 p. <http://www.cdc.gov/legionella/files/hypothesis-generating-questionnaire.pdf>
- Cellule interrégionale d'épidémiologie Nord, Centre national de référence des légionelles et Institut de veille sanitaire (2004). Épidémie communautaire de légionellose, Pas-de-Calais, France, novembre 2003-janvier 2004, rapport d'investigation, Pas-de-Calais, 84 p.
- Che, D., C. Campèse et S. Jarraud (2011). Légionelles et légionellose : qu'a-t-on découvert depuis 30 ans? Pathologie Biologie, 59:134-136.
- Conseil supérieur d'hygiène publique de France (2001). Gestion du risque lié aux légionelles. <http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/6legcshpf.pdf>
- Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Section des eaux, Section des milieux de vie et Section des maladies transmissibles (2005). Gestion du risque lié aux légionelles, Paris : ministère de la Santé et des Solidarités, Direction générale de la Santé, 67 p.
- CTI (2008). Legionellosis – Guideline : Best Practices for Control of Legionella. <http://ebookbrowse.com/cti-legionella-guideline-wtp-148-pdf-d38591744>
- Décarie, D. et ministère de la Santé et des Services sociaux (2010). La légionellose Guide d'intervention Québec : ministère de la Santé et des Services sociaux, Direction des communications, Éd. 2009, 64 p.
- Devos, L. *et coll.* (2005). Evaluation of Nested PCR Assays for the Detection of *Legionella pneumophila* in a Wide Range of Aquatic Samples, J Appl

Microbiol, 99(4):916-925.

Dufresne, SF. *et coll.* (2012). Sporadic Legionnaires' Disease : the Role of Domestic Electric Hot-water Tanks, *Epidemiol Infect*, 140(1):172-181.

Edelstein, PH. (2011). Legionella, In J. Versalovic, K. C. Carroll et American Society for Microbiology, *Manual of clinical microbiology*, Washington, DC : ASM Press, 10th ed., pp. 770-785.

Ferland, M., M. Pageau et S. Bernier (2011). Bilan de santé des centres de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale, Comparaison des cycles 2003 et 2007-2008 de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, Direction régionale de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, 155 p.

Fraser, DW. *et coll.* (1977). Legionnaires' Disease : Description of an Epidemic of Pneumonia, *N Engl J Med*, 297(22):1189-1197.

Garcia-Fulgueiras, A. *et coll.* (2003). Legionnaires' Disease Outbreak in Murcia, Spain, *Emerg Infect Dis*, 9(8):915-921.

Health and Safety Commission and Executive (2000). Legionnaires' Disease, The Control of Legionella Bacteria in Water Systems, Approve Code of Practice and Guidance, London : Health and Safety Commission and Executive, 68 p.

Health Protection Network (2009). Guidelines on Management of Legionella Incidents, Outbreaks and Clusters in the Community, Glasgow : Health Protection Network Scottish Guidance, 73 p.

Henri, B. *et coll.* (2005). Report of the Expert Panel on the Legionnaires' Disease Outbreak in the City of Toronto-September/October 2005, Toronto : City of Toronto, 36 p. http://www.health.gov.on.ca/en/common/ministry/publications/reports/walker_legion/rep_final_120505.pdf

Heymann, DL. et American Public Health Association (2008). Control of Communicable Diseases Manual : an Official Report of the American Public Health Association, Washington, DC : American Public Health Association, 19th ed.

Jamilloux, Y. *et coll.* (2012). Legionella, Legionnaires' Disease, *Med Sci, Paris*, 28(6-7):639-645.

Kusnetsov, J. *et coll.* (1993). Physical, Chemical, and Microbiological Water Characteristics Associated with the Occurrence of Legionella in Cooling Tower Systems, *Water Res*, 27:85-90.

Lee, JV. *et coll.* (2011). An International Trial of Quantitative PCR for Monitoring Legionella in Artificial Water Systems, *J Appl Microbiol*, 110:1032-1044.

Lettinga, KD. *et coll.* (2002). Legionnaires' Disease at a Dutch Flower Show : Prognostic Factors and Impact of Therapy, *Emerg Infect Dis*, 8(12):1448-1454.

Loi et règlement du Québec (L.R.Q.) (2012). Loi sur la santé publique, chapitre S-2.2, Éditeur officiel du Québec.

- Mandell, GL., JE. Bennett et R. Dolin (2010). Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, Philadelphia, PA : Churchill Livingstone Elsevier, 7th ed.
- McCormick, D. *et coll.* (2012). Public Health Response to an Outbreak of Legionnaires' Disease in Edinburgh, United Kingdom, Euro Surveil, June 2012, 17(28):1-4.
- Merchat, M. (2005). Guide de formation à la gestion du risque de prolifération des légionelles dans les installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, Climespace : ministère de l'Écologie et du Développement durable, June 2012.
- Merchat, M. *et coll.* (2009). La mesure de l'ATP intracellulaire : indicateur pertinent de la qualité de l'eau des circuits de refroidissement, L'eau, l'industrie, les nuisances, 320:62-66.
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2005). Guide méthodologique pour la réalisation d'une analyse de risque de prolifération de légionelles dans les installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air. http://www.picardie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GUIDEanalyseisquelegio_cle0316de.pdf
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2006). Traitement pour la gestion du risque de prolifération des légionelles dans les installations de refroidissement, 28 p. http://www.picardie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_traitement_Vfinale_cle5e6546.pdf
- Mueller, S. *et coll.* (2009). Comparison of Plate Counts, Petrifilm, Dipslides, and Adenosine Triphosphate Bioluminescence for Monitoring Bacteria in Cooling-tower Water, Water Environ Res, 81:401-406.
- New-Zealand Ministry of Health (2011). The Prevention of Legionellosis in New-Zealand, Guidelines for the Control of Legionella bacteria, Wellington, 107 p.
- OSHA (1999). OSHA Technical Manual, Section III, Chapter 7, Legionnaires' Disease. http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_7.html
- OSHA (2003). Legionnaires' Disease. <http://www.osha.gov/dts/osta/otm/legionnaires/pdf.html>
- Paradis, R. *et coll.* (1997). Épidémie de légionellose dans la région de Québec, mai-juin 1996 : rapport de l'enquête épidémiologique et environnementale, Centre de santé publique de Québec, Beauport, 37 p.
- Parliament of United Kingdom (1992). The Notification of Cooling Towers and Evaporative Condensers Regulation, 3 p. <http://www.legislation.gov.uk/uksi/1992/2225/made/data.pdf>
- Pilon, P. et S. Palmieri (2011). Guide régional d'investigation de la légionellose, Direction de santé publique (DSP), Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, Secteur Vigie et protection, 55 p.

- Rivest, P. *et coll.* (2012). *Maladies d'origine infectieuse, Définitions nosologiques*, 9^e édition, Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, Québec, Gouvernement du Québec, 138 p.
- Santé Canada (2012). *Legionella pneumophila dans l'air intérieur résidentiel*, Bureau de l'eau, de l'air et du changement climatique, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs (document non publié).
- Shama, G. et DJ. Malik (2012). *The Uses and Abuses of Rapid Bioluminescence-based ATP Assays*, *Int J Hyg Environ Health* (en attente de publication).
- Tarnaud, E. et ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2007). *Recensement des sources potentielles de légionelles (hors tours aéroréfrigérantes et eaux chaudes sanitaires) pouvant présenter un risque de contamination croisée sur un site industriel*, Rapport d'étude No DRC-06-ERSA-76460-ETa no220, Verneuil-en-Halatte, 11 p.
- Travaux publics et Service gouvernementaux Canada (2006). *Lutte contre la légionelle dans les systèmes mécaniques*, Direction des ressources d'architecture et de génie, Direction générale des biens immobiliers, Travaux publics et Service gouvernementaux Canada, 35 p.
- Ugchusak, K. et S. Lamsirithaworth (2009). *Principles of Outbreak Investigation*, dans : *Oxford Textbook of Public Health, Fifth Edition*, Roger Detels, R. et coll. (éditeurs), New-York, p. 484-497.
- White, PS. *et coll.* (2012). *Epidemiological Investigation of a Legionnaires' Disease Outbreak in Christchurch, New Zealand : the Value of Spatial Methods for Practical Public Health*, *Epidemiol Infect*, p. 1-11.
- World Health Organization (2007). *Legionella and the Prevention of Legionellosis*, Geneva : World Health Organization, 276 p.
- Yamamoto, H. *et coll.* (1992). *Factors Stimulating Propagation of Legionellae in Cooling Tower Water*, *Appl Environ Microbiol*, 58(4):1394-1397.

ANNEXE I

Tours aérorefroidissantes

TOURS AEROREFROIDISSANTES

Qu'est-ce qu'une tour aérorefroidissante?

Une tour aérorefroidissante (TAR) est une composante des systèmes de climatisation. Une TAR sert à refroidir un liquide, habituellement de l'eau. La plupart des TAR sont situées sur les toits des bâtiments ou dissimulées derrière des écrans visuels. Parfois, de la vapeur d'eau s'en dégage, particulièrement l'été. Selon la taille du système, il peut y avoir une ou plusieurs TAR dans un même circuit de refroidissement.

L'air intérieur d'un bâtiment est rafraîchi avec de l'eau qui circule dans un système de ventilation. Cette eau doit par la suite être refroidie dans une TAR. Dans la TAR, l'eau réchauffée du circuit coule en fines gouttelettes sur une surface de ruissellement appelée garnissage. L'eau est



Source : Archives DRSP

refroidie sur cette surface par un courant d'air forcé. Un ventilateur propulse un flux d'air dans un secteur où des gouttelettes sont générées. La vapeur d'eau de la TAR s'évacue

passivement. Pour faciliter la circulation de l'air, des panneaux constitués d'alvéoles recouvrent une partie des parois de la TAR. Ces panneaux sont des endroits propices pour le développement de calcaire et de rouille.

La présence de légionelle dans les tours aérorefroidissantes

La température de l'eau à l'intérieur de la TAR favorise la prolifération de légionelle. La présence de calcaire, de rouille et d'un biofilm aide à sa croissance, en plus de la protéger lors de la désinfection de la TAR. La légionelle est dispersée dans l'air extérieur dans de fines gouttelettes d'eau. La dispersion des gouttelettes d'eau dans l'air est appelée

aérosolisation. Pour aider à réduire cette aérosolisation, les tours sont habituellement munies d'un éliminateur de gouttelettes, aussi appelé pare-gouttelettes.



Source : Archives DRSP

ANNEXE II

Fiche synthèse sur la légionellose

FICHE SYNTHÈSE SUR LA LÉGIONELLOSE

Agent	- Bacille Gram négatif aérobie; - Prolifère entre 25 °C et 40 °C; - Famille : <i>Legionellaceae</i>; 3 genres : <i>Legionella</i>, <i>Tatlockia</i>, <i>Fluoribacter</i> (certains auteurs ne considèrent qu'un seul genre, <i>Legionella</i>); 52 espèces, dont environ le tiers sont associées à la maladie chez l'humain; Au Québec, <i>L. pneumophila</i> de sérotype 1 est associée à plus de 80 % des cas.	
Réservoir	La bactérie est présente dans une grande variété de sources d'eau et de sols humides.	
Acquisition	Par inhalation d'eau aérosolisée provenant d'une source contaminée. La majorité des cas est sporadique. De 10 à 20 % sont reliés à des écloisons. Des cas nosocomiaux peuvent survenir en particulier chez les patients immunodéprimés.	
Taux d'attaque	Fièvre de Pontiac (FP) : jusqu'à 95 %.	Maladie du légionnaire (ML) : 0,1-5 %.
Incubation	FP : 5-66 heures (moyenne 24-48 heures).	ML : 2-10 jours (moyenne 5-6 jours).
Période de contagiosité	Aucune transmission de personne à personne n'a été documentée.	
Facteurs de risque	Sont plus susceptibles de développer la maladie : - les hommes (2,5 H : 1 F); - les fumeurs; - les grands consommateurs d'alcool; - les personnes âgées mal alimentées; - les personnes qui ont une maladie chronique sous-jacente, comme les personnes dialysées, diabétiques ou atteintes d'une maladie pulmonaire; - les personnes immunodéprimées, en raison d'une radiothérapie, d'une chimiothérapie, d'un traitement immunosuppresseur ou d'une corticothérapie; - les personnes ayant subi une chirurgie récente.	
Tableau clinique	Le spectre clinique est large et s'étend d'une infection asymptomatique à une pneumonie grave. La symptomatologie comprend de la fièvre, des frissons, des céphalées, une atteinte de l'état général et des myalgies. Deux formes cliniques sont retrouvées : - Fièvre de Pontiac : forme bénigne se présentant comme un syndrome d'allure grippale sans pneumonie et guérissant spontanément en 2-5 jours; - Maladie du légionnaire : se caractérise par une atteinte pulmonaire avec présence de toux et de dyspnée. Des symptômes gastro-intestinaux (anorexie, douleurs abdominales, nausées, vomissements et diarrhée) sont fréquemment présents. Cette forme plus sévère se distingue par une pneumonie souvent grave.	
Complications	FP : 0 % létalité.	ML : peut évoluer vers un syndrome de détresse respiratoire; en moyenne, 10-15 % de létalité (Mandell, 2010) (Edelstein, 2011).

