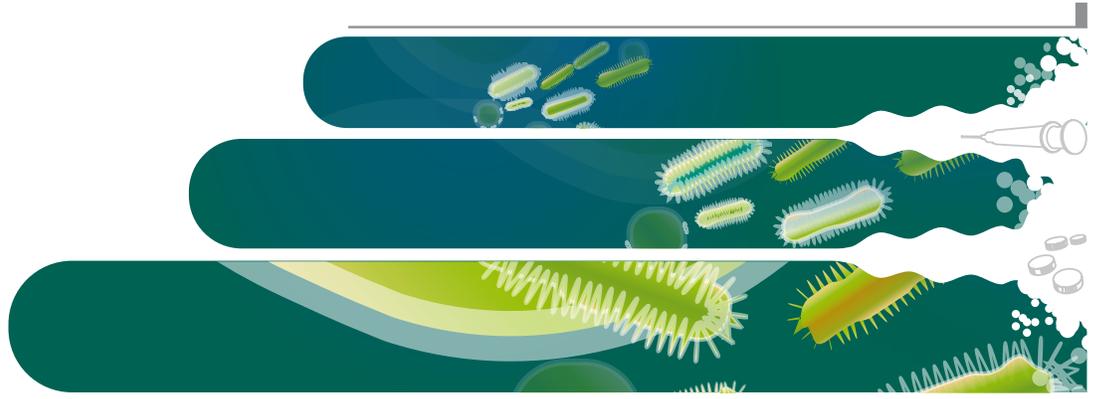


Guide d'intervention



Édition 2015

La légionellose

ÉDITION

La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux

Le présent document s'adresse spécifiquement aux intervenants du réseau québécois de la santé et des services sociaux et n'est accessible qu'en version électronique à l'adresse :

www.msss.gouv.qc.ca section **Documentation**, rubrique **Publications**

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

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2015
Bibliothèque et Archives Canada, 2015

ISBN : 978-2-550-72596-1 (version PDF)

Les photographies contenues dans cette publication ne servent qu'à illustrer les différents sujets abordés.
Les personnes y apparaissant sont des figurants.

Tous droits réservés pour tous pays. La reproduction, par quelque procédé que ce soit, la traduction ou la diffusion de ce document, même partielles, sont interdites sans l'autorisation préalable des Publications du Québec. Cependant, la reproduction de ce document ou son utilisation à des fins personnelles, d'étude privée ou de recherche scientifique, mais non commerciales, sont permises à condition d'en mentionner la source.

© Gouvernement du Québec, 2015

GROUPE DE TRAVAIL

CORESPONSABLES ET AUTEURS

Caroline Huot, médecin-conseil,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

Jean-François Duchesne, conseiller en santé environnementale,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

Jasmin Villeneuve, médecin-conseil,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

MEMBRES ET AUTEURS

Monique Beausoleil, toxicologue,
Direction de santé publique de Montréal

Pierre Chevalier, conseiller scientifique,
Institut national de santé publique du Québec

Louise Lajoie, médecin-conseil,
Direction de santé publique de la Montérégie

Marie-Andrée Leblanc, infirmière en santé publique,
Ministère de la Santé et des Services sociaux

Simon Lévesque, microbiologiste, Laboratoire de santé publique du Québec,
Institut national de santé publique du Québec

Mirna Panic, conseillère scientifique,
Institut national de santé publique du Québec

Daria Pereg, conseillère en santé environnementale,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

Pierre Pilon, médecin-conseil,
Direction de santé publique de Montréal

Maggy Rousseau, conseillère en santé environnementale,
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

Alexandre Routhier, hygiéniste du travail,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

COORDONNATRICES MEMBRES – LIAISONS DES TABLES

Gail Cox, Table de concertation nationale en maladies infectieuses,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

Renée Levaque, Table nationale de concertation en santé environnementale,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

SECRÉTARIAT ET MISE EN PAGES

Danièle Nollet, agente administrative,
Direction de santé publique de la Capitale-Nationale

France Villeneuve, technicienne en administration
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

Document adopté le 2 septembre 2014 par la Table de concertation nationale en maladies infectieuses, le 4 septembre 2014 par la Table nationale de concertation en santé environnementale, le 10 octobre 2014 par la Table de concertation nationale en santé au travail ainsi que le 16 octobre 2014 par la Table de coordination nationale de santé publique.

REMERCIEMENTS

Nous désirons d'abord souligner la participation exceptionnelle des membres du groupe de travail pour la révision du *Guide d'intervention – La légionellose*. Leurs connaissances ainsi que leur grande disponibilité ont permis de réaliser un guide de qualité qui, nous le pensons, saura être utile aux divers intervenants de santé publique. Nous remercions tous les membres sincèrement.

Nous remercions également toutes les personnes qui ont pris le temps de valider les versions préliminaires du document et de nous transmettre leurs commentaires et suggestions. Les organisations qui ont contribué aux révisions étaient :

- les directions régionales de santé publique membres des différentes Tables (Table de concertation nationale en maladies infectieuses, Table nationale de concertation en santé environnementale, Table de concertation nationale en santé au travail, Table de coordination nationale de santé publique);
- l'Institut national de santé publique du Québec, y compris le Laboratoire de santé publique du Québec;
- le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec;
- la Régie du bâtiment du Québec;
- le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, y compris le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Caroline Huot, M.D.

Jean-François Duchesne, M.Sc.

Jasmin Villeneuve, M.D.

Coresponsables pour la révision du *Guide d'intervention – La légionellose*.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 NOTIONS GÉNÉRALES	6
1.1. AGENT ÉTIOLOGIQUE	6
1.2. TAXONOMIE.....	7
1.3. PATHOGENÈSE ET IMMUNITÉ	8
1.3.1 Pathogenèse.....	8
1.3.2 Immunité	8
1.4. PRÉSENTATION CLINIQUE	9
1.5. FACTEURS DE RISQUE LIÉS À L'HÔTE	9
1.6. MODE DE TRANSMISSION	10
1.7. DOSE INFECTIEUSE.....	10
1.8. PÉRIODE D'INCUBATION	10
1.9. COMPLICATIONS ET PRONOSTIC	11
1.10. TRAITEMENT	11
1.11. ANALYSES DE LABORATOIRE POUR LE DIAGNOSTIC CHEZ L'HUMAIN, DÉTECTION ENVIRONNEMENTALE ET GÉNOTYPAGE DES SOUCHES	13
1.11.1. Analyses de laboratoire pour le diagnostic clinique de la légionellose	13
1.11.2. Analyses de laboratoire pour la détection de <i>Legionella</i> dans l'environnement.....	15
1.11.3. Génotypage (sous-typage) des souches	17
1.12. RÉSERVOIRS ENVIRONNEMENTAUX.....	18
1.12.1. Écologie	18
1.12.2. Réservoirs	19
CHAPITRE 2 ÉPIDÉMIOLOGIE ET SURVEILLANCE	27
2.1. DÉFINITIONS DE LA LÉGIONELLOSE	27
2.1.1. Définition nosologique.....	27
2.1.2. Autres définitions.....	27
2.2. INCIDENCE	28
2.3. ÉPIDÉMIOLOGIE DES CAS SPORADIQUES	31
2.3.1. Cas d'origine nosocomiale	31
2.3.2. Cas lié à un voyage.....	32
2.3.3. Cas d'origine communautaire	33
2.4. ÉPIDÉMIOLOGIE DES ÉCLOSIONS DE LÉGIONELLOSE.....	33
CHAPITRE 3 INTERVENTIONS	34
3.1. MALADIES INFECTIEUSES	35
3.1.1. Interventions en cas de déclaration d'un cas sporadique.....	35
3.1.2. Interventions en situation d'éclosion	39
3.1.3. Fin de l'enquête épidémiologique	46
3.2. INVESTIGATION ENVIRONNEMENTALE ET CONTRÔLE DE LA SOURCE	47
3.2.1. Éclosion potentiellement associée à une tour de refroidissement à l'eau	48
3.2.2. Cas sporadique ou éclosion potentiellement associés à un spa public ou privé.....	53
3.2.3. Cas sporadique ou éclosion potentiellement associés à un système de distribution d'eau chaude.....	55

3.3.	INTERVENTIONS EN CAS DE SIGNALEMENT D'UN RÉSULTAT DE QUALITÉ D'EAU D'UNE SOURCE POTENTIELLE DE CONTAMINATION.....	60
3.3.1.	Signalement d'un résultat de <i>L. pneumophila</i> dans l'eau d'une tour de refroidissement à l'eau.....	60
3.3.2.	Signalement d'un résultat de <i>Legionella</i> dans l'eau d'un spa	64
3.3.3.	Signalement d'un résultat de <i>Legionella</i> dans l'eau chaude	67
3.4.	COMMUNICATION.....	70
3.4.1.	Au sein du CISSS ou CIUSSS	70
3.4.2.	Auprès des cliniciens et des établissements de santé	70
3.4.3.	Au sein du réseau de la santé	70
3.4.4.	Auprès des partenaires du réseau	71
3.4.5.	À la population	71
3.4.6.	Rapport et recommandations	72
	CONCLUSION	73
	RÉFÉRENCES	75

LISTE DES FIGURES TABLEAUX, ET ANNEXES

Figure 1	Processus de gestion des risques	3
Figure 2	Facteurs pouvant influencer le risque posé par une exposition à la légionelle	3
Figure 3	Nombre de cas de légionellose selon le genre et l'espèce, le sérotype de <i>Legionella pneumophila</i> et taux d'incidence brut, Québec, 1990 à 2013	6
Figure 4	Taxonomie des <i>Legionella</i>	7
Figure 5	Taux d'incidence annuel moyen, province du Québec et région sociosanitaire pour 1 000 000 personnes-année (données agrégées de 2009 à 2013)	29
Figure 6	Taux d'incidence brut et standardisé de légionellose, province de Québec, 1990 à 2013 ...	30
Figure 7	Enquête épidémiologique d'un cas présumé sporadique de légionellose	38
Figure 8	Enquête épidémiologique d'une éclosion de légionellose – volet épidémiologique	47
Figure 9	Algorithme décisionnel pour le traitement d'un signalement au DSP d'un résultat de culture de <i>Legionella pneumophila</i> excédant 1 000 000 UFC/L dans une TRE	63
Figure 10	Algorithme décisionnel pour le traitement d'un signalement à la DRSP de <i>Legionella</i> dans l'eau d'un spa	66
Figure 11	Algorithme décisionnel pour le traitement d'un signalement à la DRSP de <i>Legionella</i> dans l'eau chaude	69
Tableau 1	Analyses de laboratoire pour le diagnostic clinique de la légionellose	14
Tableau 2	Analyses de laboratoire pour la détection de <i>Legionella</i> dans l'environnement	16
Tableau 3	Caractéristiques principales des éclosions communautaires de légionellose attribuées à des TRE ou à d'autres sources	34
Tableau 4	Les 10 étapes de l'investigation d'une éclosion	40
Tableau 5	Étapes de l'investigation environnementale au moment d'une éclosion potentiellement associée à une TRE	50
Tableau 6	Étapes de l'investigation environnementale d'un cas sporadique ou d'une éclosion potentiellement associés à un spa	54
Tableau 7	Étapes de l'investigation environnementale d'un cas sporadique ou d'une éclosion potentiellement associés à un système de distribution d'eau (hors établissement de soins)	58
Annexe 1	La tour de refroidissement à l'eau (TRE)	98
Annexe 2	Liste d'éclosions récentes de légionellose attribuées à des TRE	101
Annexe 3	Illustration des composantes d'un chauffe-eau à l'électricité et d'un chauffe-eau à l'huile	107
Annexe 4	Formulaire d'enquête Légionellose	109
Annexe 5	Renseignements sur la légionellose et sa prévention	151
Annexe 6	Procédures de décontamination et de prévention suggérées par différentes organisations internationales pour les systèmes d'eau dans les établissements de soins	126
Annexe 7	Normes, limites ou recommandations concernant les niveaux de <i>Legionella</i> dans l'eau des spas par certains organismes ou législations ailleurs dans le monde	130
Annexe 8	Normes, limites ou recommandations concernant les niveaux de <i>Legionella</i> dans l'eau chaude par certains organismes ou législations ailleurs dans le monde	132
Annexe 9	Températures de l'eau chaude recommandées par certains organismes ou législations ailleurs dans le monde	135