	Technique (type de prélèvement)	Sensibilité (SE) Spécificité (SP) (a)	Détection	Possibilité de comparaison avec les souches environnementales	Commentaires
Diagnostic	Culture (sécrétions respiratoires, tissus, liquides biologiques)	SE : 20-95 % SP : 100 %	Toutes les espèces et tous les sérogroupes	OUI	Croissance lente (peut prendre plusieurs jours). Peut demeurer positive quelques jours après le traitement.
	Détection d'antigène (urine)	SE : 60-95 % SP : >99 %	<i>L. pneumophila</i> de séro groupe 1	NON	Résultat obtenu rapidement (le jour même). Peut demeurer positif des mois après le traitement (Mandell, 2010).
	Analyse sérologique (sérum)	SE : 20-70 % SP : >90 %	<i>L. pneumophila</i> de séro groupe 1	NON	Deux sérums sont requis en phase aiguë et de convalescence. À considérer chez un patient anurique ou lorsqu'il est impossible d'obtenir un prélèvement respiratoire. Non affecté par la prise d'antibiotique.
	Immunofluorescence directe (sécrétions respiratoires, tissus, liquide pleural)	SE : 20-50 % SP : 99 %	<i>L. pneumophila</i>	NON	Peut être effectuée sur un spécimen d'autopsie ou de biopsie. Requiert un haut niveau d'expertise technique, est très peu utilisé.
	TAAN (sécrétions respiratoires, liquide biologique, urine)	SE : 30-100 % SP : > 90 %	Dépend du test utilisé (b)	OUI	Certaines méthodes de typage peuvent être effectuées dans des laboratoires de référence.
Traitement	a) Voir plus bas les références 1 et 2 consultées sur la sensibilité et la spécificité des tests; b) Certains TAAN ne ciblent que <i>L. pneumophila</i> et d'autres que <i>L. pneumophila</i> de séro groupe 1. FP : Absence de foyers de consolidation à la radiographie pulmonaire. ML : Des foyers de consolidation peuvent être présents à la radiographie pulmonaire.				
	FP : Le traitement antibiotique n'est pas nécessaire. ML : Un traitement antibiotique constitué généralement d'un macrolide ou d'une fluoroquinolone est indiqué.				

Références

1. MANDELL, Gerald L, John E BENNETT et Raphael DOLIN. *Principles and Practice of Infectious Disease, 7th Edition*, Philadelphie, Churchill Livingstone Elsevier, 2010, 4320 p.
2. VERSALOVIC, James. *Manual of Clinical Microbiology 10th Edition*, Washington, American Society for Microbiology, 2011, 2630 p.
3. Comité des définitions nosologiques. *Définitions nosologiques 9^e édition*, Québec, Gouvernement du Québec, 2012, 123 p. et annexes.
4. DÉCARIE, Denise, et autres. *Guide d'intervention, La Légionellose*, Québec, Gouvernement du Québec, 2010, 23 p. et annexes.
5. HEYMANN, David L. *Control of Communicable Diseases Manual 19th Edition*, Washington, American Public Health Association, 2008, 746 p.
6. Organisation mondiale de la Santé (OMS). *Legionella and the prevention of legionellosis*, Genève, OMS, 2007, 252 p.

ANNEXE III

Synthèse des protocoles d'analyse
par culture en laboratoire

Synthèse des protocoles d'analyse par culture en laboratoire

Le laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et celui de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) ont réalisé les analyses de l'eau des tours aéroréfrigérantes. Les protocoles utilisés par les deux laboratoires sont des méthodes par culture. Les bactéries présentes dans l'eau sont placées sur des milieux gélosés avec des conditions favorables pour leur croissance afin de les multiplier en laboratoire. Bien qu'il existe quelques différences entre les protocoles des deux laboratoires, ils permettent de détecter, d'isoler, d'identifier et de quantifier la bactérie *Legionella*. Le CEAEQ utilise le protocole de l'Association française de normalisation (AFNOR NF T90-431), alors que l'IRSST utilise un protocole adapté et validé qui a été établi à partir de plusieurs méthodes dont celles de l'AFNOR, de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) et du Standard Method for the Examination of Water and Wastewater.

1- Isolement des bactéries

De petites quantités d'eau des tours sont étalées à la surface d'un milieu de culture gélosé. Ces milieux de culture contiennent des ingrédients qui permettent la croissance du genre bactérien *Legionella* et limitent la croissance des autres bactéries. Le milieu gélosé est placé dans un incubateur réglé à une température d'environ 35 °C pendant une période de 3 à 10 jours.

2- Identification des bactéries

À partir du 3^e jour, les bactéries se sont développées en colonies. Les bactéries qui ressemblent à la légionelle sont détectées et repiquées sur des milieux de culture. Certains milieux contiennent du fer et de la cystéine, d'autres pas. Ces tests servent à confirmer qu'il s'agit bien de *Legionella*. La bactérie *Legionella* forme des colonies grises dont la surface ressemble à du verre dépoli.

Exemple de colonies *Legionella*



Pour savoir si les bactéries *Legionella* appartiennent à l'espèce *pneumophila*, elles subissent soit un test avec des anticorps dirigés contre *Legionella pneumophila* (CEAEQ) ou bien une analyse du profil en acides gras (IRSST). Finalement, pour connaître le sérotype, c'est le test avec des anticorps dirigés contre *Legionella pneumophila* qui est utilisé. Les colonies qui réagissent avec les anticorps dirigés spécifiquement contre le sérotype 1 appartiendront à ce sérotype. Selon la trousse utilisée, les autres seront des sérotypes 2-14 ou 2-15.

3- Dénombrement des bactéries

Pour quantifier les bactéries en *Legionella* ou en *Legionella pneumophila*, le nombre d'unités formant des colonies (UFC) qui s'est développé sur les géloses est compté. La concentration est ensuite déterminée en rapportant ce nombre sur la quantité d'eau utilisée sur la première gélose, de manière à obtenir le nombre d'UFC par 1000 ml d'eau (ex. : 30 colonies identifiées à partir d'un volume d'échantillon d'eau de 0,2 ml donnent une concentration de 150 000 UFC/litre).

4- Limites de l'analyse

Le principal intérêt de réaliser les analyses par culture est de pouvoir comparer les bactéries *Legionella* retrouvées dans l'environnement, aux bactéries *Legionella* retrouvées chez les patients. Toutefois, cette méthode est complexe et comporte des limites. Elle demande beaucoup de temps, soit de 10 à 15 jours (incubation et tests d'identification). Le type de milieu de culture employé peut entraîner le développement d'autres bactéries qui masquent la présence de légionelle ou les empêchent de former des colonies. Cette « flore interférente » oblige à faire des dilutions supplémentaires de l'échantillon, ce qui augmente la limite de détection. Enfin, les bactéries se retrouvant dans les amibes ne sont pas cultivables.

ANNEXE IV

Surveillance de la légionellose

LA SURVEILLANCE DE LA LÉGIONELLOSE

Au Québec, la légionellose fait partie de la liste des maladies à déclaration obligatoire (MADO) depuis 1991. Lorsqu'un médecin pose un diagnostic de légionellose, ou lorsqu'un laboratoire révèle un résultat positif, le cas doit faire l'objet d'une déclaration nominale au directeur de santé publique (DSP) de la région de résidence du cas.

Le DSP qui reçoit la déclaration doit d'abord valider si le cas correspond à la définition retenue pour la surveillance au niveau provincial. La définition d'un cas confirmé, en vigueur au moment de l'éclosion, s'énonce ainsi (MSSS 2012) :

Manifestations cliniques compatibles et présence de l'une des cinq conditions suivantes :

1. Isolement de la bactérie appartenant au genre *Legionella*, *Fluoribacter* ou *Tatlockia* à partir de sécrétions respiratoires, de tissus pulmonaires, de liquide pleural ou d'autres liquides normalement stériles; **ou**
2. Détection à l'aide d'une technique d'immunofluorescence d'antigènes d'une bactérie appartenant au genre *Legionella*, *Fluoribacter* ou *Tatlockia* à partir de sécrétions respiratoires, de tissus pulmonaires ou de liquide pleural; **ou** détection d'antigènes d'une bactérie appartenant au genre *Legionella*, *Fluoribacter* ou *Tatlockia* dans les urines, par une technique RIA ou EIA ou par immunochromatographie; **ou**
3. Détection, par une épreuve d'immunofluorescence, d'une augmentation significative du taux d'anticorps spécifiques contre une bactérie appartenant au genre *Legionella*, *Fluoribacter* ou *Tatlockia* entre le sérum

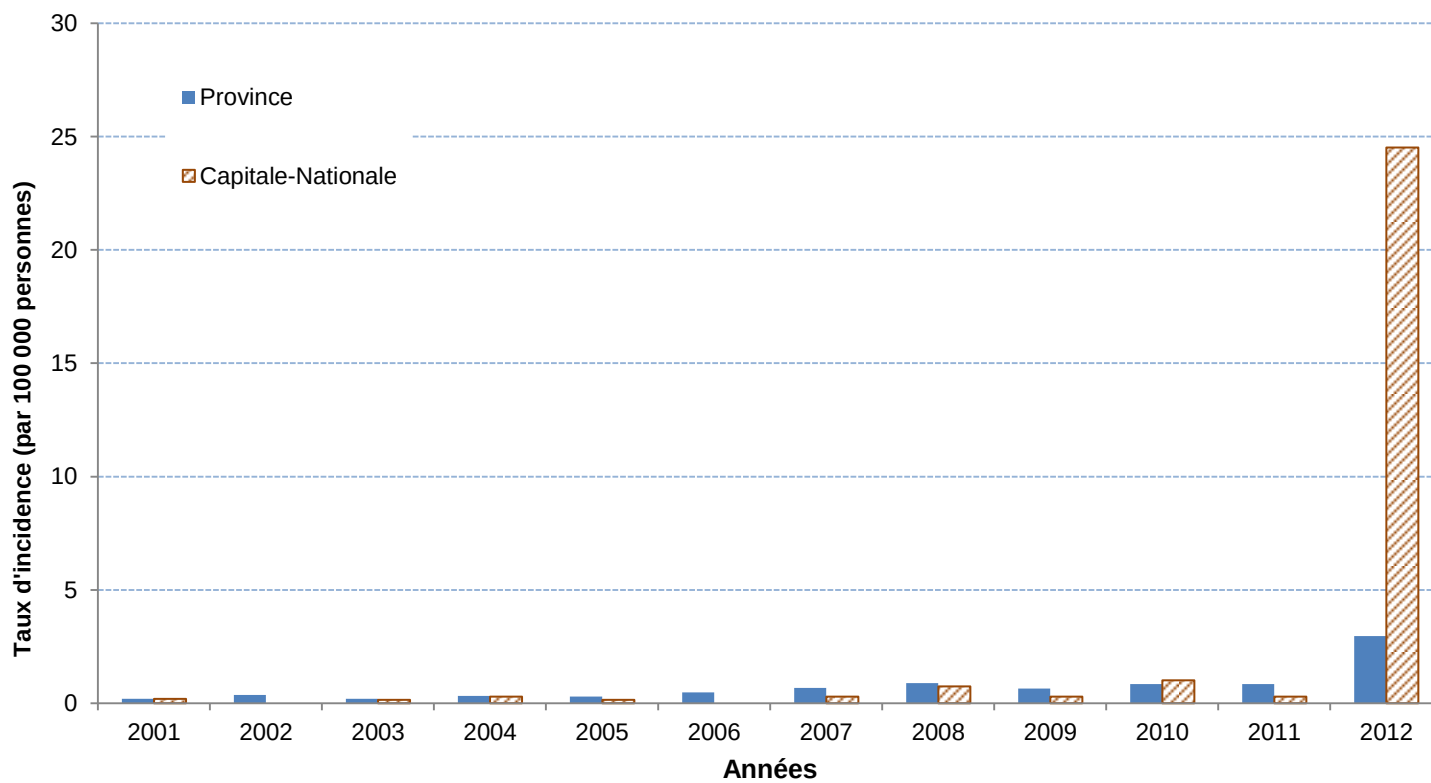
prélevé en phase aiguë et celui prélevé en phase de convalescence; **ou**

4. Détection sérologique d'un seul titre d'anticorps IgG contre une bactérie appartenant au genre *Legionella*, *Fluoribacter* ou *Tatlockia* ≥ 128 .

Lorsque le cas est confirmé, le DSP procède à une enquête épidémiologique auprès de la personne atteinte ou de ses proches, dans le but d'identifier une source probable de contamination. L'enquête permet également de préciser si le cas peut être relié à un autre cas.

Les données de surveillance épidémiologique indiquent que le nombre de cas de légionellose semble en augmentation depuis les dernières années (voir figure page suivante). Cette augmentation pourrait possiblement s'expliquer par divers facteurs, dont l'utilisation croissante du dépistage urinaire, la sensibilité au diagnostic des cliniciens de première ligne ou une amélioration du taux de déclaration en général.

Taux d'incidence de légionellose par année dans la province de Québec et dans la région de la Capitale-Nationale, de 2001 à 2012



ANNEXE V

Historique des interventions,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS

Les interventions de la santé publique et de ses nombreux partenaires se divisent en trois périodes :

1. La première vague de cas (fin juillet) associée à des mesures de contrôle volontaires auprès des propriétaires de bâtiments pouvant abriter des tours aérorefroidissantes (TAR);
2. Un deuxième pic de cas ayant entraîné une suite de mesures de contrôle imposées par la santé publique en partenariat avec la Ville de Québec;
3. L'analyse des résultats avec la validation des interventions.

73

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 16 AU 22 JUILLET 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
1 (2) ³³	Aucun critère pour une éclosion (1 seul cas déclaré le 18 juillet).		

³³ Une première déclaration a été faite le 11 juillet dans la région de Chaudière-Appalaches pour un résident de cette région travaillant à Québec. Cette déclaration a été transmise au DSP de la Capitale-Nationale le 1^{er} août 2012 à la suite de l'alerte réseau du 27 juillet.

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 23 AU 29 JUILLET 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
8 (10)	✓ Éclosion déclarée; ✓ Première rencontre de mobilisation; ✓ Vigie rehaussée; ✓ Alerte au réseau de la santé publique; ✓ Enquêtes des cas bonifiées pour l'aspect exposition communautaire; ✓ Cartographie des premiers cas – rayon de 1,5 kilomètre établi pour le périmètre; ✓ Début de l'élaboration d'une liste d'adresses de propriétaires de TAR; ✓ Investigation d'environnements et de procédés autres que des TAR pouvant présenter un risque de légionelle : • le redémarrage de l'industrie White Birch, • l'incinérateur de Québec, ✓ Création d'une page Web propre à la légionellose contenant des informations sur l'éclosion et des données cliniques : • Contexte de l'éclosion; • Quelle est la source de contamination de l'éclosion actuelle? • Que faire si je suis propriétaire d'un bâtiment muni d'une tour aérorefroidissante? • Qu'est-ce que la légionellose et qui peut en être atteint?		Seul facteur de risque commun trouvé à partir des enquêtes effectuées : résidences situées dans la Basse-Ville de Québec (quartier Saint-Roch).

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 30 JUILLET AU 5 AOÛT 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
5 (15); 1 décès	✓ Analyse détaillée des cas et production d'états de situation quotidiens; ✓ Information transmise au réseau Info-Santé afin de donner des réponses adéquates à la population; ✓ Envoi de 2700 lettres demandant le nettoyage et la désinfection de toutes les TAR dont le dernier nettoyage est antérieur au 15 juin 2012; ✓ À ces lettres sera joint un questionnaire relatif à l'entretien et au nettoyage des systèmes; ✓ Publication d'un avis paru dans les quotidiens Le Soleil et le Journal de Québec à l'intention des propriétaires de TAR; ✓ Diffusion d'un communiqué de presse (31 juillet) pour interpeller les propriétaires de bâtiments munis de TAR et pour informer les citoyens de l'éclosion, des symptômes possibles et des ressources disponibles; ✓ Entrevues accordées par le DSP aux médias concernant les sujets traités dans le communiqué de presse (à partir du 31 juillet); ✓ Communication faite aux responsables de l'entretien des TAR qui appartiennent au réseau de la santé et à certains autres propriétaires, par le biais d'une liste de clients fournie à la DRSP en 2011.	✓ Ville de Québec : mise en alerte du Bureau de la sécurité civile; ✓ À la demande de la DRSP, la Ville de Québec fournit la liste des 2700 propriétaires de bâtiments de trois étages et plus situés dans un rayon de 1,5 kilomètre autour de l'épicentre des cas; ✓ Ville de Québec : désinfection des fontaines d'eau de la Ville de Québec qui opèrent en circuits fermés; ✓ Ville de Québec : prélèvements dans les circuits des tours d'eau dont la Ville de Québec est propriétaire; ✓ Ville de Québec : partage d'information sur l'entretien et la désinfection d'un système de refroidissement avec une compagnie d'entretien des TAR.	Seul facteur de risque commun trouvé à partir des enquêtes effectuées : résidences situées dans la Basse-Ville de Québec (quartier Saint-Roch).

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 6 AOÛT AU 12 AOÛT 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
2 (17)	✓ Poursuite de l'analyse détaillée des cas; ✓ Poursuite des interventions médias faites dans les journaux, aux stations de télévision et aux radios locales; ✓ Interventions ponctuelles (information/sensibilisation) auprès des propriétaires qui s'adressent à la DRSP.		Retour durant le mois d'août de 17 questionnaires associés à la lettre envoyée la semaine précédente pour 35 bâtiments.

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 13 AU 19 AOÛT 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
20 (37); 3 décès	✓ Production d'états de situation quotidiens intégrés (équipes SE/SAT/MI); ✓ Cartographie des nouveaux cas qui confirme l'éclosion communautaire confinée dans la Basse-Ville de Québec; ✓ Reconnaissance du caractère exceptionnel de l'éclosion; ✓ Mise en place de la cellule de crise; ✓ Appel aux experts québécois en légionelle de l'INSPQ; ✓ Décision de prélever l'ensemble des TAR par « cercles concentriques » à partir de l'épicentre où se situe la majorité des cas, et ce, après que les tours aient été identifiées par croisement des sources de données (liste commerciale, liste des propriétaires, images satellites et inspections des bâtiments); ✓ Développement des protocoles de collecte de données pour les enquêtes de terrain et pour les prélèvements environnementaux; ✓ Suivi des demandes médias relatives à la légionellose (entrevues).	✓ Ville de Québec : mobilisation de la structure de sécurité civile; ✓ Ville de Québec : mise en place du plan d'intervention du DSP; ✓ Soutenir les actions par les équipes conjointes DRSP-Ville de Québec-CSSS Vieille Capitale prévues la semaine suivante (à partir du 21 août 2012); ✓ CEAQ : mise en alerte pour la gestion des prélèvements environnementaux.	

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES

SEMAINE DU 20 AU 26 AOÛT 2012

Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
89 (126); 7 décès	✓ Enquête plus détaillée sur le type d'exposition dans la Basse-Ville de Québec; ✓ Prise d'échantillons d'eau des tours pour analyse par culture; ✓ Échantillons prélevés dans les fontaines publiques de la Basse-Ville et à la papetière White Birch; ✓ Prescription de nettoyage par le biais d'une lettre pour l'ensemble des bâtiments visités (annexe VIII); ✓ Rappel de la vigie rehaussée aux cliniciens; ✓ Rappel de l'alerte au réseau de santé publique; ✓ Mise à jour de l'information à Info-Santé pour la population; ✓ Conférences de presse pour expliquer le nouveau plan d'action de la DRSP, en collaboration avec la Ville de Québec (20 et 23 août); ✓ Mobilisation des ressources SE / SAT / MI pour la gestion de la crise; ✓ Communiqués de presse fréquents pour l'annonce des cas et des décès (20, 22, 23, 25 et 26 août 2012); ✓ Mobilisation de l'ensemble des ressources infirmières pour la réalisation des enquêtes; ✓ Rencontre avec les directeurs des services professionnels concernant la hausse des cas de légionellose et la surcharge que cela impose sur la gestion des urgences et des lits dans les hôpitaux; ✓ Rapports quotidiens sur l'état de situation dans les urgences, les unités de soins incluant les soins intensifs; ✓ Entrevues individuelles accordées aux médias; ✓ Mise à jour quotidienne d'information sur le site Web de la DRSP et de l'Agence concernant l'état de l'éclosion (nombre de cas) et différents renseignements relatifs à la légionellose (à compter du 22 août 2012 et annoncée par communiqué); ✓ Transmission de l'information au CSSS de la Vieille-Capitale afin qu'elle soit communiquée aux citoyens de son territoire.	✓ Ville de Québec : identification des TAR; ✓ Ville de Québec : début des traitements de désinfection au brome dans les circuits de refroidissement des tours visitées; ✓ 47 bâtiments visités et 47 désinfections au brome administrées à la suite des prélèvements d'eau pour analyses par culture au CEAQ; ✓ Partenaires scientifiques : début des travaux scientifiques sur la gestion des TAR et sur l'analyse et l'interprétation des résultats à venir; ✓ Régie du bâtiment du Québec : début de sa contribution au dossier; ✓ Autorités politiques - Annonces : • d'une enquête du coroner sur les décès survenus en lien avec la légionellose; • d'une nouvelle réglementation sur l'entretien des TAR.	Confirmation par le LSPQ du caractère lié des cas humains (pulsovar identique pour les 5 premiers cas analysés).

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 27 AOÛT AU 2 SEPTEMBRE 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
48 (174); 10 décès	✓ Mise en place d'un service de réponses à la population (Services Québec); ✓ Échantillonnage du jeu d'eau et du circuit d'alimentation en eau qui sert à arroser les fleurs de la Basse-Ville; ✓ Élaboration des banques de données pour la gestion des informations sur le terrain; ✓ Élaboration des devis d'enquête pour l'enquête cas-témoins, en collaboration avec l'INSPQ; ✓ Déploiement de l'enquête cas-témoins sur trois jours; ✓ Préparation et signification d'une ordonnance de désinfection en attendant de pouvoir valider l'efficacité de la désinfection au brome et de la qualité de l'entretien, du nettoyage et de la désinfection des circuits des TAR; ✓ Émission quotidienne de communiqués de presse; ✓ Conférences et communiqués de presse (27 et 31 août 2012); • diffusion des moyens mis en œuvre dans le réseau de la santé et des services sociaux afin de répondre à l'achalandage en hausse dans les urgences de la région; • diffusion de la collaboration entre la DRSP, la Régie du bâtiment du Québec et la Ville de Québec; ✓ Entrevues individuelles accordées aux médias; ✓ Transmission de l'information aux organismes communautaires de la région de la Capitale-Nationale; ✓ Mise en place d'une ligne téléphonique par Services Québec à la demande de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de la Capitale-Nationale, le 27 août 2012, annoncée lors de la conférence de presse et par communiqué.	✓ INSPQ : enquête cas-témoins en collaboration avec la DRSP; ✓ Ville de Québec : soutien logistique à l'enquête cas-témoins; ✓ Soutien à l'expertise par les organismes consultatifs (RBQ, INSPQ) sur l'entretien et la gestion des TAR en situation d'éclosion; ✓ Collaboration avec la DRSP à la préparation d'un devis de performance qui encadre l'entretien, le nettoyage et la désinfection des circuits des TAR avec le concours d'experts dûment mandatés; ✓ IRSST : implication dans la gestion des nouveaux échantillons dans un contexte de dépassement des capacités du CEAEQ, compte tenu de l'ampleur des interventions; ✓ Début des visites par des inspecteurs dûment mandatés par la RBQ, en soutien aux inspecteurs de la Ville de Québec et en conformité avec le nouveau mandat reçu (19/26 bâtiments visités).	

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 3 AU 9 SEPTEMBRE 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
2 (176); 10 décès	✓ Analyse des questionnaires complétés par les propriétaires; ✓ Gestion de la base de données; ✓ Résultats préliminaires de l'enquête cas-témoins; ✓ Conférence de presse confirmant l'efficacité des actions mises en œuvre grâce à la courbe épidémiologique et pour expliquer les retards dans la réception des résultats des prélèvements; ✓ Un nouveau bâtiment ajouté à la liste; ✓ Mise à jour de la vigie rehaussée auprès des cliniciens; ✓ Communiqués de presse fréquents (3, 4, 5, 6 et 7 septembre); ✓ Entrevues individuelles accordées aux médias.	✓ Poursuite des visites par les inspecteurs de la RBQ (26/26 bâtiments visités); ✓ Ville de Québec : début de la démobilisation concernant les inspections et les prélèvements; ✓ Comité expert analyse : première rencontre pour la gestion et l'analyse des prélèvements effectués depuis deux semaines; ✓ RBQ : 7 visites en soutien aux inspections effectuées sur le terrain; ✓ Ville de Québec : visites complémentaires en suivi de l'ordonnance de désinfection.	Aucun lieu ou déplacement lié à un risque plus élevé de contracter la maladie. Le lieu de résidence dans la Basse-Ville est le principal facteur de risque d'exposition.