LISTE DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ANSES :	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail de la France
BHAA :	Bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives
BSV :	Bureau de surveillance et de vigie
CEAEQ :	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CINQ :	Comité sur les infections nosocomiales du Québec
CLSC	Centre local de services communautaires
CISSS :	Centre intégré de santé et de services sociaux
CIUSSS :	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux
DNSP :	Directeur national de santé publique
DPSP :	Direction de la protection de la santé publique
DR :	Direction régionale
DRSP :	Direction régionale de santé publique
DSP :	Directeur de santé publique
ECDC	<i>European Centre for Disease Prevention and Control</i>
EGCP :	Électrophorèse sur gel en champ pulsé
EIA :	<i>Enzyme immunoassay</i>
ELDSnet :	<i>European Legionnaires' Disease Surveillance Network</i>
INSPQ :	Institut national de santé publique du Québec
ISQ :	Institut de la statistique du Québec
KM :	Kilomètre
LSP :	Loi sur la santé publique
LSPQ :	Laboratoire de santé publique du Québec
LSST :	Loi sur la santé et la sécurité du travail
MADO :	Maladie à déclaration obligatoire
MDDELCC :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MSSS :	Ministère de la Santé et des Services sociaux
OMS	Organisation mondiale de la Santé
PAR :	Plan d'action régional de santé publique
PCI :	Prévention et contrôle des infections
PCR :	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
QMRA :	<i>Quantitative microbial risk assessment</i>
RBQ :	Régie du bâtiment du Québec
RCRSP :	Réseau canadien de renseignement sur la santé publique
RIA :	<i>Radio immunoassay</i>
SBT :	<i>Sequence-based typing</i>

ST :	<i>Sequence type</i>
SIG :	Système d'information géographique
TAAN :	Test d'amplification des acides nucléiques
TCNMI :	Table de concertation nationale en maladies infectieuses
TCNSAT	Table de concertation nationale en santé au travail
TCNSP :	Table de coordination nationale de santé publique
TNCSE :	Table nationale de concertation en santé environnementale
TRE :	Tour de refroidissement à l'eau
UFC/L :	Unités formant des colonies par litre
UG/L :	Unités génomes par litre
URL :	Unité relative de lumière

MISE EN CONTEXTE

Au Québec, les médecins et les laboratoires ont l'obligation légale de déclarer aux autorités de santé publique l'occurrence de certaines maladies, dont la légionellose. Bien que l'incidence annuelle moyenne de cette maladie soit relativement faible, on note une augmentation depuis 2006. Une importante éclosion de légionellose est survenue dans la région de la Capitale-Nationale à l'été 2012, affligeant 183 personnes, dont 13 sont décédées¹. Cet événement constitue l'une des plus importantes épidémies de légionellose rapportées mondialement. La source, confirmée par une analyse microbiologique, provenait de deux tours de refroidissement à l'eau (TRE) situées sur un même édifice au cœur de la Basse-Ville de Québec.

L'enquête épidémiologique du directeur régional de santé publique sur cette éclosion a permis de faire plusieurs constats et de formuler des recommandations concernant la surveillance, la prévention et le contrôle de la légionelle dans l'environnement des TRE et de la légionellose dans la population (Goupil-Sormany et Huot, 2012). Voici deux de ces recommandations :

- bonifier le guide d'intervention provincial sur la légionellose en matière d'identification, d'enquête et de gestion des éclosions communautaires;
- 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.

La coroner M^e Catherine Rudel-Tessier (Bureau du coroner, 2013) a également mené une enquête et formulé des recommandations. Celles-ci s'adressent aux divers partenaires concernés en cas d'éclosion. Le groupe de travail a particulièrement tenu compte des recommandations suivantes au moment de la rédaction du guide :

- clarifier les rôles de la Régie du bâtiment, du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs et des directions de santé publique en matière de surveillance, de prévention et d'intervention au moment d'une éclosion de légionellose;
- s'assurer qu'un seuil sanitaire de légionelle est déterminé [note des auteurs : le seuil sanitaire mentionné ici renvoie aux TRE];
- prévoir des mesures d'urgence et des procédures standards minimales à respecter par les intervenants de santé publique en cas d'éclosion de légionellose;
- demander à des experts d'examiner les diverses stratégies de communication avec la population, dans le cadre d'une éclosion réelle ou appréhendée de légionellose, et de déterminer des lignes directrices qui pourraient servir aux directions de santé publique;
- mettre sur pied une équipe de soutien à l'intervention, en cas d'éclosion de légionellose, pouvant collaborer avec les intervenants régionaux et locaux, et les aider à faire face à une menace à la santé publique.

¹ Selon le Bureau du coroner (2013), il y aurait eu 14 décès, mais le 14^e décès (pulsovar B) n'est pas en lien avec l'éclosion (pulsovar A) (Goupil-Sormany et Huot, 2012).

Parallèlement, une réglementation est entrée en vigueur sous la responsabilité de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) pour encadrer l'entretien des TRE (Loi sur le bâtiment, chapitre B-1.1). Une équipe intersectorielle de soutien à l'intervention en cas de signalement et d'éclosion de légionellose a également été mise sur pied en réponse aux recommandations issues des enquêtes sur l'éclosion de l'été 2012.

Cette mise à jour de l'édition 2009 du *Guide d'intervention – La légionellose* s'insère donc dans la réponse des autorités de santé publique à ces recommandations. Le mandat de produire le nouveau guide a été donné par la Table de coordination nationale de santé publique (TCNSP) à la Table de concertation nationale en maladies infectieuses (TCNMI) et à la Table nationale de concertation en santé environnementale (TNCSE), conjointement. Il est le résultat d'une collaboration entre des professionnels et des médecins en prévention des maladies infectieuses, en santé environnementale et en santé au travail de plusieurs directions régionales de santé publique (DRSP), du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), y compris le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ).

INTRODUCTION

La Loi sur la santé publique (LSP) (LRQ 2001, c. 60, a. 1.), a pour objet la protection de la santé de la population et la mise en place de conditions favorables au maintien et à l'amélioration de l'état de santé et de bien-être de la population en général. Le directeur de santé publique (DSP) doit donc accorder une de ses priorités à la protection de la santé humaine, qui inclut, entre autres, la sécurité des populations et la prévention des maladies. La légionellose est l'une des nombreuses maladies que l'on doit prévenir, en posant différentes actions.

Vigie sanitaire et prévention

Certaines mesures édictées par la LSP permettent aux autorités de santé publique d'exercer une vigie sanitaire au sein de la population et leur donnent les pouvoirs pour intervenir lorsque la santé de la population est menacée² ou pourrait l'être. Ces mesures peuvent s'exercer tant dans un contexte de relative certitude (prévention) que d'incertitude scientifique (précaution) (Santé Canada, 2000; Ricard, 2003).

La LSP prévoit que le ministre de la Santé et des Services sociaux est d'office le conseiller du gouvernement sur toute question de santé publique (article 54). Pour cette raison, le MSSS participe activement aux démarches visant la prévention des risques de légionellose, y compris l'élaboration du cadre réglementaire pour l'entretien des TRE et les activités de l'équipe intersectorielle de soutien à l'intervention en cas de signalement et d'éclosion de légionellose.

Déclaration et signalement

Afin qu'un DSP puisse protéger la santé de la population, la LSP prévoit divers mécanismes lui permettant d'être informé des menaces réelles ou appréhendées pour la population de son territoire.

Comme la légionellose est une maladie à déclaration obligatoire (MADO), les médecins et les laboratoires posant un diagnostic de légionellose ont l'obligation de déclarer le cas au DSP de la région concernée (chapitre VIII de la LSP).

La présence de *Legionella pneumophila* dans des milieux susceptibles de contaminer des personnes et de provoquer des cas sporadiques ou une éclosion constitue une situation représentant une menace réelle ou appréhendée pour la santé de la population. Ainsi, les ministères, les organismes gouvernementaux et les municipalités locales doivent signaler au DSP de la région concernée ou au directeur national de santé publique (DNSP) les menaces à la santé de la population dont ils ont connaissance, ou les situations qui leur donnent des motifs sérieux de croire que la santé de la population est menacée (article 92 de la LSP). Cette même obligation s'applique également aux médecins (article 93). Par ailleurs, les directeurs ou les professionnels de la santé de divers établissements constituant des milieux de vie ou des milieux de travail peuvent aussi signaler la présence de telles situations au DSP (article 94). De plus, la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) donne l'obligation au médecin responsable d'un établissement de signaler toute déficience dans les conditions de santé, de sécurité et de salubrité pouvant nécessiter une mesure de prévention. Ce signalement est fait au DSP de même qu'aux autres personnes ou organismes décrits à l'article 123 de la LSST.

² On entend par une menace à la santé de la population, la présence au sein de celle-ci, d'un agent biologique, chimique ou physique susceptible de causer une épidémie si la présence de cet agent n'est pas contrôlée (article 2 de la LSP).

Enquête épidémiologique du directeur de santé publique

À la réception d'une déclaration ou d'un signalement, le DSP peut effectuer une enquête épidémiologique pour valider la présence d'une menace (réelle ou appréhendée) pour la santé de la population et formuler des recommandations ou effectuer des interventions pour empêcher qu'elle ne s'aggrave, pour en diminuer les effets ou pour l'éliminer (article 96 de la LSP). À cet effet, des pouvoirs d'enquête lui sont conférés (article 100).

Lorsque le DSP est d'avis, en cours d'enquête, qu'il existe effectivement une menace réelle à la santé de la population, la LSP (article 106) lui confère divers pouvoirs d'intervention pour protéger la santé de la population. Cependant, lorsqu'un autre ministère, une municipalité ou un organisme gouvernemental dispose d'un pouvoir d'enquête ou d'intervention et qu'il peut l'utiliser, le DSP ne peut pas utiliser ce même pouvoir d'enquête ou d'intervention, mais doit demander à l'organisme le détenant de procéder (articles 98 et 107). Cela souligne l'importance de connaître les rôles et les responsabilités des partenaires sollicités en cours d'enquête.

La LSP permet également au DSP d'une région donnée de mettre en opération le plan de mobilisation des ressources des établissements de santé et de services sociaux de son territoire, prévu dans son plan d'action régional de santé publique (PAR), si les ressources de sa direction sont insuffisantes à la progression diligente de son enquête. Les ressources des établissements sont alors tenues de se conformer aux directives du DSP (article 97).

Cette enquête épidémiologique s'inscrit dans un processus d'évaluation et de gestion des risques pour la santé de la population.

Évaluation et gestion des risques pour la santé

Le processus de gestion des risques et ses principes directeurs ont été décrits dans le *Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique* (Ricard, 2003). Il consiste d'abord à caractériser le danger par une évaluation de l'agent en cause et de la source d'exposition soupçonnée ou potentielle, et par une estimation de l'exposition et de la vulnérabilité des personnes touchées. Une évaluation du potentiel d'efficacité et de la faisabilité des différentes mesures d'investigation et de contrôle vient compléter le processus et facilite le choix des mesures à mettre en œuvre ainsi que leur priorisation (Ricard, 2003). Le processus de gestion de risque est constitué de plusieurs phases interreliées (figure 1).

En présence d'un risque de maladie infectieuse comme la légionellose, plusieurs facteurs liés à l'agent infectieux, aux caractéristiques des hôtes potentiels ainsi qu'à l'environnement peuvent entrer en jeu. Les sections de ce guide traitant des sources et des réservoirs possibles pour l'agent infectieux ainsi que celles traitant de l'épidémiologie de la maladie permettront de fournir des informations utiles pour déterminer les facteurs pertinents à prendre en considération pour évaluer et gérer le risque. La figure 2 en présente quelques exemples.