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 10 AU 16 SEPTEMBRE 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
4 (180); 12 décès	✓ Échantillonnage de chantiers de construction signalés comme sources potentielles; ✓ Communiqués de presse fréquents (10, 11, 12, 13, 14 septembre) et activités médias associées; ✓ Levée de l'ordonnance de désinfection; ✓ Conférence de presse le 14 septembre pour faire le point sur la situation; ✓ Entrevues individuelles accordées aux médias.	✓ Expertise demandée (INSPQ, LSPQ, consultante internationale, école Polytechnique de Montréal, Université Laval); ✓ Ville de Québec : démobilisation de la cellule de sécurité civile, le BSCQ demeure en soutien; ✓ Partenaires scientifiques : consensus sur la gestion des TAR.	

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 17 AU 23 SEPTEMBRE 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
0 (180); 12 décès	✓ Compilation et analyse des données; ✓ Réception du premier résultat de laboratoire concordant entre les cas humains, les prélèvements environnementaux et les données épidémiologiques : • interventions et suivi auprès du gestionnaire : - fermeture de la tour; - prélèvement; - désinfection selon les prescriptions au devis de performance; ✓ Conférence de presse et communiqués de presse annonçant la concordance entre la bactérie ayant affecté des personnes et celle contenue dans une TAR; ✓ Entrevues individuelles accordées aux médias; ✓ Rencontre des représentants de la DRSP avec les employés du bureau d'arrondissement de La Cité-Limoilou et de la bibliothèque Gabrielle-Roy.	✓ Experts scientifiques : analyse des résultats préliminaires.	Concordance entre les cas humains (de même pulsovar) et une tour fortement contaminée située au cœur du rayon de dispersion et au-dessus des seuils nécessitant des mesures correctives immédiates.

HISTORIQUE DES INTERVENTIONS EN LIEN AVEC LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES			
SEMAINE DU 24 AU 30 SEPTEMBRE 2012			
Nombre de déclarations reçues (total)	Interventions de la DRSP	Interventions des partenaires sollicités ou mandatés par le DSP dans le cadre de l'enquête épidémiologique	Principaux résultats
0 (180); 12 décès	✓ Nombreuses conférences publiques visant à informer les occupants du bâtiment où logent les TAR jugées problématiques; ✓ Préparation et transmission (4 octobre 2012) d'une lettre à l'intention des propriétaires de tours dont les concentrations de légionelle pourraient représenter une menace pour la santé; ✓ Analyse des données; ✓ Finalisation du devis de performance pour application chez l'ensemble des propriétaires des bâtiments visités dans le cadre de l'éclosion; ✓ Préparation du rapport; ✓ Rencontre des représentants de la DRSP avec les employés des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada dont les bureaux sont situés au 320, rue Saint-Joseph Est, et avec les personnes travaillant dans l'édifice du 320, rue Saint-Joseph Est.	✓ Ville de Québec : collaboration au suivi effectué auprès des propriétaires de tours en lien avec les résultats à venir.	

- Émission de communiqué de presse les 10 et 22 octobre;
 - Déclaration de la fin de l'éclosion dans le communiqué de presse du 10 octobre 2012;
 - Sur l'état d'avancement du rapport final sur l'éclosion de légionellose dans le communiqué de presse du 22 octobre.

Note 1 : Le 181^e cas correspond à celui de la région de Chaudière-Appalaches déclaré le 6 juillet.

Note 2 : Un treizième décès est survenu dans la semaine du 1^{er} au 7 octobre.

ANNEXE VI

Enquête cas-témoins,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

ENQUETE CAS-TEMOINS

Au 29 août 2012, la carte qui indiquait le lieu de résidence des cas demeurant dans les quartiers Saint-Roch et Saint-Sauveur montrait une dispersion partant du parc Dollard-des-Ormeaux à l'ouest et se rendant au boulevard Jean-Lesage à l'est. Le centre géographique des adresses des personnes atteintes était situé approximativement à l'intersection des boulevards Langelier et Charest, avec une concentration importante autour du boulevard Langelier entre la rue des Commissaires et le boulevard Charest (incluant une petite zone au sud du boulevard Charest). À l'extrémité est, un autre groupe de cas était localisé autour de la rue du Pont, au nord du boulevard Charest. À l'ouest du boulevard Langelier, il y avait un grand nombre de cas, mais sans concentration autour d'un lieu particulier. Pour ces deux quartiers, les quelques tours aérorefroidissantes (TAR) recensées se retrouvaient à l'est de la rue Dorchester. À ce moment, les informations disponibles ne permettaient pas d'identifier si les malades avaient contracté leur maladie près de leur lieu de résidence ou lors d'un déplacement vers ou autour d'un lieu commun. Une enquête cas-témoins a donc été menée pour évaluer le risque de légionellose associé aux déplacements dans ces deux quartiers.

Objectif de l'enquête

Comparer les déplacements des cas (personnes qui ont eu la légionellose) aux déplacements d'un groupe de témoins (personnes n'ayant pas eu la maladie) en vue d'identifier si la visite de certains lieux ou de certaines zones a entraîné un risque plus élevé de contracter la légionellose.

Méthodologie

Cette enquête cas-témoins a été développée le 31 août. Les enquêteurs ont été formés le 1^{er} septembre et la collecte de données a été menée principalement les 1^{er} et 2 septembre.

Cas et témoins

Les cas incluaient les patients de 50 ans et plus avec légionellose confirmée par antigène urinaire ou par culture, dont les symptômes avaient commencé entre le 14 et le 29 août, qui n'étaient pas décédés et vivaient dans les quartiers Saint-Roch ou Saint-Sauveur. Pour chaque cas, trois témoins de même sexe devaient être recrutés. Cependant, le deuxième jour de la collecte de données, à cause de la difficulté à recruter des témoins, il a été convenu de réduire ce nombre à deux témoins par cas.

Pour assurer une bonne représentativité des témoins, les quartiers Saint-Roch et Saint-Sauveur ont été découpés en zones de surface à peu près équivalentes et le recrutement des témoins a été effectué selon un tirage aléatoire des différentes zones.

Pour les cas, le questionnaire recueillait les informations sur l'ensemble des déplacements et des lieux visités au cours des 10 jours précédant la date de début de leurs symptômes. Les témoins étaient questionnés sur leurs déplacements pendant la même période que celle du cas auquel ils avaient été jumelés. Les cas ont été interrogés au téléphone par les infirmières de la DRSP, alors que les témoins ont été rencontrés à domicile par les enquêteurs. Ceux-ci ont utilisé un questionnaire standardisé ainsi qu'une carte des quartiers touchés afin de recueillir les déplacements.

Résultats

Au total, des 49 cas répondant aux critères de sélection, un a refusé de participer et deux n'ont pu être rejoints, laissant 46 participants. Bien qu'il y ait eu peu de refus de participer, le recrutement des témoins a été laborieux en raison du grand nombre de logements où les résidents étaient absents ou ne répondaient pas. Il y a eu 54 % d'hommes et 46 % de femmes, tant pour les cas que pour les

témoins. La moyenne d'âge des cas était de 64 ans et de 62,5 ans chez les témoins. En ce qui concerne les habitudes de vie, les cas fumaient significativement plus que les témoins (50 % vs 35 %, $p > 0,001$).

Tant pour les marches à pied ou à vélo que pour les lieux visités, les cas s'étaient moins déplacés que les témoins. Les promenades se faisaient autour des lieux de résidence. Si l'on exclut la zone de résidence, aucune zone n'a été visitée plus souvent par les cas que par les témoins. Les cas ont fréquenté moins de zones que les témoins et ils ont fait un moins grand nombre de visites.

Discussion

Cette enquête n'a pas permis d'identifier de lieu visité ou de zone de déplacement à l'intérieur des quartiers Saint-Roch et Saint-Sauveur qui soit associé à un risque de contracter la légionellose. Le lieu de résidence semble être la meilleure information épidémiologique expliquant la distribution des cas.

L'absence d'un grand nombre de résidents lors de la période de recrutement des témoins peut suggérer que les témoins participants étaient moins mobiles que le reste de la population. Si cela est vrai, la tendance à avoir moins de déplacements pour les cas que pour les témoins aurait été encore plus forte. La qualité de l'information sur les déplacements est certainement dépendante des biais de mémoire. Cependant, à cause de leur maladie, on peut penser que les cas se souviennent mieux que les témoins des endroits où ils sont allés durant la période précédant leurs symptômes. Malgré cela, les cas rapportaient moins de lieux et de zones visités que les témoins.

Conclusion

Cette enquête n'a pas identifié d'endroits spécifiques ni de déplacements particuliers qui auraient augmenté le risque que les résidents des quartiers Saint-Roch et Saint-Sauveur aient contracté la légionellose.

ANNEXE VII

Lettre de sensibilisation,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

Le 2 août 2012

À TOUTS LES PROPRIÉTAIRES DE TOURS DE REFROIDISSEMENT

Objet: Entretien des tours de refroidissement en lien avec l'éclosion de légionellose dans un secteur de la Ville de Québec

Madame,
Monsieur,

Nous vous signalons une éclosion de légionellose dans un secteur de la Ville de Québec, probablement liée à l'opération de tours de refroidissement. Bien qu'il ne soit pas encore possible d'identifier la ou les sources précises de contamination, notre enquête démontre un lien entre tous les cas et une même zone géographique, située dans la Basse-Ville de Québec. Cette zone est délimitée à l'est par le Marché du Vieux-Port, à l'ouest par l'intersection des rues Charest et Saint-Vallier, au nord par l'intersection du boulevard de La Canardière et de la 3^e Avenue, et au sud par le boulevard René-Lévesque.

Entre le 19 et le 31 juillet 2012, la Direction régionale de santé publique (DRSP) de la Capitale-Nationale a reçu la déclaration de 14 cas confirmés de légionellose. Cet agrégat de cas est inhabituel pour la région et est préoccupante d'un point de vue de santé publique. **La SEULE mesure préventive efficace pour contrer cette éclosion est la vérification et le nettoyage des tours de refroidissement.**

La légionellose s'acquiert par l'inhalation de gouttelettes d'eau en suspension dans l'air qui transportent la bactérie *Legionella*. Ainsi, une personne peut contracter la légionellose en inhalant des aérosols provenant de tours de refroidissement contaminées par la *Legionella*. C'est pourquoi, si vous êtes propriétaire de tours de refroidissement, nous vous demandons :

- de vérifier le bon fonctionnement de vos tours de refroidissement;
- de procéder immédiatement à l'entretien de vos tours, selon les spécifications du manufacturier,
- de nous retourner le questionnaire ci-joint afin de nous permettre de finaliser notre enquête.

Direction régionale de santé publique
2400, avenue D'Esplanville
Québec (Québec) G1E 7G9
Téléphone : 418 666-7000
Télécopieur : 418 666-2776

La DRSP désire rappeler aux gestionnaires d'édifices qui possèdent des tours de refroidissement, l'importance de procéder à un entretien adéquat et régulier des équipements de climatisation. Cette action vise à éliminer les situations favorables à la croissance de la bactérie et ainsi éviter sa prolifération. Enfin, la DRSP recommande aux propriétaires de ces équipements de faire appel aux services d'une firme de consultants spécialisés en traitement de l'eau.

Pour plus d'informations sur l'entretien de tours de refroidissement, vous êtes invité(e) à consulter le site Internet de la Régie du bâtiment du Québec, au : <http://www.rbg.gouv.qc.ca/batiment/les-renseignements-techniques/entretien-des-tours-de-refroidissement.html>.

Nous vous remercions de votre précieuse collaboration et vous prions de recevoir, Madame, Monsieur, nos meilleures salutations.

Le directeur régional de santé publique,



François Desbiens, M.D.
FD/sc

p. j. Questionnaire

LET_Législateurs_propriétaires_TUR_2012-08-02

QUESTIONNAIRE

Veuillez remplir et nous retourner le questionnaire **seulement** si votre établissement possède une ou des tours de refroidissement.

Écllosion de la maladie du légionnaire associée aux tours de refroidissement		
1. Quelles sont les adresses de vos bâtiments possédant une ou des tours de refroidissement ? Adresse : _____ Nombre de tours : _____ Adresse : _____ Nombre de tours : _____ Adresse : _____ Nombre de tours : _____ Adresse : _____ Nombre de tours : _____		
2. Qui procède à l'entretien de vos tours de refroidissement ? Tél : _____		
3. Faites-vous affaire avec une firme spécialisée en traitement de l'eau pour la surveillance de la qualité de l'eau ? ☐ Oui ☐ Non Si oui, veuillez indiquer le nom de cette firme : _____		
4. Les tours ont-elles toutes été nettoyées depuis le 15 juin 2012 ? ☐ Oui ☐ Non Si non, SVP, veuillez procéder au nettoyage immédiat et nous indiquer la date du nettoyage : _____ Commentaires : _____ _____ _____		
Par la poste Registre - tour de refroidissement (TDR) AVS Équipe Santé et environnement Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale 2400, avenue D'Estimauville Québec (Québec) G1E 7G9	Par télécopieur (418) 666-2776	Par courrier électronique tdr@ssss.gouv.qc.ca

Direction régionale de santé publique
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Téléphone : 418 666-7000
Télécopieur : 418 666-2776

ANNEXE VIII

Lettre du directeur de santé publique
pour faciliter l'accès aux tours
aérorefroidissantes de la ville de Québec

21 août 2012

À TOUTS LES PROPRIÉTAIRES OU REPRÉSENTANTS DES PROPRIÉTAIRES D'IMMEUBLES
COMPRENANT UNE TOUR À REFROIDISSEMENT, OU AUTRE INSTALLATION COMPORTANT DE
L'EAU ET CONSTITUANT UNE SOURCE POTENTIELLE D'AÉROSOLS

N/Réf. : 105-2012-01

Objet : Inspection et prélèvements dans le cadre de l'enquête épidémiologique
du directeur régional de santé publique sur l'éclosion de légionellose
dans la région de la Capitale-Nationale

Madame,
Monsieur,

Nous vous signalons une éclosion de légionellose dans un secteur de la Ville de Québec. Depuis le 19 juillet 2012, plusieurs cas de légionellose ont été déclarés au directeur de santé publique de la région de la Capitale-Nationale. Le nombre de cas est inhabituel pour la région et est préoccupant. Depuis la mi-juillet, le directeur régional de santé publique mène une enquête épidémiologique afin d'identifier la source de contamination responsable de cette éclosion et prendre les mesures utiles et nécessaires pour l'enrayer.

La légionellose s'acquiert par l'inhalation de gouttelettes d'eau en suspension dans l'air qui transportent la bactérie *Legionella*. Ainsi, une personne peut contracter la légionellose en inhalant des aérosols (gouttelettes d'eau) provenant de tours de refroidissement ou autres installations contaminées par la *Legionella*. L'éclosion actuelle est probablement liée à l'opération de tours à refroidissement ou d'autres dispositifs comprenant de l'eau contaminée et susceptible de produire des aérosols.

En conséquence, nous avons déjà demandé dans une lettre datée du 2 août 2012 adressée à tous les propriétaires de tours de refroidissement, de procéder immédiatement à leur vérification et à leur entretien, selon les précisions du manufacturier, et à nous retourner un questionnaire à cet effet. Or, depuis le 14 août, plusieurs nouveaux cas ont été déclarés au directeur régional de santé publique.

L'augmentation des cas de légionellose portés à notre attention rend obligatoire la tenue d'une inspection afin, notamment, de procéder à un échantillonnage, une purge et une désinfection systématique des installations susceptibles de constituer une source d'aérosols contaminés afin d'identifier la source de l'éclosion et de pouvoir l'enrayer. Nous vous informons donc que des inspecteurs de la Ville de Québec ainsi que des techniciens mandatés par le directeur régional de santé publique procèdent actuellement, le tout en conformité et en application des dispositions de la *Loi sur la santé publique*, à une inspection, une purge, une désinfection et un échantillonnage d'eau nécessaire pour identifier cette source de contamination.

Direction régionale de santé publique
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Téléphone : 418 666-7000
Télécopieur : 418 666-2776

Lors de ces opérations, les inspecteurs et les techniciens qui se présentent à votre immeuble ont besoin d'accéder immédiatement aux installations possiblement à risque (tours à refroidissement ou toute autre installation émettant possiblement des aérosols).

Conséquemment, en vertu des dispositions de la *Loi sur la santé publique* et des pouvoirs qui me sont conférés, nous vous demandons :

- de permettre immédiatement l'accès aux installations visées par la présente enquête aux inspecteurs mandatés par le directeur régional de santé publique et par la Ville de Québec afin de réaliser l'inspection, la purge, la désinfection et l'échantillonnage des installations comportant de l'eau et pouvant émettre des aérosols;
- de procéder à un nettoyage et une désinfection de vos installations immédiatement, à moins que cela n'ait été effectué depuis le 31 juillet 2012, et ce, dans un délai de 7 jours ouvrables à compter de la réception du présent avis.
- de fournir au directeur régional de santé publique ou aux personnes qu'il aura mandatées pour cette enquête, dans les plus brefs délais, toutes les informations concernant l'entretien, la modification, et le nettoyage effectués sur ces installations depuis le 31 juillet 2012.

Pour plus d'information sur l'entretien de tours de refroidissement, vous êtes invité(e) à consulter le site Internet de la Régie du bâtiment du Québec au :

<http://www.rbg.gouv.qc.ca/batiment/les-renseignements-techniques/entretien-des-tours-de-refroidissement.html>.

Vous pouvez également rejoindre les représentants du directeur régional de santé publique aux coordonnées suivantes :

Madame Gwendaline Kervran au 418-573-6960

Nous vous demandons de prendre les dispositions nécessaires afin d'assurer l'application et le suivi des mesures indiquées au présent avis.

Nous vous prions de recevoir, Madame, Monsieur, nos meilleures salutations.

Le directeur régional de santé publique,



François Desbiens, M.D.
FD/sc

u:\env\pub_env\5121-00 (infos populationnelles)\(agrégat l'agionellose)\communications\let-proprietaires-final.docx

ANNEXE IX

Protocole de prélèvements
d'échantillons environnementaux

PROTOCOLE DE PRÉLÈVEMENTS D'ÉCHANTILLONS ENVIRONNEMENTAUX, ÉCLOSION DE LEGIONELLOSE, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012

1. Contexte

Le présent protocole désigne les différents paramètres d'échantillonnage utilisés lors de la campagne de prélèvement de la légionelle à l'été 2012. Il vise aussi à identifier la source probable de contamination, de même que les microorganismes présents, afin de déterminer s'ils concordent avec ceux observés chez les cas de légionellose recensés. Le Guide technique de prélèvement de l'AFNOR³⁴ pour la recherche de *Legionella* dans l'eau a servi de référence pour l'élaboration de ce protocole.

2. Méthode

Un échantillonnage des tours aérorefroidissantes (TAR) a été effectué dans un périmètre circonscrit de la Ville de Québec. L'échantillonnage a débuté le 21 août 2012 et s'est terminé une fois que tous les bâtiments visés ont été visités au moins à deux reprises. Afin d'assurer l'uniformité des prélèvements, une formation a été donnée préalablement aux préleveurs pour leur permettre de connaître la procédure à suivre et les données à colliger. Lors de la première visite, un échantillon d'eau a été prélevé pour analyse de légionelle par culture. À partir de la seconde visite, deux échantillons d'eau étaient prélevés et la température de l'eau des TAR était mesurée. Le premier échantillon était pour la culture de légionelle; le second, pour les paramètres physico-chimiques (pH, chlore libre, chlore total) qui étaient analysés au laboratoire de la Ville de Québec.

³⁴ Association française de normalisation FD T90-522, juillet 2006.

2.1 Type d'échantillonnage

Les prélèvements d'eau dans les TAR ont été effectués avec des flacons stériles (avec thiosulfate de sodium) préparés par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). Un prélèvement systématique a été fait pour tous les bâtiments du secteur ciblé, et ce, indépendamment des traitements d'entretien effectués auparavant dans la ou les TAR.

2.2 Équipe responsable de l'échantillonnage

Les ressources spécialisées en hygiène industrielle du Centre de santé et de services sociaux de la Vieille-Capitale (CSSSVC) et celles de la Direction régionale de santé publique (DRSP) ont effectué les prélèvements. Ces ressources ont été jumelées à un inspecteur de la Ville de Québec.

3. Échantillonnage

3.1 Préparation avant la visite d'échantillonnage

- Vérifier le contenu du matériel requis.

3.2 Compilation des renseignements auprès des responsables du bâtiment

- Compléter le formulaire de prélèvement.

3.3 Prélèvement des échantillons

Le lieu de prélèvement devait être représentatif de l'eau en circulation et hors de toute influence directe de l'eau d'appoint. L'endroit préconisé pour le prélèvement a été dans la TAR (bassin et chute). S'il était impossible de prélever l'échantillon dans le bassin, l'échantillon pouvait être recueilli au niveau de la vanne de purge préalablement désinfectée. Il fallait laisser couler l'eau pendant une minute et prélever l'échantillon en évitant de toucher la vanne avec la bouteille d'échantillons. Les instructions étaient de :

- demander l'arrêt du ventilateur;
- porter les équipements de protection individuelle (demi-masque avec cartouches P-100, gants en nitrile à usage unique, lunettes de sécurité anti-éclaboussures);
- ouvrir le flacon avant le prélèvement et poser le bouchon à l'envers ou le tenir sans poser les doigts à l'intérieur;
- plonger le flacon sous la surface de l'eau en évitant de perdre le thiosulfate de sodium;
- laisser un volume d'air pour permettre une agitation correcte avant l'analyse (environ 2,5 cm);
- fermer le flacon et l'essuyer;
- identifier le flacon dès que le prélèvement complété.

3.4 Remplissage du formulaire de prélèvement

- Remplir le formulaire de prélèvement;
- Photographier la TAR ou tout autre élément pertinent.

3.5 Identification des spécimens

- Inscrire les renseignements suivants sur le flacon :
 - ✓ Numéro de dossier;
 - ✓ Numéro d'échantillon;
 - ✓ Date du prélèvement (aaaa-mm-jj);
 - ✓ Nom du préleveur;
 - ✓ Heure du prélèvement;
- Compléter la demande d'analyse du laboratoire.

4. Transport des spécimens

- Placer les spécimens le plus tôt possible dans la glacière avec des blocs réfrigérants « icepack »;
- Les échantillons ne doivent jamais être congelés;
- Dans tous les cas, le flacon doit être gardé à l'abri de la lumière;
- Les échantillons sont apportés au point de rencontre (399, rue Saint-Joseph Est) en mi-journée et en fin de journée;
- En fin de journée, les échantillons et le formulaire de demande d'analyse sont acheminés aux laboratoires du CEAQ et de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) aux fins d'analyse;
- Le délai maximal entre le prélèvement et l'analyse par culture ne doit pas excéder 48 heures;
- Le formulaire de prélèvement complété est acheminé à la fin de chaque journée au point de rencontre pour le regroupement des données.

ANNEXE X

Séquence et durée normale des étapes pour
l'analyse des prélèvements
environnementaux,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

**SÉQUENCE ET DURÉE NORMALE DES ÉTAPES POUR L'ANALYSE DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX,
ÉCLOSION DE LÉGIONELLOSE, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012**

Séquence	Étape	Description sommaire	Durée (jour)	Cumulatif des jours
Prélèvements				
1	Prélèvements d'eau	Collecte des échantillons d'eau par les techniciens du CSSS de la Vieille-Capitale et les professionnels de la DRSP	1	1
2	Envoi des prélèvements aux laboratoires	Transfert des prélèvements vers les laboratoires du CEAEQ et de l'IRSST pour l'analyse de l'eau	1	2
Analyse en laboratoire				
3	Ensemencement et incubation	L'eau des échantillons est traitée, étalée sur un milieu de culture et placée dans un incubateur à 35 °C	12	14
4	Identification de la bactérie <i>Legionella</i>	Les colonies formées pendant l'incubation et qui ressemblent à la légionelle sont repiquées sur d'autres milieux de culture pour subir des tests de confirmation		
5	Identification de l'espèce <i>L. pneumophila</i> et détermination du sérotype	Les colonies de <i>Legionella</i> subissent un test avec des anticorps pour déterminer s'il s'agit de l'espèce <i>L. pneumophila</i> et pour vérifier le sérotype (1; 2-14; ou 2-15)	1	15
6	Décompte des bactéries	Décompte du nombre de colonies sur les milieux de culture pour une estimation du nombre de bactéries formant une colonie dans un litre d'eau (UFC/L)		
7	Envoi des colonies	Transfert des colonies de bactéries <i>L. pneumophila</i> de sérotype 1 vers le LSPQ pour trouver le pulsovar (souche)	1	16
Détermination du pulsovar				
8	Analyse des colonies <i>L. pneumophila</i> de sérotype 1	Le profil d'électrophorèse sur gel en champ pulsé (EGCP) est effectué pour chaque colonie afin d'identifier le pulsovar (souche) des bactéries	4	20

CEAEQ : Centre d'expertise en analyse environnementale

IRSST : Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail

LSPQ : Laboratoire de santé publique du Québec

ANNEXE XI

Version du 27 septembre 2012
du devis de performance,
éclosion de légionnellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

DIRECTIVES ÉMISES À L'ATTENTION DES PROPRIÉTAIRES DE TOURS D'EAU À ÉVAPORATION

Projet : Devis de performance pour l'entretien d'urgence des tours d'eau de refroidissement à évaporation

Le 27 septembre 2012

En attendant la mise en œuvre de la nouvelle réglementation concernant l'utilisation, la désinfection et l'entretien des tours d'eau de refroidissement à évaporation, les propriétaires visés par la présente devront s'adjoindre les services d'un ou d'une ingénieure membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec (ci-après nommé l'ingénieur) pour procéder à la vérification de leurs installations. À la suite de la mise en œuvre des actions prescrites ci-dessous, l'ingénieur devra produire une attestation de conformité pour chaque installation visitée, afin de garantir qu'à tous égards importants, que le système ne représente pas de risque de contamination et de propagation de la légionelle. Tous les documents émis doivent être scellés et signés par l'ingénieur. Celui-ci devra s'adjoindre les services d'un ou d'une professionnelle pour valider les expertises non couvertes par son champ de pratique telles que les expertises chimiques, biochimiques, microbiologiques ou toute autre expertise.