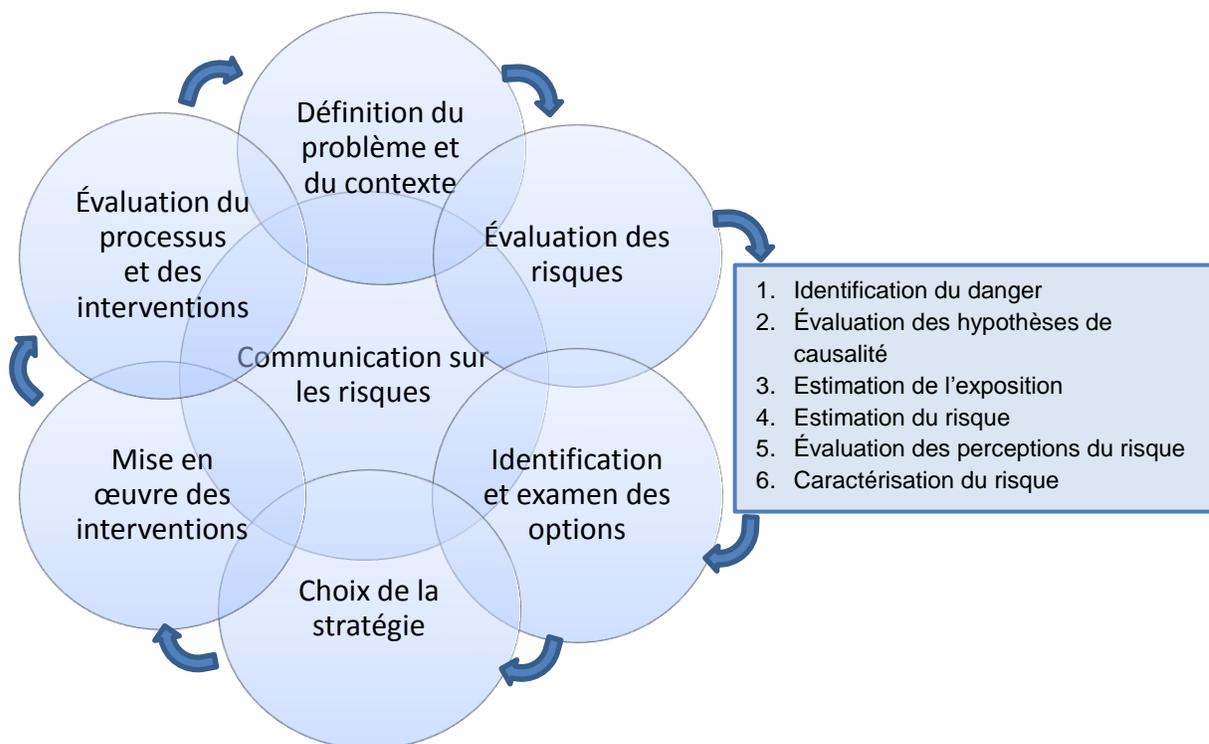


Figure 1 Processus de gestion des risques

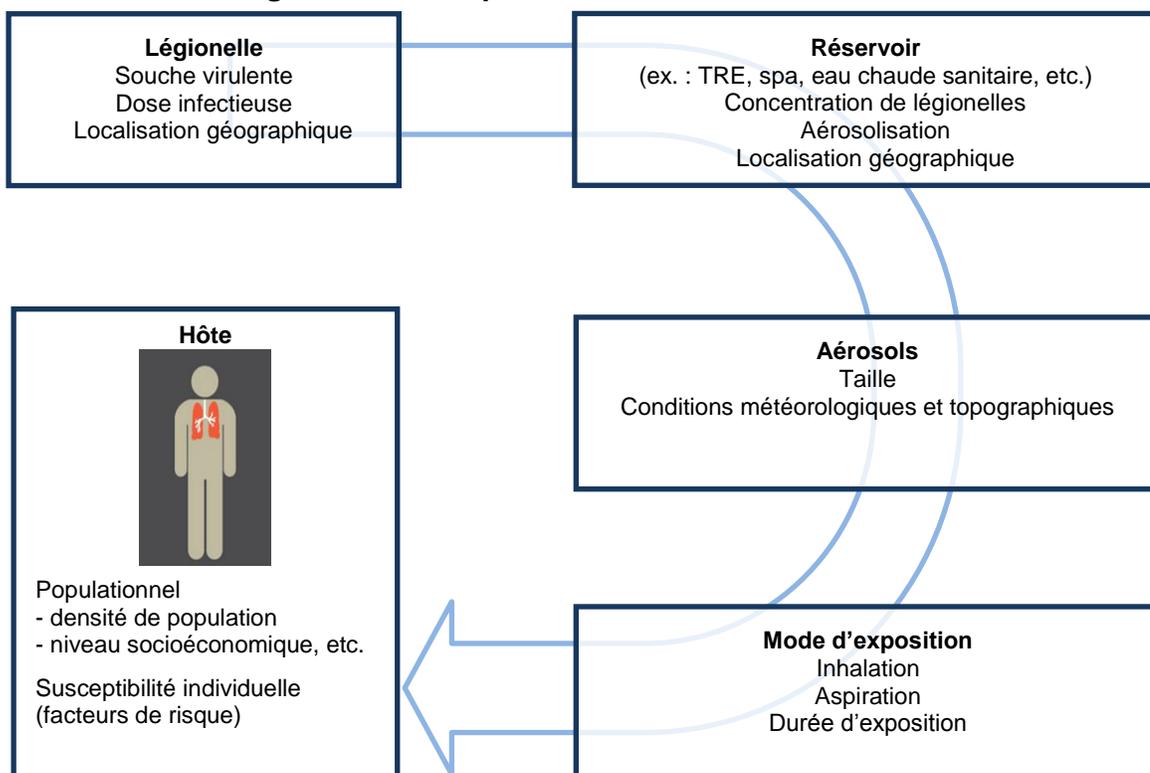


Figure 2 Facteurs pouvant influencer le risque posé par une exposition à la légionelle

Les incertitudes dans l'évaluation du risque lié à la légionelle peuvent découler, notamment (Santé Canada, 2000) :

- 1) de la disponibilité limitée de données scientifiques concernant par exemple la dose infectieuse, la pathogénicité de la souche en cause, l'effet de facteurs environnementaux (caractéristiques de l'eau, des installations, facteurs météorologiques) sur la distance de dispersion et l'efficacité de la transmission, etc.;
- 2) du caractère unique de chaque situation;
- 3) de la limite des outils d'évaluation utilisés pour chaque facteur;
- 4) du jugement professionnel sur l'applicabilité et l'importance de ces facteurs dans une situation donnée.

L'intervention de santé publique sera modulée en fonction d'une évaluation qualitative du risque sur la base des informations disponibles. Il est donc nécessaire, pour les professionnels et les médecins de santé publique, d'évaluer chaque situation en tenant compte de ses caractéristiques particulières. L'évaluation du risque doit être combinée à l'évaluation de l'efficacité potentielle et de la faisabilité des différentes interventions de santé publique pour déterminer lesquelles devront être priorisées dans une situation donnée.

Outre la priorisation de mesures à mettre en place, selon leur applicabilité et la sévérité du risque existant, la mise en œuvre des interventions comprend la planification des interventions à appliquer, la désignation des intervenants ainsi que la description de leurs responsabilités respectives (Ricard, 2003). Il est donc important de prévoir les rôles et les responsabilités de tous les intervenants et organismes concernés par le déploiement des mesures de contrôle, et de connaître les délais accordés pour l'exécution de ces mesures, ainsi que les modalités opérationnelles nécessaires (ex. : matériel, main-d'œuvre).

Un plan d'intervention devrait donc être rédigé en collaboration avec tous les partenaires concernés. Le gestionnaire du risque devrait s'assurer de l'exécution adéquate et efficace du plan ainsi que de la coordination des intervenants touchés, en portant une attention particulière à la coordination intersectorielle (Ricard, 2003).

Objectifs du guide

Le présent guide sert à outiller les professionnels et les médecins de santé publique, particulièrement ceux travaillant dans les équipes Maladies infectieuses, Santé et environnement et Santé au travail, dans leurs interventions à la suite d'une déclaration visant un ou plusieurs cas de légionellose. De plus, le guide permet d'orienter les réponses à un signalement d'un résultat de qualité d'eau d'une source potentielle de contamination (TRE, spa, eaux chaudes, etc.).

Il vise l'harmonisation des processus d'enquête épidémiologique et des interventions de protection d'une région à l'autre, notamment sur la base des ententes avec les partenaires internes et externes du réseau de la santé.

La première partie du guide présente les notions générales sur l'agent étiologique, la maladie, les analyses de laboratoire pour le diagnostic chez l'humain, la détection environnementale, le géotypage des souches ainsi que sur l'écologie des légionelles et leurs réservoirs connus. La deuxième partie traite de l'épidémiologie et de la surveillance de la légionellose. On y retrouve, entre autres, les définitions de cas et des données sur l'incidence de la légionellose. La

troisième et dernière partie présente les différentes étapes de l'intervention à réaliser à la suite d'une déclaration d'un cas sporadique ou d'une éclosion ainsi qu'à la suite d'un signalement de résultat de qualité d'eau d'une source potentielle de contamination. Finalement, notons que des fiches techniques, destinées aux intervenants des DRSP, ont été produites pour préciser certains aspects opérationnels des interventions mentionnées dans la troisième partie.

CHAPITRE 1 NOTIONS GÉNÉRALES

1.1. AGENT ÉTIOLOGIQUE

La légionellose est une maladie aiguë causée par une bactérie appartenant au genre *Legionella*. Ce genre bactérien est composé de bacilles à Gram négatif et comporte 58 espèces connues actuellement, dont au moins 20 ont été associées à la maladie chez l'humain (Dierden, 2008; Edelstein, 2011; WHO, 2007; Lück, 2008; Parte, 2014). Les espèces les plus importantes sur le plan clinique sont *Legionella pneumophila*, *Legionella longbeachae*, *Legionella micdadei* et *Legionella dumofii*. Au Québec, *L. pneumophila* du séroroupe 1 est responsable de la grande majorité des cas (plus de 85 %, figure 3). Il est à noter que l'utilisation à grande échelle de la détection par antigène urinaire, qui détecte principalement *L. pneumophila* de séroroupe 1, mène probablement à une surestimation de la proportion d'infections causées par cette bactérie et ce séroroupe, comparativement aux autres espèces et sérogroupe.

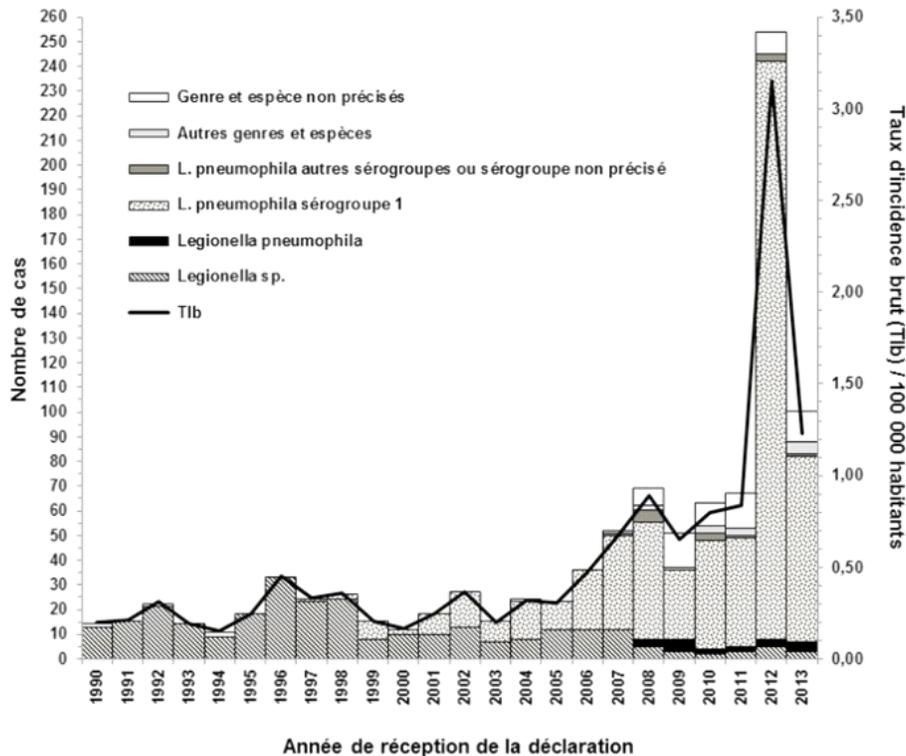


Figure 3 Nombre de cas de légionellose selon le genre et l'espèce, le séroroupe de *Legionella pneumophila*¹ et taux d'incidence brut, Québec, 1990 à 2013

Sources : Dion, 2014

Au numérateur : fichier central des MADDO, en date du 9 mai 2014.

Au dénominateur : Institut de la statistique du Québec (ISQ).

(1) Chiffres ajustés en reclassant les cas de *Legionella* spp. et de *L. pneumophila* pour lesquels un des spécimens prélevés était l'urine (3 premières valeurs de l'item 720-Nature du spécimen [labo] utilisées).