Ce document s'applique à l'ensemble des installations de tours d'eau de refroidissement à évaporation et condenseurs évaporatifs. Les installations de tour d'eau de refroidissement à évaporation constituent l'ensemble des éléments du système, incluant, sans s'y limiter : la tour d'eau, le ou les réservoirs auxiliaires, la tuyauterie, les ventilateurs, le système de traitement d'eau de filtration et de pompage.

EXIGENCES MINIMALES À RESPECTER :

1. Désinfection et nettoyage complet en situation d'urgence

Note : Pendant les travaux de nettoyage et de désinfection de la tour, les employés devront avoir une protection oculaire, ainsi qu'un respirateur permettant de couvrir au moins 50 % de la surface du visage et qui comporte une filtration de P100 minimum.

Cette étape consiste à effectuer le nettoyage complet et la désinfection du réseau d'eau des tours de refroidissement. Pour ce faire, se conformer aux étapes suivantes, adaptées des documents cités en référence à la fin du devis :

- 1.1 Arrêter le ou les ventilateurs de la tour d'eau traitée.
- 1.2 Pour les installations munies de système de filtration (sable ou autre procédé), isoler le système de filtration pendant toute la durée du processus de nettoyage de l'eau de la tour. Avant sa remise en fonction, effectuer un nettoyage complet selon une procédure prédéfinie ou le remplacement des éléments filtrants, conformément aux recommandations du manufacturier.
- 1.3 Maintenir une circulation de tous les volumes d'eau. Effectuer une désinfection en injectant un produit oxydant approprié (maintenu à 10 ppm). Le produit oxydant doit maintenir une concentration de 10 ppm de chlore libre soutenu sur une durée de 24 heures. La méthode d'injection doit respecter les recommandations du fournisseur des produits utilisés.
- 1.4 Mettre en circulation tous les volumes d'eau. Procéder à une première purge complète du réseau d'eau (ouverture de tous les points bas accessibles).

Direction régionale de santé publique
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Téléphone : 418 666-7000
Télécopieur : 418 666-2776

- 1.5 Effectuer le remplissage du réseau d'eau et procéder une seconde fois aux étapes 3 et 4, soit la désinfection et la purge.
- 1.6 Effectuer le nettoyage mécanique de toutes les surfaces intérieures visibles de la tour en utilisant une pompe à pression et une brosse. Éliminer les sédiments, les matières organiques, les débris, les résidus et autres matières indésirables.
- 1.7 Effectuer le remplissage complet du réseau d'eau de la tour.
- 1.8 Effectuer une désinfection en injectant un produit oxydant approprié (maintenu à 10 ppm). Le produit oxydant doit maintenir une concentration de 10 ppm de chlore libre soutenu sur une durée de 1 heure à 4 heures. La méthode d'injection doit respecter les recommandations du fournisseur des produits utilisés.
- 1.9 Procéder à une troisième purge ou au rinçage complet du réseau d'eau jusqu'à l'obtention de 0 ppm de chlore libre et l'élimination complète des sédiments.
- 1.10 Procéder au remplissage complet et à la remise en circulation du réseau d'eau de la tour et remettre le système de filtration en fonction s'il y a lieu.
- 1.11 La remise en fonction des réseaux de refroidissement ne pourra être effectuée que sur recommandation de l'ingénieur et conditionnellement à la mise en œuvre des étapes décrites dans les sections 2 et 3.

2. Réduction du biofilm de l'ensemble du réseau

- 2.1 Effectuer l'injection d'un produit à action tensioactive (action de type biodispersant) en concentration suffisante pour réduire considérablement le biofilm dans lequel la bactérie de la légionelle peut se retrouver. Assurer une circulation régulière de tous les volumes d'eau. Le choix du produit et le dosage du produit à action tensioactive doivent être conformes aux recommandations du manufacturier et approuvés par l'ingénieur.
- 2.2 Effectuer une désinfection en continu en injectant un produit oxydant approprié (maintenu de 0.8 à 1.0 ppm) en association avec la présence d'un produit à action tensioactive, pendant toute la période de réduction du biofilm.
- 2.3 Effectuer une injection d'inhibiteur de corrosion approprié, selon un dosage adapté pour l'installation et selon les recommandations du manufacturier.
- 2.4 La période initiale de réduction du biofilm peut générer un risque accru d'aérosolisation de légionelles dû à la fragilisation du biofilm. Pendant les huit premières semaines de traitement, l'ingénieur devra mettre en place des mesures de contrôles appropriées permettant de garantir les concentrations des produits injectés et une surveillance biologique au moyen de tests en culture pour identifier et quantifier la présence de *Legionella pneumophila* dans l'eau.
- 2.5 Si le système le permet, la phase initiale de réduction du biofilm (huit premières semaines de traitement) sera réalisée avec les ventilateurs à l'arrêt pour éviter de vaporiser des bactéries légionelles dans l'air. Dans le cas contraire, et selon les résultats d'analyse, il peut être nécessaire de réaliser des désinfections en chocs curatifs durant la phase de réduction du biofilm.

3. Entretien préventif continu

- 3.1 Mettre en place et tenir un registre d'entretien périodique conforme aux recommandations de l'ASHRAE 12-2000 pour chaque installation.
- 3.2 Élaborer une procédure régulière de traitement d'eau et de suivi analytique pour assurer un contrôle permanent de la qualité de l'eau.
- 3.3 Mettre en place des mesures de surveillance biologique au moyen de test en culture pour vérifier la présence de légionelles dans l'eau.
- 3.4 Élaborer une procédure de gestion du facteur de concentration de l'eau dans le circuit en effectuant des purges de déconcentration (selon la conductivité dans le circuit ou autre indicateur).
- 3.5 Élaborer une procédure d'entretien régulier pour les installations munies d'un système de filtration utilisant un procédé reconnu.
- 3.6 Pour les installations qui ne sont pas munies de système de filtration utilisant un procédé reconnu, obtenir un avis émis par l'ingénieur pour chaque installation quant au niveau de risque d'aérosolisation de légionelles.
- 3.7 Élaborer une procédure d'entretien régulier, conformément aux recommandations du manufacturier, pour les installations munies de systèmes de traitement d'eau autres que par produits chimiques (ionisation, etc.).
- 3.8 Élaborer une procédure d'identification et d'intervention annuelle relative aux dépôts calcaires et aux points bas non drainés pour chaque installation.
- 3.9 Les propriétaires possédant des installations qui ne sont pas munies de systèmes automatiques de traitements et de détections devront mettre en place les mesures d'intervention nécessaires au maintien d'une bonne qualité d'eau de leurs installations.
- 3.10 Élaborer une procédure de mise en hivernage et de redémarrage pour chaque installation.
- 3.11 Élaborer un programme d'entretien préventif planifié en intégrant l'ensemble des procédures (nettoyage, désinfection, protection contre la corrosion, lutte contre le biofilm, détartrage, inspection complète annuelle, etc.).
- 3.12 Réaliser un échantillonnage de l'eau à une fréquence adéquate et selon une méthode appropriée pour identifier et quantifier la présence de *Legionella pneumophila* dans l'eau.

4. Inspection des installations

- 4.1 L'ingénieur doit s'assurer que les installations de tours d'eau de refroidissement à évaporation (ou tour aérorefroidissante) et que ses composantes sont adéquates pour l'utilisation prévue et sécuritaire. Entre autres vérifications techniques, l'ingénieur doit vérifier la présence de pare-gouttelettes en bon état et conformes aux préconisations du manufacturier pour limiter l'entraînement d'eau du circuit et donc, la dissémination des légionelles.

ANNEXE XII

Modèle des lettres d'application du
devis de performance,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

<Date>

<Nom du propriétaire ou gestionnaires>

<Adresse du propriétaire ou gestionnaire>

N/Réf. : 105-2012-01 (XXX)

Objet : Écllosion de légionellose sur le territoire de la ville de Québec
Enquête épidémiologique du directeur régional de santé publique
Résultats d'analyses des prélèvements d'eau échantillonnée dans les tours de refroidissement du bâtiment situé au (XXX), à Québec

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de l'enquête épidémiologique du directeur régional de santé publique, des échantillons d'eau ont été prélevés aux mois d'août et de septembre derniers dans les systèmes de refroidissement d'eau servant à la climatisation du bâtiment cité en objet (ci-après les « installations »). Ces échantillons ont été prélevés afin de permettre l'identification et le contrôle de la source de l'écllosion de légionellose sur le territoire de la ville de Québec. Le tableau qui suit montre les résultats obtenus dans l'eau échantillonnée de vos installations :

Identification du circuit	Date d'échantillonnage	Concentration en légionelle (UFC/L) ^a
Tour 1	< Date (1 ^{er} prélèvement) >	< 1000
	< Date (2 ^e prélèvement) >	< 1000

^a UFC/L = unité formant colonie/litre

Les résultats d'analyses montrent qu'il n'y a pas ou peu de légionelle dans l'eau de vos tours et que, par conséquent, celles-ci ne représentent pas de risque pour la santé. Il est reconnu que la présence de légionelle à une concentration supérieure à 1000 UFC/L (10³ UFC/L) est susceptible de représenter une menace pour la santé de la population. Le risque pour la santé de la population environnante augmente avec la concentration de légionelle.

À titre informatif, vous trouverez ci-joint un document présentant les différentes actions qui favorisent une réduction des risques de contamination et de propagation de la légionelle intitulé : *Devis de performance pour l'entretien d'urgence des tours d'eau de refroidissement à évaporation*. Nous vous suggérons de porter une attention particulière à la section « Entretien préventif continu ».

Par ailleurs, vous êtes invité à réaliser un échantillonnage de l'eau de vos tours sur une base routinière pour effectuer des tests en culture, de manière à surveiller la présence de légionelle. Après réception des résultats d'analyses, vous pourrez déterminer les mesures correctives à prendre selon les seuils proposés dans le tableau suivant :

Direction régionale de santé publique
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Téléphone : 418 666-7000
Télécopieur : 418 666-2776

Concentration en légionelle	Intervention
Inférieure à 1 000 UFC/L	Entretien et suivi normal
Supérieure à 1 000 et inférieure à 100 000 UFC/L	- Nettoyage et désinfection des installations ou autres mesures correctrices pour un retour à une concentration inférieure à 1000 UFC/L - Un échantillon de contrôle après les mesures appliquées (minimum 48 heures après, au plus 7 jours) - Reprise d'échantillonnage sur une base routinière par la suite
Supérieure à 100 000 UFC/L	- Arrêt des ventilateurs dans les meilleurs délais - Signalement au directeur de santé publique - Vidange, nettoyage complet et désinfection d'urgence des installations - Un premier échantillonnage doit être fait au moins 48 heures après que la procédure de désinfection complète soit terminée et, ensuite, un suivi plus serré devrait être fait pour une certaine période de temps afin d'assurer la stabilité du système - Reprise de l'échantillonnage à une fréquence routinière

Finalement, nous vous rappelons que les propriétaires de tours ont des obligations et des responsabilités relativement au respect des normes reconnues notamment par l'industrie, entre autres, quant à l'entretien des installations.

Si vous désirez obtenir des renseignements additionnels, nous vous invitons à contacter la Direction régionale de santé publique au numéro 418 666-7000, poste 477.

Veillez agréer, Madame, Monsieur, nos sincères salutations.

Le directeur régional de santé publique,



François Desbiens, M.D.
FD/sc

- p. j. Certificat d'analyse
 Devis de performance pour l'entretien d'urgence des tours d'eau de refroidissement à évaporation
- c. c. « Gestionnaire de l'immeuble ou responsable des ressources matérielles »

<Date>

<Nom du propriétaire ou gestionnaire>
<Adresse du propriétaire ou gestionnaire>

Objet : Écllosion de légionellose sur le territoire de la Ville de Québec
Enquête épidémiologique du directeur de santé publique /
Résultats d'analyses des prélèvements d'eau échantillonnée dans les tours de
refroidissement

N/Réf : 105-2012-01

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de l'enquête épidémiologique du directeur de santé publique (DSP), des échantillons d'eau ont été prélevés au cours des dernières semaines dans les systèmes de refroidissement d'eau servant à la climatisation du bâtiment cité en objet (ci-après les « installations »). Ces échantillons ont été prélevés afin de permettre l'identification et le contrôle de la source de l'écllosion de légionellose sur le territoire de la Ville de Québec. Le tableau qui suit montre les résultats obtenus dans l'eau échantillonnée dans les installations :

Identification du circuit	Date d'échantillonnage	Concentration en légionelles (ufc/l)*
Tour 1	< DATE (1 ^{er} prélèvement) >	≥ 100 000
Tour 1	< DATE (2 ^e prélèvement) >	< Résultats >

*ufc/l = unité formant colonie/litre

Les légionelles retrouvées dans l'installation ne correspondent pas à celles qui ont touché la majorité des personnes atteintes de légionellose à Québec. Toutefois, les résultats d'analyse montrent une concentration élevée de légionelles dans l'eau de la tour lors du prélèvement du <Date>. De plus, l'analyse préliminaire réalisée dans le prélèvement du <Date> révèle encore la présence d'une concentration élevée de légionelles, et ce, malgré le traitement-choc et le nettoyage effectués dans les jours précédents. Il est reconnu que la présence de légionelles à une concentration supérieure à 1000 ufc/l (10³ ufc/l) est un indicateur d'une déficience momentanée ou récurrente quant à l'entretien, le fonctionnement du système de refroidissement ou le traitement de l'eau. Au-delà de cette concentration, il pourrait exister un risque pour la santé de la population environnante.

Direction régionale de santé publique
2400, avenue D'Estimauville
Québec (Québec) G1E 7G9
Téléphone : 418 666-7000
Télécopieur : 418 666-2776

Madame, Monsieur
Le <DATE>

page 2

Considérant :

- les concentrations de légionelles mesurées dans l'eau de votre installation;
- les informations récentes montrant que la qualité de l'eau dans vos systèmes est toujours inadéquate malgré le nettoyage et l'attestation que vous nous avez retournée;
- l'évaluation des inspecteurs de la Régie du bâtiment du Québec qui démontre que les installations montrent un grave problème d'entretien;
- l'article 55 de la Loi sur la santé publique qui prévoit que :

« Lorsqu'un directeur de santé publique constate l'existence ou craint l'apparition dans sa région d'une situation présentant des risques élevés de mortalité, d'incapacité ou de morbidité évitables pour la population ou pour un groupe d'individus et, qu'à son avis, il existe des solutions efficaces pour réduire ou annihiler ces risques, il peut demander formellement aux autorités dont l'intervention lui paraît utile de participer avec lui à la recherche d'une solution adéquate dans les circonstances ».

Dans l'immédiat, nous vous demandons:

- **D'arrêter les ventilateurs**
- **De procéder à la vidange, au nettoyage complet et à la désinfection d'urgence**

De plus, nous vous recommandons :

- de mettre en œuvre la directive et le devis de performance émis et présentés à l'annexe 1;
- de fournir au directeur de santé publique soussigné, au plus tard le 16 octobre 2012, une attestation voulant que le devis de performance ait été mis en œuvre et que les exigences qui y sont spécifiées aient été répondues. Cette attestation devra être dûment scellée et signée par l'ingénieur que vous aurez mandaté et par tout autre professionnel membre d'un ordre ou d'une association reconnue (ex. : chimiste, microbiologiste), qui validera les expertises non couvertes par le champ de pratique de l'ingénieur.

Le devis de performance prévoit que le responsable mette en place des mesures de surveillance biologique au moyen de tests en culture pour vérifier la présence de légionelles dans l'eau. Dans le contexte présent d'application du devis de performance, les fréquences d'échantillonnage suivantes sont proposées à la suite d'une désinfection complète :

- un premier échantillonnage doit être fait au moins 48 heures après que la procédure de désinfection complète (choc biocide) soit terminée;
- des échantillons subséquents doivent être prélevés aux 15 jours pendant 3 mois après la fin de la désinfection complète.

Après réception de ces résultats d'analyse, vous devrez déterminer les mesures correctives à prendre selon les seuils proposés dans le tableau suivant :

Concentration en légionelles	Intervention
Inférieure à 1000 ufc/l	Entretien et suivi normal
Supérieure à 1000 et inférieure à 100 000 ufc/l	Nettoyage et désinfection (traitement-choc) des installations pour un retour à une concentration inférieure à 1000 ufc/l Reprise d'échantillonnage à la fréquence proposée
Supérieure à 100 000 ufc/l	Arrêt des ventilateurs dans les meilleurs délais Prévenir immédiatement la Direction régionale de santé publique Procéder à la vidange, au nettoyage complet et à la désinfection d'urgence Reprise de l'échantillonnage à la fréquence proposée

Il est à noter que les recommandations se retrouvant dans la présente lettre ne vous dispensent pas de vos obligations et de vos responsabilités relativement au respect des normes reconnues par l'industrie, notamment quant à l'entretien des installations.



Comme propriétaire ou responsable de l'établissement cité en objet, **vous devez vous assurer que toutes les personnes concernées soient au courant de la présente, de ses recommandations et en prennent acte.**

Si vous désirez obtenir des renseignements additionnels, nous vous invitons à contacter la Direction régionale de santé publique au numéro 418 666-7000, poste 877. Nous vous rappelons qu'il en va de la santé de la population. C'est pourquoi il importe que vous assuriez le suivi qui s'impose en pareil cas.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Le directeur régional de santé publique,

François Desbiens, M.D.
FD/sc

p. j. Certificat d'analyse
Devis de performance

c. c. M. Pierre-André Dupont, Régie du bâtiment du Québec

ANNEXE XIII

Caractéristiques des cas de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

TABLEAU 1

**CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES DES CAS DE LÉGIONELLOSE SELON LES SOINS REQUIS ET LE DÉCÈS,
QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012**

	Tous les cas (n = 181)		Cas hospitalisés (n = 133)		Cas aux soins intensifs (n = 41)		Cas décédés (n = 13)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Groupes d'âge (ans)								
20-29	3	2	2	2	0	0	0	0
30-39	13	7	8	6	3	7	0	0
40-49	16	9	5	4	3	7	0	0
50-59	48	27	36	27	12	29	2	15
60-69	55	30	41	31	12	29	3	23
70-79	21	12	19	14	5	12	3	23
80-89	20	11	18	14	6	15	5	38
≥ 90	5	3	4	3	0	0	0	0
Âge (ans)								
Médiane	61,0		64,0		61,0		79,0	
Moyenne	61,8		64,0		62,6		73,2	
Étendue	23,0 - 100,0		26,0 - 94,0		35,0 - 88,0		54,0 – 88,0	
Sexe								
Homme	117	65	83	62	24	59	7	54
Femme	64	35	50	38	17	41	6	46
Ratio H : F	1,8		1,7		1,4		1,2	

TABLEAU 2

**PRÉSENTATION CLINIQUE DES CAS DE LÉGIONELLOSE SELON LES SOINS REQUIS ET LE DÉCÈS
QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012**

	Tous les cas (n = 181)		Cas hospitalisés (n = 133)		Cas aux soins intensifs (n = 41)		Cas décédés (n = 13)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Symptômes								
Fièvre	168	93	122	92	39	95	13	100
Frissons	119	66	86	65	26	63	8	62
Myalgies	72	40	47	35	15	37	2	15
Céphalées	67	37	40	30	8	20	1	8
Toux	126	70	99	74	35	85	11	85
Expectorations	57	31	47	35	17	41	5	38
Dyspnée	109	60	88	66	34	83	10	77
Douleurs à la poitrine	31	17	23	17	5	12	1	8
Douleurs abdominales	38	21	31	23	9	22	1	8
Symptômes gastro-intestinaux	97	54	72	54	21	51	4	31

TABLEAU 3

**CONDITIONS MÉDICALES SOUS-JACENTES ET HABITUDES DE VIE DES CAS DE LÉGIONELLOSE
SELON LES SOINS REQUIS ET LE DÉCÈS, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012**

	Tous les cas (n = 181)		Cas hospitalisés (n = 133)		Cas aux soins intensifs (n = 41)		Cas décédés (n = 13)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Habitudes de vie								
Tabac	109	60	79	59	29	71	9	69
Alcool	41	23	30	23	13	32	1	8
Drogue	7	4	7	5	1	2	0	0
Conditions médicales sous-jacentes								
Maladies chroniques								
Diabète	44	24	36	27	13	32	6	46
Maladie cardiaque	38	21	34	26	13	32	7	54
Maladie vasculaire	65	36	51	38	17	41	8	62
Maladie pulmonaire	45	25	40	30	11	27	3	23
Maladie rénale	12	7	8	6	1	2	1	8
Autres maladies ^a	28	15	21	16	7	17	2	15
Conditions pouvant entraîner une immunosuppression								
Cancer	24	13	20	15	8	20	3	23
Autres (VIH, greffe d'organe)	6	3	5	4	1	2	0	0
Traitement immunosuppresseur	23	13	17	13	7	17	1	8

TABLEAU 3 (suite)

**CONDITIONS MÉDICALES SOUS-JACENTES ET HABITUDES DE VIE DES CAS DE LÉGIONELLOSE
SELON LES SOINS REQUIS ET LE DÉCÈS, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012**

	Tous les cas (n = 181)		Cas hospitalisés (n = 133)		Cas aux soins intensifs (n = 41)		Cas décédés (n = 13)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Nombre de conditions médicales sous-jacentes^b								
Aucun	47	26	26	20	5	12	1	8
Un	52	29	38	29	12	29	3	23
Deux	39	22	34	26	12	29	4	31
Trois et plus	43	24	35	26	12	29	5	38
Nombre de facteurs individuels^c								
Aucun	13	7	7	5	0	0	0	0
Un	41	23	25	19	7	17	2	15
Deux	44	24	34	26	10	24	2	15
Trois et plus	83	46	67	50	24	59	9	69

a. Exemples : maladies inflammatoires intestinales, articulaires, cutanées.

b. Les conditions médicales sous-jacentes incluent les maladies chroniques et les conditions pouvant entraîner une immunosuppression.

c. Les facteurs individuels ayant pu favoriser la survenue de la maladie incluent les conditions médicales sous-jacentes et les habitudes de vie.

ANNEXE XIV

Résultats des prélèvements
environnementaux de l'eau des tours
aérorefroidissantes,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

**RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS
AÉROREFROIDISSANTES CONNUES DU DSP ET ÉCHANTILLONNÉS ENTRE LE 2 ET LE 7 AOÛT 2012 (UFC/L)³⁵**

Tour prélevée	Date	<i>Legionella</i> spp	<i>Legionella pneumophila</i>, séro groupe 1	<i>Legionella pneumophila</i>, sérogroupes 2-15
524, rue Bourdages	2 août 2012	ND	ND	ND
690, boulevard René-Lévesque E.	2 août 2012	ND	ND	ND
995, place D'Youville	2 août 2012	ND	ND	ND
525, boulevard Wilfrid-Hamel	6 août 2012	50 000	ND	50 000
625, rue Saint-Amable	6 août 2012	ND	ND	ND
750, boulevard Charest E.	6 août 2012	40 000	40 000	ND
11, côte du Palais	7 août 2012	1000	ND	ND

³⁵ Ces prélèvements ont été effectués par une firme privée. Il est difficile de comparer les résultats de ce laboratoire avec ceux des laboratoires publics. Cependant, les souches de *L. pneumophila* isolées ont été envoyées au LSPQ pour caractériser leur pulsovar. Le pulsovar A n'a pas été retrouvé dans ces prélèvements.