1.2. TAXONOMIE

La famille *Legionellaceae* est composée d'un seul genre, *Legionella* (figure 4). Les genres *Tatlockia* et *Fluoribacter* ont été regroupés avec le genre *Legionella*, puisque l'analyse de l'ARNr 16S a permis d'établir qu'un seul genre composait cette famille (Edelstein, 2011; WHO, 2007). La présence de sérogroupes est variable selon l'espèce, *L. pneumophila* étant celle qui en possède le plus avec 16 sérogroupes reconnus actuellement (Edelstein, 2011). Le sous-type dépend de la méthode de laboratoire utilisée et est donc variable. Trois méthodes de sous-typage sont couramment utilisées pour la caractérisation des isolats bactériens de *Legionella* : l'électrophorèse sur gel en champ pulsé (EGCP), les anticorps monoclonaux et le *sequence-based typing* (SBT) (Edelstein, 2011; Gaia et al., 2005; Ratzow et al., 2007).

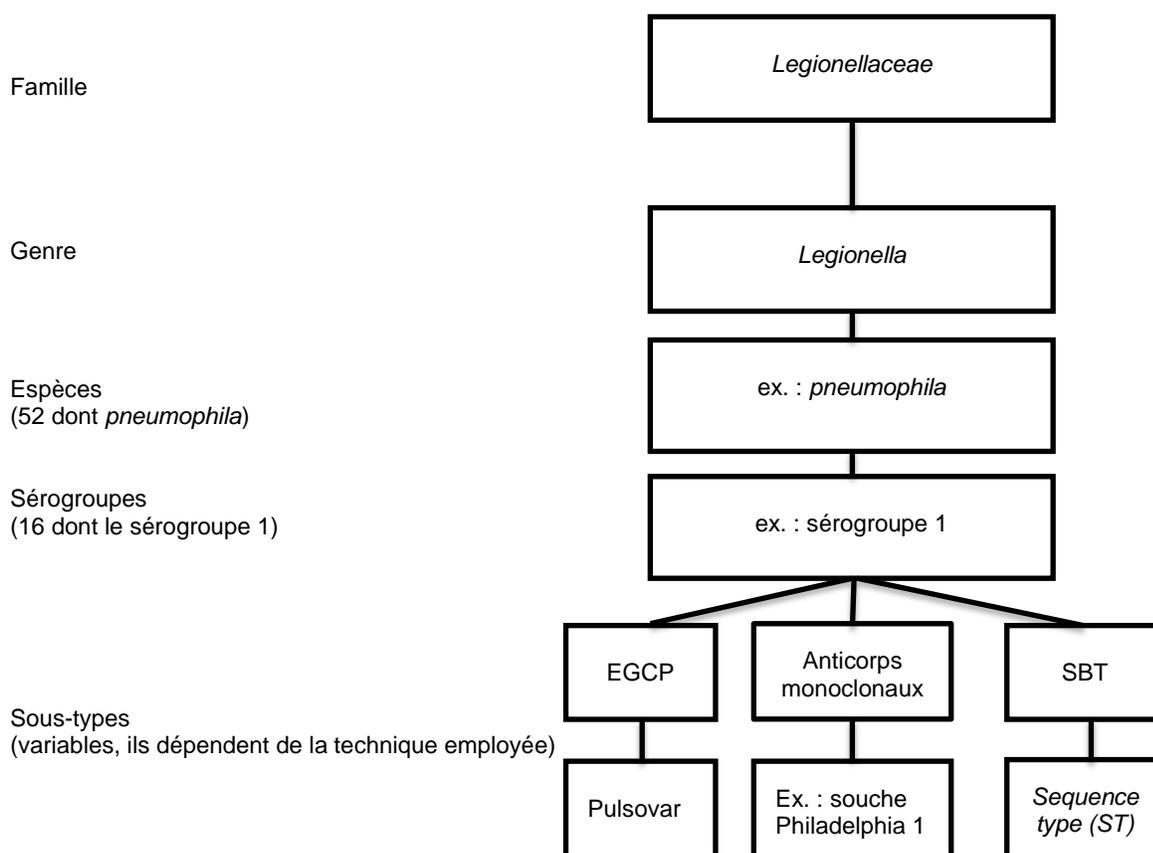


Figure 4 Taxonomie des *Legionella*

1.3. PATHOGENÈSE ET IMMUNITÉ

1.3.1 Pathogenèse

La légionelle est une bactérie dont les caractéristiques acquises en cours d'évolution lui ont permis de persister et de se multiplier dans diverses niches de l'environnement, sous 2 modes de vie : intracellulaire et extracellulaire.

En mode de vie extracellulaire, le biofilm produit par les micro-organismes en milieux aqueux ou humides, sur n'importe quel type de surface, constitue un habitat protecteur et nutritif pour la légionelle. Ce biofilm permet leur survie et leur multiplication hors d'une cellule hôte (voir la section 1.12.1, *Écologie*).

L. pneumophila arbore aussi un cycle de vie biphasique, caractérisé par 2 états physiologiquement et morphologiquement distincts : la bactérie alterne entre une forme répliquative (avirulente) non mobile, dont la croissance est exponentielle, et une forme infectieuse (pathogène), où la bactérie est flagellée, donc mobile, et mature (parvenue en phase de croissance stationnaire). Elle peut prendre plusieurs formes considérées comme des états morphologiques intermédiaires entre ces 2 formes (Al-Bana et al., 2014). Seule une souche pathogène de la légionelle peut, par la production de facteurs de virulence, coloniser l'hôte où l'infection pourra se propager. L'un des principaux facteurs de virulence décelés chez *Legionella* est justement sa capacité à se multiplier dans les cellules eucaryotes, ce qui lui permet d'y provoquer l'infection.

Les hôtes naturels parasités par la légionelle sont essentiellement des protozoaires aquatiques (amibes et protozoaires ciliés), à l'intérieur desquels la bactérie peut se multiplier et se protéger de conditions environnementales difficiles (voir la section 1.12.1, *Écologie*). L'interaction légionelles-amibes constitue probablement la clé de l'évolution de la pathogénicité humaine de cette bactérie (Gomez-Valero et Buchrieser, 2013). Cette association lui a permis d'acquérir la capacité d'envahir les cellules, de s'y développer et d'en manipuler les processus cellulaires par mimétisme moléculaire (Hilbi et al., 2010).

L'humain est un hôte accidentel. On croit que les bactéries arrivant à se multiplier à l'intérieur des protozoaires seraient capables d'exploiter des caractéristiques acquises dans ces cellules pour les conserver dans les cellules phagocytaires et les macrophages alvéolaires humains. La résistance aux macrophages est une condition nécessaire à sa virulence (Hilbi, 2014). On trouve de plus en plus de facteurs adaptatifs, génétiques et métaboliques à la base des mécanismes d'interaction entre la bactérie et l'hôte, tant dans les cellules des protozoaires que dans les cellules humaines. On a observé de grandes similarités dans les processus par lesquels *Legionella* infecte les cellules protozoaires et les cellules phagocytaires humaines, utilisant des gènes et des produits génétiques communs (Bozue et Johnson, 1996; Horwitz, 1984; Garduno et al., 2002).

1.3.2 Immunité

Comme pour plusieurs autres agents pathogènes intracellulaires, le contrôle immunitaire de l'infection et l'élimination de *L. pneumophila* de l'organisme dépendent principalement du système immunitaire à médiation cellulaire. La réponse en anticorps peut se développer au cours d'une infection par *L. pneumophila* (environ 75 % des patients atteints d'une maladie du légionnaire prouvée par culture auront une séroconversion), mais cette réponse humorale ne paraît pas essentielle pour la défense de l'hôte.

L'immunité naturelle à la suite d'une infection amène la production d'anticorps non protecteurs; ainsi, une infection antérieure ne prévient pas nécessairement une nouvelle infection (WHO, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010). Actuellement, il n'existe pas de vaccin contre la légionellose chez l'humain.

1.4. PRÉSENTATION CLINIQUE

La légionellose se manifeste sous 2 formes cliniques distinctes, soit la fièvre de Pontiac et la maladie du légionnaire (tableau 1) :

- la maladie du légionnaire se présente sous la forme d'une infection pulmonaire souvent grave qui nécessite un traitement antibiotique et de support;
- la fièvre de Pontiac est une forme bénigne qui se présente comme un syndrome d'allure grippale, sans infection pulmonaire, guérissant spontanément en 2 à 5 jours (WHO, 2007).

La maladie du légionnaire ne cause pas un syndrome clinique particulier, mais implique une pneumonie. Toutefois, certains signes et symptômes, bien que non spécifiques, sont souvent associés à la maladie, comme la fièvre élevée, les frissons, la céphalée, l'anorexie, les malaises, la myalgie, la détérioration de l'état général, la toux sèche parfois accompagnée d'expectorations avec filet de sang, la diarrhée (25 à 50 %), la nausée et les vomissements (10 à 30 %), la confusion ainsi que d'autres manifestations du système nerveux central (50 %) (WHO, 2007; Heymann, 2008).

L'étiologie de la fièvre de Pontiac demeure incertaine dans les écrits scientifiques. En effet, cette manifestation de la maladie pourrait être causée par l'inhalation de *Legionella*, par l'inhalation d'endotoxines bactériennes de *Legionella*, par l'inhalation de micro-organismes associés (ex. : amibes) ou par une combinaison de ces agents pathogènes (Edelstein et Cianciotto, 2010).

1.5. FACTEURS DE RISQUE LIÉS À L'HÔTE

Pour l'hôte, le risque de contracter la maladie après avoir été exposé à la bactérie dépend de certains facteurs, dont les caractéristiques de l'exposition ainsi que l'état de santé de la personne exposée. Les personnes considérées comme étant à plus haut risque de développer la maladie sont les individus immunosupprimés, particulièrement après une greffe d'organe ou sous traitement avec des stéroïdes. D'autres facteurs ont également été associés avec un risque accru de développer la légionellose : l'âge (50 ans et plus), le sexe masculin, une consommation d'alcool élevée, le tabagisme, le diabète, l'insuffisance rénale et des antécédents d'une intervention chirurgicale récente ou d'une pathologie chronique cardiaque ou pulmonaire (Dennis et al., 1984; Fisman et al., 2005; Garduno et al., 2006).

Généralement, il est estimé que moins de 5 % des personnes exposées à une source contaminée de *Legionella* vont contracter la maladie du légionnaire (WHO, 2007).

1.6. MODE DE TRANSMISSION

Aucune transmission interhumaine n'a été documentée pour la légionellose (WHO, 2007; Heymann, 2008; OFSP, 2009).

La transmission de *Legionella* survient principalement par l'inhalation d'aérosols d'eau contaminée par des souches pathogènes (WHO, 2007). La vapeur d'eau³ ne présente pas de risque, puisque la bactérie ne peut pas survivre à cette température (WHO, 2007; Dennis et al., 1984; Sanden et al., 1989; Stout et al., 1986). La principale voie d'entrée est la voie respiratoire. Seules les gouttelettes d'une taille inférieure à 5 µm d'un aérosol peuvent être inhalées profondément et causer la maladie (WHO, 2007). Des vésicules produites par des amibes et contenant des centaines de bactéries protègent *Legionella* de la dessiccation dans les aérosols et pourraient permettre le transport d'une quantité infectieuse sur de longues distances (Berk et al., 1998; Garduno et al., 2006). La topographie du terrain et les conditions météorologiques influent également sur leur dispersion (Fisman et al., 2005; Nguyen et al., 2006; Hicks, 2007; Nygård et al., 2008; Karagiannis, 2009; Ricketts et al., 2009; Ulleryd et al., 2012).

Certains cas nosocomiaux sont probablement survenus à la suite d'une instillation directe par les voies respiratoires au cours de thérapies respiratoires ou d'une anesthésie générale, et par aspiration au cours d'ingestion d'eau chez des patients ayant subi une chirurgie pour un cancer de la tête et du cou (WHO, 2007). Des infections de plaies peuvent résulter d'un contact direct avec de l'eau contaminée (WHO, 2007). L'ingestion d'eau contaminée ne présente toutefois pas de risque (OFSP, 2009).

1.7. DOSE INFECTIEUSE

La dose infectieuse nécessaire pour provoquer l'infection chez un individu est inconnue. L'infectiosité est dépendante de la concentration en *Legionella* présente dans le réservoir (voir la section 1.12, *Réservoirs environnementaux*), de la distance par rapport à la source, de la durée de l'exposition à l'aérosol contaminé, de la pathogénicité de la souche et de l'état immunitaire de l'hôte (INRS, 2011).

1.8. PÉRIODE D'INCUBATION

Maladie du légionnaire : la période d'incubation est habituellement de 2 à 10 jours, pour une moyenne de 5 à 6 jours. Dans de rares cas, la période d'incubation peut être prolongée jusqu'à 20 jours (WHO, 2007).

Fièvre de Pontiac : la période d'incubation peut varier de 5 à 66 heures, mais le plus souvent elle est de 24 à 48 heures (WHO, 2007).

³ La vapeur d'eau est ici considérée comme étant le produit de l'ébullition de l'eau. La température nécessaire pour produire l'ébullition (100 °C) empêche la survie des légionelles. Elle est à distinguer de l'évaporation qui résulte du transfert, à la surface du liquide, de molécules d'eau de l'état liquide vers l'état gazeux, de manière passive. Ce transfert ne représente pas, lui non plus, de risque pour la transmission aérienne des légionelles. Elle est également à différencier de l'aérosolisation qui est un phénomène actif entraînant des gouttelettes d'eau (dont la taille peut varier) en suspension dans l'air. Ces gouttelettes peuvent être contaminées par des bactéries pathogènes.

1.9. COMPLICATIONS ET PRONOSTIC

Les complications les plus fréquentes de la maladie du légionnaire sont l'insuffisance respiratoire, le choc septique, l'insuffisance rénale aiguë et la défaillance multiviscérale (WHO, 2007).

La guérison est en général complète lorsqu'un traitement antibiotique approprié a été administré. Elle peut toutefois prendre quelques semaines à quelques mois (MSSF, 2005; WHO, 2007). Les séquelles possibles de la maladie du légionnaire sont le développement d'une pneumopathie chronique, et, plus rarement, d'atteintes cérébrales.

La létalité associée à la légionellose peut être très variable. Elle se situe généralement dans la fourchette de 10 à 15 % chez les personnes capables de produire une réponse immunitaire. Toutefois, elle peut atteindre jusqu'à 80 % dans le cas d'infection nosocomiale, chez des patients non traités avec des conditions médicales sous-jacentes graves (Mandell, 2010). Dans une étude danoise de 2010, les chercheurs ont évalué la létalité à 30 jours et à 90 jours auprès de 332 cas de légionellose déclarés entre 1995 et 2005. La létalité pour les cas communautaires était de 12,9 % à 30 jours et de 15,8 % à 90 jours, alors qu'elle était respectivement de 33,3 % et de 55 % pour les cas nosocomiaux (Jespersen et al., 2010). Dans une autre étude effectuée auprès de personnes atteintes d'un cancer (n = 43) et ayant développé une légionellose entre 1991 et 2003, on rapporte une létalité de 31 % (Jacobson et al., 2008).

La létalité varie en fonction de plusieurs facteurs, dont la gravité de la maladie, les facteurs liés à l'hôte et ceux liés à l'exposition. Le délai d'administration d'un traitement antibiotique approprié serait aussi un facteur pouvant influencer le pronostic de la maladie (Gacouin et al., 2002; Jespersen et al., 2010).

La létalité observée au cours d'éclotions est généralement plus faible (moins de 5 %) que celle rapportée pour les cas sporadiques. Des raisons ont été évoquées pour expliquer cette constatation, comme une consultation plus précoce des gens symptomatiques, une vigilance accrue des cliniciens pour la détection des cas et l'utilisation plus fréquente de la recherche de l'antigène urinaire pour le diagnostic étiologique de la pneumonie d'origine communautaire. Ces facteurs peuvent se traduire par l'observation de cas moins sévères ainsi que par un diagnostic plus précoce qui permet d'amorcer le traitement plus rapidement, entraînant ainsi un meilleur pronostic (Heath et al., 1996; Joseph, 2002; Lettinga et al., 2002; Gacouin et al., 2002).

1.10. TRAITEMENT

Le traitement de choix inclut l'azithromycine ou les fluoroquinolones (levofloxacin, moxifloxacin) (Mandell, 2007; Garau et al., 2010; Carratallà et Garcia-Vidal, 2010; Gilbert et al., 2011). La supériorité des fluoroquinolones a été évoquée, mais n'est pas démontrée (Pedro-Botet et Yu, 2009; Griffin et al., 2010). Ces dernières sont toutefois contre-indiquées chez les personnes âgées de moins de 18 ans. La clarithromycine est alors une alternative (MSSF, 2005; Gilbert et al., 2011). Le traitement empirique de la pneumonie d'origine communautaire (macrolides ou quinolones respiratoires (INESSS, 2010) est en général efficace pour les cas de légionellose. Les bêta-lactamines ne doivent pas être proposées lorsqu'une légionellose est suspectée du fait d'une résistance (MSSF, 2005).

Sous traitement, on constate généralement une amélioration après 3 à 5 jours. Vu la bonne biodisponibilité de ces substances, le passage du traitement parentéral au traitement oral peut se faire dès que l'on note une amélioration. La durée de traitement préconisée se situe entre 10 et 21 jours (Gilbert et al., 2011).

Tableau 1 Principales caractéristiques cliniques de la légionellose

Caractéristiques	Maladie du légionnaire	Fièvre de Pontiac
Agent étiologique	Le plus souvent <i>L. pneumophila</i> (≈ 90 % des cas), et rarement par d'autres espèces (ex. : <i>L. longbeachae</i> , <i>L. micdadei</i>).	Plusieurs espèces de <i>Legionella</i> possibles.
Taux d'attaque	<ul style="list-style-type: none"> • 0,1 à 5 % dans la population en général; • 0,4 à 14 % dans les hôpitaux. 	Habituellement entre 50 et 80 % (jusqu'à 95 %).
Période d'incubation	2 à 10 jours, 5 à 6 jours en moyenne (rarement jusqu'à 20 jours).	Étendue de 5 heures à 66 heures, avec une moyenne de 24 à 48 heures.
Signes ou symptômes	<ul style="list-style-type: none"> • Symptômes non spécifiques : anorexie, malaises, léthargie, fatigue, céphalée, myalgie; • fièvre et frissons (chez la majorité des cas); • toux sèche, non productive (cependant, expectoration avec pus chez ≈ 50 % des cas, et avec filet de sang ou hémoptysie chez ≈ 30 % des cas); • douleur thoracique (≈ 30 % des cas); • manifestation gastro-intestinale, diarrhée aqueuse (25 à 50 % des cas) et vomissements, nausées ou douleurs abdominales (10 à 30 % des cas); • manifestation du système nerveux central (≈ 50 % des cas) : délire, confusion, dépression, désorientation, hallucinations; • insuffisance rénale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Syndrome d'allure grippale : fatigue, fièvre, frissons, myalgie, arthralgie, céphalées, toux sèche; • nausées, vomissements, diarrhée (pour une faible proportion des cas); • difficulté respiratoire.
Radiographie pulmonaire	<ul style="list-style-type: none"> • Accumulation diffuse de liquide au niveau pulmonaire (25 % des cas); • épanchement pleural (≈ 30 % des cas). 	Normale.
Traitement	Traitement antibiotique (azithromycine ou fluoroquinolones). Les fluoroquinolones sont toutefois contre indiquées chez les personnes âgées de moins de 18 ans. La clarythromycine est alors une alternative.	Traitement de support seulement.
Hospitalisation	Fréquente.	Rare.
Durée	Quelques semaines à quelques mois.	Quelques jours (2 à 5 jours).
Létalité	Habituellement de 10 à 15 %, mais cette proportion peut être très variable allant de moins de 5 % jusqu'à 80 % en raison de plusieurs facteurs dont l'âge, l'état de santé de l'hôte, la gravité de la maladie, le délai de traitement.	Pas de décès.

1.11. ANALYSES DE LABORATOIRE POUR LE DIAGNOSTIC CHEZ L'HUMAIN, DÉTECTION ENVIRONNEMENTALE ET GÉNOTYPAGE DES SOUCHES

1.11.1. Analyses de laboratoire pour le diagnostic clinique de la légionellose

La maladie du légionnaire ne peut être différenciée cliniquement et radiologiquement de la pneumonie causée par d'autres agents, et parfois la preuve d'infection par d'autres agents respiratoires pathogènes ne permet pas d'exclure la possibilité d'une infection concomitante à *Legionella* (Hoffman et al., 2008; Mandell et al., 2010). L'exécution d'analyses de laboratoire est nécessaire pour confirmer le diagnostic de légionellose. À cette fin, plusieurs tests sont disponibles (tableau 2). La sensibilité et la spécificité ainsi que les avantages et les inconvénients de chacune de ces analyses varient.

Puisque plusieurs de ces analyses ne possèdent pas une sensibilité de 100 %, le diagnostic de légionellose ne peut être exclu si une seule analyse est négative. L'utilisation de plus d'un type d'analyse lorsqu'un cas de légionellose est suspecté augmente donc la probabilité de confirmer le diagnostic.

Lorsqu'une recherche de l'antigène urinaire est réalisée, il est recommandé d'effectuer cette analyse conjointement avec la culture de spécimens appropriés. En outre, actuellement, seuls, la culture ainsi que les tests d'amplification des acides nucléiques (TAAN), selon certaines techniques spécialisées, permettent la comparaison entre les souches isolées à la fois chez l'hôte et dans l'environnement.

La fièvre de Pontiac peut être confirmée par la détection d'antigène urinaire ou par sérologie. Cependant, un résultat négatif n'élimine en rien le diagnostic clinique. La culture ne peut pas être utilisée pour le diagnostic de la fièvre de Pontiac puisque cette pathologie ne semble pas causée par une prolifération bactérienne dans l'organisme (Nicolay et al., 2008).

Tableau 2 Analyses de laboratoire pour le diagnostic clinique de la légionellose

Analyses de laboratoire	Sensibilité	Spécificité	Avantages	Inconvénients
Culture (spécimens respiratoires, biopsie de poumon)	20 à 95 %	100 %	<ul style="list-style-type: none"> Détecte toutes les espèces et tous les sérogroupes de <i>Legionella</i>; permet de comparer les souches cliniques avec les souches environnementales. 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessite de l'expertise dans l'isolement des souches et la reconnaissance des colonies de <i>Legionella</i>; croissance lente (> 5 jours); peut être influencée par le traitement antibiotique.
Antigène urinaire	60 à 95 %	> 99 %	<ul style="list-style-type: none"> Rapide (même jour); peut demeurer positif des mois après le traitement; facilité du prélèvement (non invasif). 	<ul style="list-style-type: none"> Détecte principalement <i>L. pneumophila</i> du séro groupe 1; ne permet pas la comparaison avec les souches environnementales.
Analyse sérologique	20 à 90 %	> 90 %	<ul style="list-style-type: none"> Non influencée par le traitement antibiotique; à envisager chez un patient anurique et lorsqu'il est impossible d'obtenir un prélèvement respiratoire. 	<ul style="list-style-type: none"> Détection de l'espèce et des sérogroupes variable. Dépend de la trousse utilisée; deux sérums sont nécessaires : un en phase aiguë et un en phase de convalescence (d'où une confirmation du diagnostic plus tardive); de 5 à 10 % de la population a un titre $\geq 1:256$; un sérum unique, en phase aiguë, avec un titre $\geq 1:256$ ne permet pas de distinguer les cas récents ou anciens de légionellose; ne permet pas la comparaison avec les souches environnementales.
Immunofluorescence directe (spécimens respiratoires)	25 à 75 %	95 %	<ul style="list-style-type: none"> Peut être effectuée sur des spécimens provenant d'une biopsie ou d'une autopsie. 	<ul style="list-style-type: none"> Ne détecte que le <i>L. pneumophila</i>; nécessite de l'expertise dans l'interprétation des résultats; ne permet pas la comparaison avec les souches environnementales.
TAAN y compris les PCR (spécimens respiratoires) ¹	64 à 100 %	88 à 100 %	<ul style="list-style-type: none"> Rapide; détecte toutes les espèces et tous les sérogroupes de <i>Legionella</i>²; permet la comparaison avec les souches environnementales avec certaines méthodes de typage (ex. : SBT) dans les laboratoires de référence; non influencée par le traitement antibiotique. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyse encore peu disponible au Québec; demande une technologie que tous les laboratoires des centres hospitaliers ne possèdent pas nécessairement.

Références : Edelstein et al., 2011; WHO, 2007; Mandell et al., 2010.