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS
ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012

Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
510 à 560, boul. Charest Est	1	1	21 août	ND	ND	ND	28 août	6300	ND	ND		
320, rue Saint-Joseph Est	2*	1	21 août	> 16000	> 16000	ND	28 août	1100000	1100000	ND	A, C	
410, boul. Charest Est	1	1	21 août	700	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
185, autoroute Laurentienne	2	1	21 août	ND	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
330, rue de la Gare-du-Palais	1	2	21 août	< 500	ND	ND	28 août	< 500	< 500	ND	C	À surveiller***
150, boul. René-Lévesque Est	2*	2	23 août	5500000	3000000	ND	5 sept	17000	17000	3000	C	
700, boul. René-Lévesque Est	2	2	22 août	ND	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
900-1000, boul. René-Lévesque Est	3**	2	22 août	ND	ND	ND	5 sept	3000	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
1100, boul. René-Lévesque Est	3*	2	23 août	ND	ND	ND	9 sept	ND	ND	ND		
200, chemin Sainte-Foy	2	2	22 août	ND	ND	ND	28 août	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
930, chemin Sainte-Foy	1	2	23 août	ND	ND	ND	29 août	ND	ND	ND		À surveiller***

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012												
Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
1050, chemin Sainte-Foy	6	3	23 août	ND	ND	ND	5 sept	ND	ND	ND	C	
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				390000	390000	ND		ND	ND	ND		
1305, chemin Sainte -Foy	1	3	23 août	3500	2100	ND	25 sept	800	800	800	C	Problématique****
730-750, boul. Charest Est	1	1	22 août	ND	ND	ND	28 août	ND	ND	ND		
155-165, rue de la Pointe-aux-Lièvres	1	2	22 août	< 900	<900	ND	28 août	ND	ND	ND	C	À surveiller***
300, boul. Jean-Lesage	2*	2	22 août	10000	10000	ND	6 sept	ND	ND	ND	D	
880, chemin Sainte-Foy	2	3	23 août	> 20000	ND	ND	25 sept	< 500	< 500	ND	H	
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
333, boul. Jean-Lesage	2*	2	22 août	800	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
690, boul. René-Lévesque Est	2	2	22 août	ND	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS
ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012

Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
524, rue Bourdages	2*	3	24 août	ND	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
930, rue D'Aiguillon	2	2	23 août	ND	ND	ND	25 sept	ND	ND	ND		À surveiller***
775, avenue Honoré-Mercier	1	2	22 août	800000	ND	ND	24 sept	500	500	ND	F	Problématique****
700-710, place D'Youville	1	2	22 août	< 500	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
1050-1060, rue Louis-Alexandre-Tachereau	3*	2	23 août	2200	ND	ND	7 sept	ND	ND	ND		
11, côte-du-Palais	5	3	22 août	ND	ND	ND	28 août	ND	ND	ND	C	
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		< 500	ND	ND		
				< 500	ND	ND		< 500	< 500	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
800, place D'Youville	2*	2	22 août	9000	ND	9000	5 sept	ND	ND	ND		
1005, chemin Sainte-Foy	1	3	23 août	< 500	ND	ND	29 août	ND	ND	ND		À surveiller***
10, boul. des Capucins	1	3	22 août	< 25000	ND	< 25000	11 sept	ND	ND	ND		
625, rue Saint-Amable	2*	2	23 août	ND	ND	ND	6 sept	ND	ND	ND		
875, Grande Allée Est	2*	2	23 août	< 500	ND	< 500	6 sept	ND	ND	ND		

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012												
Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
830-840, av. Ernest-Gagnon	1	3	23 août	< 500	ND	ND	25 sept	ND	ND	ND		Problématique****
1075, chemin Sainte-Foy	2	3	23 août	ND	ND	ND	5 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
425, rue St-Amable	2*	3	24 août	15000	ND	15000	11 sept	ND	ND	ND		
1300, 8 ^e Avenue	2	3	24 août	1400	ND	1400	7 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
525-575, boul. René-Lévesque	1	3	24 août	< 500	ND	ND	31 août	ND	ND	ND		
250, boul. Wilfrid-Hamel ³⁶	2	3	23 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND	F	
				< 500	< 500	ND		ND	ND	ND		
2465, 1 ^{re} Avenue	4*	3	24 août	22000	22000	ND	24 sept	ND	ND	ND	F, G	À surveiller***
				190000	190000	ND		2000	2000	ND		
				68000	68000	ND		3000	3000	ND		
1245, chemin Sainte-Foy	2*	3	23 août	ND	ND	ND	25 sept	ND	ND	ND		Problématique****
1050, boul. René-Lévesque	3*	2	23 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		

³⁶ Salon de jeu

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS
ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012

Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
				3500	ND	2800		ND	ND	ND		
1605, 1 ^{re} Avenue	2	3	24 août	1400	ND	ND	25 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
1075, rue de l'Amérique-Française	2	2	24 août	ND	ND	ND	11 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
1401, 18 ^e Rue	4*	3	24 août	17000	ND	17000	29 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				> 20000	ND	ND		ND	ND	ND		
995, place D'Youville	1	2	23 août	> 10000	ND	ND	5 sept	3000	ND	ND		
2, rue des Jardins	1	2	23 août	6800000	6800000	ND	5 sept	ND	ND	ND	C	
10, rue Pierre-Olivier-Chauveau	2*	2	27 août	< 500	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		
65, rue Sainte-Anne	2	3	27 août	700	ND	ND	11 sept	ND	ND	ND		
				< 500	ND	ND		ND	ND	ND		
2, rue Pierre-Olivier-Chauveau	1	2	23 août	ND	ND	ND	5 sept	ND	ND	ND		
966, rue Saint-Jean	1	2	25 août	< 500	<500	ND	25 sept	ND	ND	ND	C	Problématique****

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012												
Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
12, rue Saint-Louis	1	3	27 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		
1195, rue Taillon	2	3	24 août	ND	ND	ND					C	
				1100	< 500	ND						
2360, chemin Sainte-Foy	1	3					31 août	350000	ND	350000		Problématique****
2410, chemin Sainte-Foy	2	3	27 août	34000	17000	17000	29 août	ND	ND	ND	C	
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
1500, rue Cyrille-Duquet	2*	3	27 août	150000	150000	150000	10 sept	ND	ND	ND	C	
2300 rue Cyrille-Duquet	2	3	28 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
972, rue Saint-Jean	1	2	27 août	< 500	< 500	ND	25 sept	ND	ND	ND	C	Problématique****
541, rue Saint-Vallier Est	1	2	27 août	530000	ND	530000	10 sept	ND	ND	ND		
801, Grande Allée Ouest	1	3	27 août	120000	ND	ND	11 sept	ND	ND	ND		
925, Grande Allée Ouest	1	3					7 sept	ND	ND	ND		

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS
ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012

Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
250, boul. Wilfrid-Hamel ³⁷	3*	3	29 août	ND	ND	ND	7 sept	ND	ND	ND		
250, boul. Wilfrid-Hamel ³⁸	1	3	29 août	ND	ND	ND	7 sept	ND	ND	ND		
130, rue Dalhousie	1	3	30 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		
1, rue des Carrières	3*	3	30 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		
3, passage du Chien d'Or	2*	3	30 août	ND	ND	ND	25 sept	ND	ND	ND		À surveiller***
269, boul. René-Lévesque Est	4*	3	7 sept	100000	100000	ND	24 sept	< 25000	< 25000	ND	C	
				30000	30000	ND		< 25000	< 25000	ND		
1225, cours du Général De Montcalm	1	3	30 août	110000	ND	110000	24 sept	630000	ND	490000		
1150, Grande Allée Ouest	3	3	30 août	ND	ND	ND	7 sept	ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
				ND	ND	ND		ND	ND	ND		
1091, Grande Allée Ouest	1	3	30 août	ND	ND	ND	7 sept	ND	ND	ND		

³⁷ Colisée Pepsi

³⁸ Pavillon de la Jeunesse

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'EAU DES TOURS AÉROREFROIDISSANTES ÉCHANTILLONNÉS ENTRE LE 21 AOÛT ET LE 7 SEPTEMBRE 2012												
Bâtiments			Résultats des analyses par culture (UFC/L)									Inspection en date du 5/09/2012
			Prélèvement 1				Prélèvement 2					
Adresse	N ^{bre} Tours	Périmètre	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Date	L. spp.	L. p1	L. p2-14	Pulsovar	État des tours selon l'avis fourni par la RBQ
1125, Grande Allée Ouest	2*	3	30 août	2500000	1800000	2500000	7 sept	ND	ND	ND	C	
2255, avenue De Vitré	1	3	30 août	ND	ND	ND	10 sept	ND	ND	ND		
555, boul. Wilfrid-Hamel	1	3	27 sept	1500	ND	1500						

* Plusieurs tours sur un même circuit

** Une des trois tours de ce bâtiment étant en arrêt

*** Tour pouvant représenter un risque de contamination de l'eau par la légionelle et pour lequel un test en culture est nécessaire afin d'objectiver la présence et la quantité.

**** Tour dont l'aspect visuel et l'état de l'équipement présentent des manques quant à l'entretien et au maintien adéquat de cet actif et de son fonctionnement.

L. spp. : *Legionella pneumophila* toute espèce

L. p.1 : *Legionella pneumophila* de séro groupe 1

L. p. 2-14 : *Legionella pneumophila* de séro groupe 2 à 14

ND : non détectée

Valeur seuil

≥ 1 000 UFC/L: seuil où des interventions sont exigées

≥ 100 000 UFC/L : seuil où des mesures de contrôle immédiates sont exigées

ANNEXE XV

Résultats des prélèvements pour
les signalements reçus
relativement à d'autres sources
potentielles de légionelle,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

RÉSULTATS DES PRÉLÈVEMENTS POUR LES SIGNALEMENTS REÇUS RELATIVEMENT À D'AUTRES SOURCES POTENTIELLES DE LÉGIONELLE			
ANALYSE PAR CULTURE			
Hypothèses / localisation du prélèvement	Dates d'échantillonnage	Legionella spp. (UFC/L)	L. pneumophila (UFC/L)
Fontaines publiques			
Fontaine Gare-du-Palais	22 août 2012	ND	ND
Jeu d'eau parc Dollard-des-Ormeaux	31 août 2012	ND	ND
Réouverture de la papetière White Birch			
Eau de lavage	22 août 2012	< 5 000	ND
Bassins de décantation	22 août 2012	< 500	ND
		1600	ND
		< 5 000	ND
Arrosage des fleurs sur les grandes artères de la Basse-Ville de Québec			
Citerne d'arrosage 10608	31 août 2012	ND	ND
Camion arrosage des plantes (Paradis)	31 août 2012	ND	ND
		ND	ND
Prises d'eau municipales servant à l'alimentation des citernes (dépôt à neige Jonquière)	31 août 2012	ND	ND
		ND	ND
ANALYSE PAR qPCR ³⁹			
		Legionella spp.(UG/L) ^{40,41}	L. pneumophila (UG/L)
Chantiers de construction			
L'Îlot des Palais	11 septembre 2012	Détectée	ND
Musée national des beaux-arts du Québec	11 septembre 2012	Détectée	ND

³⁹ La méthode quantitative de réaction en chaîne par polymérase (qPCR) permet de mesurer la quantité initiale d'ADN propre à une bactérie dans un échantillon, sans faire de distinction entre les bactéries viables ou non. Ce qui ne permet pas la comparaison avec les quantités de UFC/L.

⁴⁰ Unité de génome/litre.

⁴¹ Il n'existe pas de critère d'interprétation des résultats en *L. ssp.* outre la détection.

ANNEXE XVI

Séquence des interventions menées sur
les tours aérorefroidissantes,
éclosion de légionellose,
Québec, Québec, Canada, été 2012

**SÉQUENCE DES INTERVENTIONS MENÉES SUR LES TOURS AÉROREFROIDISSANTES,
ÉCLOSION DE LÉGIONELLOSE, QUÉBEC, QUÉBEC, CANADA, ÉTÉ 2012**

Intervention	Description	Intervenant(s)			Période
		DRSP / CSSS	VDQ	RBQ	
Identification des tours	Repérage visuel et par orthophoto, étude des listes disponibles et des signalements		X		17 au 31 août
Visite initiale					
Demande d'accès	Contact avec les gestionnaires		X		À partir du 21 août
Inspection de salubrité	Évaluation sommaire de la qualité de l'eau et des équipements		X		À partir du 21 août
Prélèvement environnemental	Prise d'échantillon de l'eau des tours	X*			À partir du 21 août
Désinfection des tours	Purge, désinfection au brome (traitement-choc) et ajustement des paramètres automatiques		X		À partir du 21 août
Recommandations	Prescription de nettoyage sous forme de lettre	X			À partir du 21 août
Visite(s) supplémentaire(s)					
Suivi des recommandations	Confirmation des nettoyages effectués	X	X		À partir du 31 août
Inspection de contrôle	Confirmation des mesures appliquées	X	X		À partir du 31 août
Prélèvement de contrôle	Prise d'échantillon de l'eau des tours	X			À partir du 31 août
Prélèvement physico-chimique	Prise d'échantillon de l'eau des tours	X			À partir du 31 août
Analyse physico-chimique	Lecture de chlore et du pH		X		À partir du 31 août
Désinfection des tours	Désinfection au brome en forte concentration		X		À partir du 31 août
Inspection technique	Évaluation de la conformité des systèmes			X	À partir du 31 août
Autres actions					
Désinfection	Prescription de désinfection sous forme d'ordonnance temporaire	X			Du 31 août au 5 septembre
Suivi des analyses bactériologique et physico-chimique	Lettre attestant des résultats des analyses et recommandations personnalisées en fonction des résultats	X			À partir du 4 octobre
Retour des attestations techniques	Analyse des attestations et soutien technique	X		X	À partir du 15 octobre

* Sauf pour les TAR situées au 2, rue des Jardins, au 2, rue Pierre-Olivier-Chauveau, ainsi qu'au 995, Place D'Youville, car les échantillons ont été prélevés directement par la Ville de Québec.