(1) PCR signifie *Polymerase chain reaction* (réaction en chaîne de la polymérase).

(2) Dépend du test utilisé. Certains TAAN ne ciblent que *L. pneumophila* et d'autres que *L. pneumophila* de séro groupe 1.

1.11.2. Analyses de laboratoire pour la détection de *Legionella* dans l'environnement

La confirmation de la source d'une infection nécessite un prélèvement environnemental. Toutefois, il n'est pas indiqué de procéder à une investigation environnementale pour chaque situation (voir la section 3.2, *investigation environnementale et contrôle de la source*). Une analyse positive, en culture ou par TAAN, aussi bien chez le patient que dans un prélèvement environnemental, est nécessaire afin de déterminer la souche bactérienne. Les analyses réalisées sur des prélèvements environnementaux permettent aussi le dénombrement des bactéries.

Comme pour la confirmation du diagnostic, les types d'analyses disponibles pour la détection de *Legionella* dans des échantillons environnementaux présentent certains avantages et inconvénients (tableau 3).

Quant à elles, les méthodes par PCR permettent une quantification de la bactérie *Legionella*, mais souvent surestimée par rapport à un dénombrement par culture. En effet, puisque les méthodes actuellement disponibles ne peuvent départager les bactéries vivantes de celles qui sont mortes, les quantifications obtenues doivent être interprétées avec prudence. Cependant, les méthodes PCR ont l'avantage de pouvoir détecter les formes viables, mais non cultivables, de *Legionella* qui ont également un pouvoir infectieux (Al-Bana, 2014). Toutefois, sachant que ces méthodes sont reconnues pour avoir une forte valeur prédictive négative, les résultats négatifs pourraient être utilisés de façon fiable. En situation d'urgence sanitaire, en présence de cas groupés de légionellose ou de cas nosocomiaux, il est recommandé d'utiliser la méthode qui fournira les résultats dans le temps le plus court. La méthode de PCR semble appropriée dans ce cas, au regard de la rapidité d'obtention de ses résultats. Une quantification par PCR doit alors être complétée également par la mise en culture des échantillons prélevés afin de permettre l'appariement des souches environnementales et cliniques lorsqu'elles sont disponibles. L'absence de critères d'interprétation des résultats du point de vue sanitaire, quelles que soient les méthodes alternatives à la culture, tient principalement au manque de données analytiques obtenues par ces différentes méthodes. À court terme, il est nécessaire d'affiner les critères d'interprétation des résultats retenus pour la PCR (ANSES, 2011).

Tableau 3 Analyses de laboratoire pour la détection de *Legionella* dans l'environnement

Analyses de laboratoire	Avantages	Inconvénients	Commentaires
Culture (unités formant des colonies par litre (UFC/L))	<ul style="list-style-type: none"> Détecte la majorité des espèces et des sérogroupes de <i>Legionella</i>; permet de comparer les souches cliniques avec les souches environnementales; le dénombrement peut être comparé avec des seuils sanitaires de la qualité de l'eau reconnus. 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessite de l'expertise dans l'isolement des souches et la reconnaissance des colonies de <i>Legionella</i>; croissance lente (2 à 14 jours); ne détecte pas les souches viables, mais non cultivables; certaines souches environnementales ne sont pas détectables sur les milieux de culture; ne permet pas de dénombrer les souches contenues dans les vésicules ou les protozoaires. 	<ul style="list-style-type: none"> La culture demeure la méthode de référence pour la détection de <i>Legionella</i> dans l'environnement; au Québec, certains laboratoires possèdent une accréditation Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) pour la recherche de <i>Legionella pneumophila</i> dans des prélèvements d'eau¹.
TAAN (y compris les PCR) (unités génomes par litre (UG/L))	<ul style="list-style-type: none"> Peuvent être utiles comme méthode préliminaire de dépistage rapide, car les résultats peuvent être obtenus en quelques heures; détecte les souches viables, mais non cultivables ainsi que celles contenues dans les amibes; détecte toutes les espèces et tous les sérogroupes de <i>Legionella</i>²; permet la comparaison des souches cliniques avec certaines méthodes de typage (ex. : SBT) dans les laboratoires de référence; la forte valeur prédictive négative de ces tests permet une utilisation fiable des résultats négatifs. 	<ul style="list-style-type: none"> Ne peuvent donner des résultats définitifs, car ils ne peuvent différencier les bactéries mortes des vivantes; le manque de données probantes de validation de la méthode et de l'interprétation des résultats ne permet pas encore aux TAAN d'être utilisés comme seule méthode de détection. 	<ul style="list-style-type: none"> Les TAAN doivent être suivis d'analyses en culture.
Immunofluorescence directe	<ul style="list-style-type: none"> Méthode simple pour les laboratoires qui la possèdent déjà. 	<ul style="list-style-type: none"> N'est pas assez sensible ni spécifique pour l'utilisation avec des prélèvements environnementaux. Ne peut donc pas donner des résultats définitifs. 	

(1) Liste des laboratoires accrédités pour le domaine 606 représentant l'analyse des légionelles disponible à l'adresse : www.ceaeg.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/la08.htm.

(2) Dépend du test utilisé. Certains TAAN ne ciblent que *L. pneumophila* et d'autres, que *L. pneumophila* de séro groupe 1.

Autres analyses bactériennes en remplacement des analyses pour la détection de *Legionella*

L'activité microbienne générale (toutes les bactéries présentes dans un milieu, y compris les légionelles) d'une source pouvant potentiellement héberger la bactérie *Legionella* peut être mesurée de différentes façons. Cependant, aucune analyse de l'activité microbienne globale ne permet d'obtenir une quantification précise de la présence de la bactérie *Legionella* dans un échantillon d'eau. Bien que certaines études aient tenté d'établir un lien entre les décomptes bactériens et la présence de *Legionella*, aucune corrélation positive significative n'a été obtenue (Yamamoto et al., 1992; Kusnetsov et al., 1993; Devos et al., 2005; Carducci et al., 2009).

Par conséquent, le décompte, par exemple, de la flore totale ou des bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives (BHAA), notamment par des tests en bandelettes (*dip slide*) ou par unité relative de lumière (URL)⁴ ne peut pas être utilisé pour quantifier *Legionella*, même approximativement, en remplacement de l'analyse par culture.

Néanmoins, tous ces types d'analyses pourraient avoir leur utilité pour des gestionnaires afin de déterminer une détérioration de la qualité des eaux, dans une TRE par exemple.

1.11.3. Génotypage (sous-typage) des souches

Le rôle du génotypage est de démontrer en laboratoire que des isolats humains et environnementaux sont liés génétiquement, et qu'ils représentent par conséquent la même souche. Il faut connaître à quoi sert la méthode de typage utilisée et sa capacité de discrimination pour interpréter correctement les résultats. Le génotypage complète, mais ne remplace pas l'investigation épidémiologique et clinique de base. Il est essentiel d'intégrer les données cliniques, épidémiologiques et moléculaires pour tirer des conclusions valides et utiles. Dans un contexte d'éclosion, la source environnementale aura le même génotype de *Legionella* que celui des personnes impliquées dans l'éclosion. Inversement, l'identification de 2 souches chez 2 cas distincts avec le même génotype, et n'ayant aucun lien épidémiologique, peut être le fruit du hasard sans qu'il y ait une source commune de contamination. Au Québec, n'ayant aucun système de surveillance en laboratoire (labovigilance) des souches de *Legionella*, les génotypes en circulation ainsi que leur fréquence relative sont inconnus. La nomenclature des différents génotypes est variable et dépend principalement de la technique employée.

Électrophorèse sur gel en champ pulsé

L'EGCP est une technique de génotypage basée sur la digestion, à l'aide d'une enzyme de restriction, du génome complet d'une bactérie. Pour réaliser cette technique, un isolat de *Legionella* obtenu par culture est absolument nécessaire (Lück et al., 2013). Les profils de restriction obtenus sont appelés génotypes ou pulsovars. Une fois obtenus, les profils sont comparés entre eux selon des critères définis, établissant ou non le lien génétique entre les souches. Un pulsovar différent implique une souche de *Legionella* différente.

Sequence-based typing

Le SBT est une technique de génotypage basée sur l'amplification par PCR de 7 gènes de la bactérie *Legionella* (Gaia et al., 2005; Ratzow et al., 2007; Lück et al., 2013). Le séquençage de ces gènes produit une combinaison de 7 chiffres (profil allélique) qui est propre à la souche et

⁴ Mesure de la quantité d'adénosine triphosphate par bioluminescence.

qui se nomme ST (exemple : le profil allélique 8, 10, 3, 15, 18, 1, 6 constitue le code pour le ST-62). Les différents ST sont alors comparés entre eux pour déterminer le lien génétique entre les souches de *Legionella*. Un ST différent implique une souche de *Legionella* différente. Une banque de référence internationale existe pour le recensement et la comparaison des différents ST (EWGLI, 2014).

Cette technique est habituellement effectuée à partir de l'extraction d'ADN d'une souche de *Legionella* obtenue par culture. Cependant, des techniques expérimentales sont en développement afin d'effectuer le SBT directement sur un spécimen respiratoire ou encore sur un échantillon d'eau.

1.12. RÉSERVOIRS ENVIRONNEMENTAUX

1.12.1. Écologie

Les bactéries du genre *Legionella* sont ubiquistes, c'est-à-dire présentes dans presque tous les environnements de la planète. L'espèce *L. pneumophila* se trouve plus particulièrement dans les lieux humides ou aquatiques, qu'ils soient naturels ou artificiels (Fliermans, 1996; Hall, 2006; WHO, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010).

Les bactéries du genre *Legionella* se développent à des températures situées entre 25 et 55 °C, avec une croissance optimale entre 32 et 45 °C (Hall, 2006; WHO, 2007). La résistance à la température a fait l'objet de plusieurs études qui montrent (Allegra et al., 2008; Allegra et al., 2011) :

- que *L. pneumophila* survit à 60 °C, mais devient non cultivable;
- qu'elle survit au-delà de 60 °C dans des amibes;
- qu'une augmentation de la résistance à la température des souches environnementales peut se développer.

Comme mentionné précédemment (voir la section 1.3.1, *Pathogénèse*), deux caractéristiques particulières de la bactérie *Legionella* lui confèrent un avantage pour sa croissance et influent grandement sur sa capacité de survie et de reproduction dans certains environnements défavorables : sa capacité de croître dans des protozoaires aquatiques (ex. : amibes) et celle de s'intégrer à un biofilm (WHO, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010). Le biofilm est constitué d'une communauté symbiotique de micro-organismes (bactéries, algues microscopiques, protozoaires et champignons microscopiques) contenus dans une matrice formée de polysaccharides. Ces caractéristiques donnent à *Legionella* une grande résistance aux agents désinfectants (Fliermans, 1996; WHO, 2007; Taylor et al., 2009; Edelstein et Cianciotto, 2010). La présence d'un biofilm permet le maintien d'une population de ciliés et d'amibes permettant la multiplication active de *Legionella* en milieu environnemental et, plus particulièrement, de souches pathogènes (Lau et Ashbolt, 2009; Buse et al., 2012).

Des facteurs météorologiques comme une augmentation des précipitations, une température chaude et une humidité relative élevée seraient associés statistiquement à une augmentation de l'incidence de légionellose sporadique (Fisman et al., 2005; Hicks et al., 2007; Ng et al., 2008; Ricketts et al., 2009; Karagiannis et al., 2009; Garcia-Vidal et al., 2013). Ces résultats sont d'ailleurs cohérents avec les connaissances actuelles sur l'écologie de ce micro-organisme (micro-organisme d'origine hydrique qui croît à des températures chaudes) et sa saisonnalité.

1.12.2. Réservoirs

La recension des écrits scientifiques révèle que les principaux réservoirs anthropiques mis en cause dans la dissémination de *Legionella* sont :

- les TRE qui servent à climatiser les édifices ou à refroidir des procédés industriels et commerciaux;
- les bassins de traitement biologique des eaux usées et TRE associées à ces traitements;
- les spas et autres équipements récréatifs aquatiques;
- les systèmes de distribution d'eau chaude, domestiques (individuels ou collectifs) ou institutionnels;
- certains appareils et équipements plus particulièrement associés à des éclosions dans des milieux de soins : douches, robinets électroniques, machines à glaçons, tubulures des unités dentaires, appareils de thérapie respiratoire fonctionnant en mode humide;
- certains appareils et équipements divers associés à des cas de légionellose en dehors des milieux de soins : fontaines et jeux d'eau décoratifs, appareils à brumisation ou aérosolisation, humidificateurs;
- sol et terreaux d'emportage, lave-autos et autres sources potentielles.

Il faut préciser ici que l'importance épidémiologique de ces réservoirs diffère grandement. En ce qui concerne les éclosions documentées, ce sont les TRE qui semblent être la cause la plus fréquente, même si chacun des réservoirs précédemment énumérés a été associé à des cas ou à des éclosions de légionellose. Pour les cas sporadiques, toutes les sources possibles doivent être suspectées.

Les tours de refroidissement à l'eau

Une TRE est un échangeur de chaleur « air-eau » (annexe 1). L'eau circule d'abord dans un bâtiment ou un procédé industriel afin de refroidir l'édifice ou un équipement. L'eau réchauffée est refroidie directement dans la TRE au contact de l'air ambiant, plus froid, poussé dans la tour au moyen d'un ventilateur. L'échange de chaleur est favorisé par la pulvérisation en fines gouttelettes (aérosolisation) dans la TRE. La température de l'eau dans les TRE est habituellement idéale pour favoriser la croissance de la légionelle. Les gouttelettes ou les aérosols entraînés par le mouvement de l'air dans la tour ainsi que par le vent servent alors de véhicules pour ces bactéries.

Il importe de noter que, jusqu'à ce jour, toutes les éclosions de légionellose rapportées et attribuables à des TRE ont été associées à *L. pneumophila* (le plus souvent du séro groupe 1), ce qui a incité l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail de la France (ANSES) à proposer de rechercher spécifiquement cette espèce dans les TRE plutôt que l'ensemble de toutes les légionelles (ANSES, 2011).

L'OMS rapporte que les TRE ont été impliquées dans de nombreuses éclosions de légionellose (Walser et al., 2014; WHO, 2007). Walser et al. (2014), qui ont analysé 19 rapports d'éclosions de légionellose associées à des TRE, rapportent des concentrations très variables de *Legionella*, soit de 10^3 à 10^{10} UFC/L dans l'eau des TRE, mais généralement supérieures à 10^6 . L'annexe 2 présente une liste d'éclosions liées à des TRE. De 20 à 28 % des cas sporadiques

de légionellose d'origine communautaire pourraient également être associés à des TRE (Bhopal et al., 1991; Bhopal et Fallon, 1991; Ricketts et al., 2012).

Il importe cependant de préciser qu'une augmentation du nombre de légionelles dans l'eau n'indique pas nécessairement une augmentation du risque sanitaire, puisque le mode de dispersion et la virulence des souches ont un rôle important à jouer (Napoli et al., 2009; 2010).

La distance à laquelle une TRE peut contaminer les personnes est un aspect important lié à ce problème. Le risque d'infection par les aérosols décroît avec la distance parcourue. Même si des personnes atteintes de légionellose ont déjà été recensées à plus de 10 kilomètres (km) de la source, la plupart se trouvaient dans un rayon de 3 km ou moins de la source, le plus souvent entre 0,5 et 3 km (Bhopal et al., 1991; Nguyen et al., 2006; Nygård et al., 2008; White et al., 2013; Goupil-Sormany et Huot, 2012).

La présence des légionelles dans une TRE n'est pas exceptionnelle. En Grèce, Mouchtouri et al. (2010) ont rapporté que 49 % des 96 TRE échantillonnées étaient contaminées par *Legionella* spp. Des 130 échantillons prélevés, 55 contenaient l'espèce *L. pneumophila*, dont 52 du sérotype 1. Une étude réalisée en 2008 et en 2009, en Nouvelle-Zélande, a montré que les légionelles étaient présentes, en moyenne, dans 21 % des 688 TRE échantillonnées (Lau et al., 2013). À Denver (Colorado, États-Unis), une investigation environnementale, au moment d'une éclosion, a mis en lumière la contamination de 56 % des 43 TRE échantillonnées (O'Loughlin et al., 2007). Au moment de l'épidémie de 2012, à Québec, 24 % des bâtiments échantillonnés (16 sur 68) étaient contaminés par le sérotype 1 au cours de la première campagne d'échantillonnage (Goupil-Sormany et Huot, 2012).

Les dépôts de corrosion, de calcaire et d'autres nutriments sont des facteurs favorisant l'établissement de biofilm ainsi que la prolifération de protozoaires et de *Legionella* dans les circuits des TRE. De plus, l'exploitation intermittente et la présence de bassins de collecte d'eau (sous la tour) ainsi que de longues canalisations et des bras morts dans la tuyauterie, qui serpentent dans les édifices, sont des facteurs additionnels de risque (Rangel et al., 2011). La mise en place d'un programme d'entretien et de traitement de prévention de l'entartrage et, surtout, l'application de biocides contribuent à contrôler les risques de prolifération de *Legionella* (Carducci et al., 2009; Mouchtouri et al., 2010).

Bassins de traitement biologique des eaux usées et tours de refroidissement à l'eau associées à ces traitements

La présence de *Legionella* spp. dans les bassins de traitement biologique des eaux usées a été rapportée dès 1985 par l'Agence de protection environnementale des États-Unis (USEPA, 1999). Palmer et al. (1993; 1995) ont détecté cette bactérie à toutes les étapes du traitement d'eaux usées municipales. Plus récemment, Huang et al. (2009) ont rapporté que 10 des 17 centres de traitement des eaux usées municipales échantillonnés à Taïwan, soit 59 %, étaient contaminés par la bactérie *Legionella*, mais que l'espèce *L. pneumophila* ne représentait que 5 % des détections. En Suède, l'espèce *L. pneumophila* de sérotype 1 était présente dans 5 des 43 systèmes de traitement biologique d'effluents de papeteries, soit 12 % (Allestam et al., 2005). Les concentrations en légionelles mesurées pouvaient atteindre 10⁹ UFC/L.

Des cas de légionellose associés à des systèmes de traitement biologique dans l'industrie forestière ont été rapportés en Suède ainsi qu'en Norvège. Allestam et al. (2005) ont été les

premiers à signaler un cas de légionellose chez un travailleur (fumeur, âgé de 57 ans) travaillant dans une papetière. Le sérotype 1 de *L. pneumophila* a été trouvé, mais les sérotypes 2 à 14 étaient dominants. Deux autres cas de légionellose chez des travailleurs suédois, liés à la présence de bassins de traitement secondaire des eaux usées dans 2 industries liées à la foresterie ou à la production de pâte à papier (non précisé), ont été rapportés par Kusetnov et al. (2010). Dans l'un des 2 cas, une TRE associée au traitement secondaire a été mise en cause. L'autre infection s'est manifestée chez un travailleur qui installait une pompe dans un bassin de traitement des eaux usées (bassin postclarification) et qui n'avait pas suivi les recommandations de l'employeur, soit de porter un masque protecteur.

En 2005, en Norvège, une importante écloison de légionellose (56 cas recensés, dont 10 décès) a été associée à l'absorbeur-neutraliseur (*air scrubber*) d'une industrie fabriquant des produits à base de cellulose ou de lignine (Blatny et al., 2007; Nygård et al., 2008). Blatny et al. (2008) ont subséquemment montré que le laveur d'air avait servi à aérosoliser la bactérie, la source de contamination provenant des bassins d'aération du traitement secondaire. À la suite de l'écloison de 2005, quelques cas groupés de légionellose ont ultérieurement été rapportés durant l'été 2008. La souche impliquée dans ces cas groupés a été retrouvée dans quelques laveurs d'air (dont celui impliqué dans l'écloison de 2005) ainsi que dans les étangs aérés du traitement secondaire. Des concentrations de légionelles très importantes ont été mesurées dans l'eau, atteignant 10^{10} UFC/L (Borgen et al., 2008; Fykse et al., 2013).

Il est par ailleurs intéressant de rappeler certains éléments de l'épidémie de légionellose survenue dans la région du Pas-de-Calais (France) en 2003-2004 (86 cas, dont 18 décès). Bien que la TRE d'une entreprise de transformation de produits pétroliers ait été mise en cause, l'origine de la souche bactérienne infectieuse a été localisée dans une lagune de traitement des eaux usées de l'entreprise. Des aérosols contaminés provenant de cette lagune auraient été aspirés vers la TRE, laquelle aurait par la suite disséminé les bactéries sur plusieurs kilomètres (Bretin et al., 2004; INVS, 2005).

Spas et autres équipements récréatifs aquatiques

Le terme *spa* est l'équivalent français des termes anglais *hot tub* ou *spa pool*, qui sont des bassins d'eau, intérieurs ou extérieurs, conçus pour se baigner en position assise⁵. Des jets sont présents et l'eau y est chauffée à un peu plus de 32 °C. L'eau est traitée, mais n'est pas systématiquement changée à chaque utilisation (Brousseau et al., 2009).

La contamination microbienne des spas est donc favorisée par la température de ces équipements, et plusieurs écloisions de légionellose leur ont été attribuées (Brousseau et al., 2009; WHO, 2007) (annexe 2).

Des analyses quantitatives du risque microbien⁶ ont été réalisées afin d'estimer le risque théorique d'infection par l'utilisation d'un spa (Armstrong et Haas, 2007). Par exemple, il serait de l'ordre de 50 % avec une concentration de *L. pneumophila* de 100 UFC/L, consécutif à un séjour d'un peu plus de 12 minutes (Bouwknegt et al., 2013). Les données d'écloison montrent

⁵ Les termes *bain-tourbillon*, *bain à remous*, *jacuzzi* ou *whirlpool spa* peuvent également être considérés comme des synonymes. Dans le règlement sur la qualité de l'eau des piscines et des bassins artificiels, le terme *bain-tourbillon* est utilisé. On exclut aussi de ces définitions l'expression *baignoire à remous (whirlpool bath)*, des « installations résidentielles pour 1 ou 2 personnes qui sont vidées après chaque utilisation ».

⁶ Traduction de l'expression anglaise *Quantitative Microbial Risk Assessment* (QMRA).

aussi que la bactérie peut infecter des personnes qui n'utilisent pas le spa, se limitant à marcher à proximité.

Dans leur étude de 95 spas publics de 3 régions du Québec, Brousseau et *al.* (2009; 2013) rapportent la détection de légionelles dans 22 % d'entre eux (14 avec moins de 500 UFC/L et 7 avec plus de 500 UFC/L; inconnu pour 4 d'entre eux), malgré la présence de chlore résiduel de l'ordre de 2 mg/L ou de brome résiduel de 3 mg/L.

La bactérie *Legionella* peut parfois être détectée dans des échantillons d'eau des piscines ou dans leurs filtres, mais on n'a jamais observé d'éclosions à la suite du seul usage des piscines. Cela s'expliquerait en partie par la température de l'eau, qui n'est pas assez élevée pour favoriser la multiplication du micro-organisme, et par l'absence d'aérosols.

L'eau versée sur les pierres chaudes dans un sauna ne constitue pas un facteur de risque de légionellose étant donné que les vapeurs ne peuvent servir de véhicule à la *Legionella* (voir la section 1.6, *Mode de transmission*). Par contre, d'autres équipements produisant des aérosols ont été associés à des cas de légionellose dans des saunas, comme un bain de pieds à remous (Den Boer et *al.*, 1998).

Systèmes de distribution d'eau chaude⁷

L'OMS (WHO, 2007) rapporte que les réseaux d'eau potable peuvent contenir quelques légionelles, en nombre peu élevé, pouvant éventuellement coloniser des équipements (ex. : chauffe-eau, conduites d'eau chaude) sous l'effet de la température plus élevée de l'eau. C'est par aérosolisation (fines gouttelettes) de l'eau chaude contaminée, notamment au niveau des aérateurs de robinet et, surtout, des pommes de douche, que les personnes peuvent être contaminées (WHO, 2007).

Systèmes de distribution d'eau domestiques

Plusieurs études ont confirmé que l'eau des résidences et des appartements peut être à l'origine de cas sporadiques de légionellose (Stout et *al.*, 1992; Dufresne et *al.*, 2012; Straus et *al.*, 1996; Silk et *al.*, 2012). Ces études ont estimé que 7 à 15 % des cas sporadiques de légionellose d'origine communautaire étaient infectés par une souche microbiologiquement similaire à celle retrouvée dans le réseau d'eau chaude. Toutefois, à l'échelle populationnelle, le risque de légionellose attribuable à l'eau chaude domestique demeure très faible (Pedro-Botet et *al.*, 2002).

La contamination des systèmes de distribution d'eau domestiques par *Legionella* a été mise en évidence; les études ayant plus particulièrement rapporté une contamination de 25 à 30 % des résidences privées investiguées⁸ (Borella et *al.*, 2004). Au Québec, des études ont démontré que les chauffe-eau domestiques constituaient un réservoir notable de *Legionella* spp., plus particulièrement ceux fonctionnant à l'électricité; 39 % des chauffe-eau électriques étaient contaminés par *Legionella* (Alary et Joly, 1991; Dewailly et Joly, 1991). En raison de leur

⁷ Dans ce guide, les termes *eau chaude* désignent l'eau distribuée par un système de distribution d'eau potable et qui est réchauffée par un chauffe-eau individuel ou centralisé. En France, les termes utilisés sont *eau chaude sanitaire*.

⁸ Les auteurs ont collecté 146 échantillons dans des résidences (nombre non précisé) de 6 régions d'Italie. Les échantillons étaient prélevés au robinet de la salle de bain ainsi qu'à la pomme de douche.

conception, les chauffe-eau électriques⁹ créent des inégalités de température entre le bas et le haut ainsi que de l'accumulation de dépôts à leur base (annexe 3). La présence de chauffe-eau fonctionnant à l'électricité ainsi qu'une température interne inférieure à 50 °C ont donc été établies comme les plus importants facteurs de risque (Borella et al., 2004; Codony et al., 2002; Mathys et al., 2008). Dans les résidences dont le réservoir était contaminé, près de 50 % des sites de distribution d'eau (robinets et pommes de douche) étaient également contaminés. Dans l'étude de Dewailly et Joly (1991), les concentrations de *Legionella* variaient entre 10 et plus de 1 000 UFC/L dans les chauffe-eau et étaient inférieures à 500 UFC/L dans les robinets.

Une étude de Dufresne et al. (2012) portait sur 36 cas de légionellose sporadiques d'origine communautaire confirmés par culture. *Legionella* a été trouvée dans le réseau d'eau chaude des résidences de 12 des 36 cas (33 %), mais les isolats de *Legionella* des cas et du système d'eau chaude étaient microbiologiquement similaires chez seulement 5 des 36 cas (14 %).

Systèmes de distribution d'eau institutionnels

En milieu hospitalier, il a été clairement démontré, dès les années 1980, que les réseaux d'eau de plus de 70 % des établissements inspectés étaient contaminés par *Legionella* spp. (Habicht et Muller, 1988; Vickers et al., 1987; Alary et Joly, 1992; Napoli, 2010).

De manière particulière, il faut souligner la présence des légionelles ainsi que de cas de légionellose dans les centres d'hébergement et de soins de longue durée. À cet égard, Seenivasan et al. (2005) ont relevé plusieurs éclosions dans de tels établissements, soulignant que *L. pneumophila* contamine de 12 à 70 % de leurs réseaux d'eau.

Dans les années 1980, dans un hôpital des États-Unis, 3 cas de légionellose nosocomiale ont été attribués, de manière présomptive, à la présence de la bactérie dans des pommes de douche (bactérie présente dans 50 % des pièces échantillonnées) (Cordes et al., 1981). Breiman et al. (1990) ont par ailleurs rapporté l'existence d'une éclosion de légionellose nosocomiale (26 cas confirmés, dont 10 décès) ayant duré plus de 3 ans dans un hôpital. La recherche de la cause a permis de mettre en évidence la prise de douche par des patients à risque (la presque totalité ayant un historique de maladies chroniques). Des concentrations de légionelles pouvant aller jusqu'à 200 000 UFC/L ont été rapportées dans certains équipements de douches par Bollin et al. (1985). Ils ont aussi dénombré des légionelles aérosolisées par les douches ou les robinets, bien qu'en des concentrations très faibles (de l'ordre de 3,5 à 7 bactéries par mètre cube d'air).

L'usage de robinets électroniques (par détecteur de mouvement à l'infrarouge qui entraîne l'écoulement de l'eau) s'est d'abord répandu dans les hôpitaux, puis dans l'ensemble des lieux publics dans un souci d'hygiène, compte tenu de l'absence de contact avec les poignées, et d'économie d'eau. Il a cependant été mis en évidence que ce type d'équipement peut favoriser la multiplication des légionelles. Cette situation est notamment attribuable à la valve qui permet le prémélange d'eau froide et d'eau chaude, atteignant le plus souvent une température de l'ordre de 35 °C, donc idéale pour la croissance de *Legionella* spp.

⁹ Les chauffe-eau à l'huile ou au gaz ne permettent pas la croissance de la légionelle puisque le brûleur se trouve sous le réservoir, contrairement aux chauffe-eau électriques, de telle sorte que le bas du réservoir est à une température de 60 °C. De plus, de façon générale, la température moyenne maximale observée est plus élevée dans les chauffe-eau à l'huile ou au gaz que dans les chauffe-eau à l'électricité (Alary et Joly, 1991; Dufresne et al., 2012).

En milieu hospitalier, en Autriche, Halabi et al. (2001) ont mis en évidence la contamination de ce type de robinets par la légionelle : 100 % des robinets électroniques étaient contaminés (dénombrement variant de 1 000 à 500 000 UFC/L), comparativement à 30 % des robinets traditionnels (concentration maximale de 5 000 UFC/L). À la suite de ces résultats, tous les robinets électroniques ont été enlevés. Une autre étude, réalisée dans un grand hôpital universitaire des États-Unis, a confirmé l'ampleur de la contamination. Dans cet hôpital, 95 % des robinets électroniques étaient contaminés, comparativement à 45 % des robinets traditionnels (Sydnor et al., 2012). Keane (2012) rapporte qu'une étude réalisée à la suite d'une écloison de légionellose dans un hôpital récemment construit a montré que 61 % des robinets électroniques étaient contaminés, comparativement à 13 % des valves thermostatiques de douche (non électroniques) et à aucun des robinets traditionnels. L'auteur précise que les récents codes de construction, notamment conçus pour prévenir les brûlures, économiser l'eau et l'énergie, ne prennent pas nécessairement en compte le risque de légionellose qui leur est associé.

Le Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ) a conclu que les études peu nombreuses traitant de la contamination microbienne des robinets électroniques¹⁰ ne permettaient pas d'évaluer l'ensemble du problème, compte tenu de la très grande diversité de ce type d'équipement sur le marché. Le CINQ recommandait cependant une série de mesures à prendre au moment du choix ou de l'installation de tels robinets (INSPQ, 2009). Dans ce contexte, il est entendu que les valves des robinets électroniques devraient être placées très près des robinets qui en sont munis (robinets de bains ainsi que ceux des douches) de manière à réduire la présence des légionelles dans les canalisations en aval de ces valves.

Certains appareils et équipements plus particulièrement associés à des écloisions dans des milieux de soins

Dans cette section sont décrites diverses sources de légionelles à l'origine de cas ou d'écloisions de faible ampleur, ou qui sont estimées représenter un risque particulier en milieu hospitalier ou de soins. Elles ne sont pas présentées par ordre d'importance, puisque l'information est très limitée. Il est important de noter qu'il s'agit ici de risques associés à des personnes vulnérables en milieu hospitalier. En effet, des équipements décrits dans cette section sont présents dans l'environnement quotidien, mais ne semblent pas avoir été associés à des cas de légionellose en dehors du milieu hospitalier.

Machines à glaçons

Stout et al. (1985) rapportent avoir isolé *L. pneumophila* dans l'eau de machines à glaçons d'un hôpital, notamment dans le réservoir d'eau en amont de la fabrication des glaçons. Bangsberg et al. (1995) rapportent aussi la présence de *L. pneumophila* dans une machine à glaçons localisée dans une unité de soins intensifs, situation ayant engendré 3 cas de légionellose. Un autre cas d'infection nosocomiale par la légionelle, causé par une machine à glaçons, a été rapporté par Graman et al. (1997). Le dénombrement a révélé la présence de 4 300 UFC/L dans les glaçons utilisés pour la consommation, et jusqu'à 50 000 UFC/L dans le réservoir d'eau de la machine. Bencini et al. (2005) précisent avoir trouvé jusqu'à 350 UFC par glaçon issu d'une machine, situation à l'origine d'un cas de légionellose chez une personne âgée hospitalisée. Ils ont

¹⁰ Il s'agit des robinets sans manette qui se déclenchent automatiquement grâce à un détecteur de mouvement. Il ne faut pas confondre ces robinets avec les valves thermostatiques qui sont placées derrière les robinets et qui servent à réduire la température de l'eau (à 43 °C ou à 49 °C, selon le lieu et l'équipement visé; voir la section 3.2.3, *Cas sporadiques ou écloison potentiellement associés à un système de distribution d'eau chaude*).

dénombré jusqu'à 104 000 UFC/L de *L. pneumophila* dans la canalisation d'arrivée d'eau de la machine. La présence d'importantes concentrations de légionelles dans des machines à glaçons peut s'avérer surprenante, mais la multiplication est favorisée par le dégagement calorifique du système de réfrigération qui amène certaines sections de ces équipements à une température de l'ordre de 35 °C.

Tubulures des unités dentaires

Un cas fatal de légionellose chez une personne âgée, consécutif à des traitements dentaires, a été récemment rapporté; les équipements du dentiste étaient contaminés par *L. pneumophila* à des concentrations variant de 10^3 à 6×10^4 UFC/L (Ricci, 2012). Barbeau et al. (1998) précisent que les tubulures des unités dentaires sont propices à la colonisation par une multitude de bactéries. Dans leur revue de littérature, ces auteurs précisent que des concentrations de 10^5 à 10^8 UFC/L de *Legionella* spp. ont été mesurées alors que la présence d'amibes pouvant héberger ces bactéries a été trouvée dans 96 à 100 % de ces équipements. Selon ces auteurs, le biofilm se développe particulièrement bien dans ces tubulures, ce qui favorise la présence de la légionelle. Des prélèvements réalisés dans la tubulure d'unités dentaires d'une centaine de cliniques d'enseignement en milieu hospitalier ont révélé que 40 % de ces unités étaient contaminées par *Legionella* (Singh et Coogan, 2005). *L. pneumophila* de sérotype 1 était présente dans près de la moitié des prélèvements contaminés.

Appareils de thérapie respiratoire fonctionnant en mode humide

Arnou et al. (1982), Mastro et al. (1991) ainsi que Woo et al. (1992) ont décrit des cas de légionellose nosocomiale en lien avec l'usage d'appareils respiratoires. Plusieurs de ces appareils fonctionnent avec production de fines gouttelettes ou d'aérosols conçus pour traiter des pathologies particulières. C'est notamment le cas des nébuliseurs utilisés pour faciliter la diffusion de médicaments dans le système respiratoire. L'aérosolisation d'une eau contenant initialement des légionelles (par exemple, provenant du réseau de distribution) s'avère dès lors un procédé favorisant l'infection, surtout s'il s'agit de personnes à risque en milieu hospitalier.

Autres appareils

Un cas de légionellose nosocomiale lié à l'usage d'un appareil servant à réchauffer des serviettes humides pour laver les patients a été rapporté par Higa et al. (2012). L'eau est bouillie dans une section de l'appareil avant d'être transférée dans une seconde chambre, à une température plus basse, dans laquelle les serviettes sont déposées avant utilisation. L'analyse de l'eau drainée de cette seconde chambre a révélé la présence de 200 000 UFC/L de *L. pneumophila*, des sérogroupes 1 et 9.

Appareils et équipements divers associés à des cas de légionellose en dehors des milieux de soins

Fontaines et jeux d'eau décoratifs

Hlady et al. (1993) ainsi que O'Loughlin et al. (2007) rapportent des éclosions de légionellose causées par la présence de fontaines décoratives dans le lobby d'un hôtel ainsi que dans un restaurant. Des concentrations de l'ordre de 3×10^5 et 4×10^6 UFC/L ont été dénombrées dans l'eau recirculée de ces systèmes. Par ailleurs, Palmore et al. (2009) ainsi que Haupt et al. (2012) rapportent des cas de légionellose causés par de telles fontaines en milieu hospitalier. Sans un nettoyage et l'usage de certains biocides, ces fontaines ont tendance à favoriser la multiplication des légionelles.

Appareils à brumisation ou aérosolisation

Quelques éclosions de légionellose attribuables à des appareils à brumisation installés dans des supermarchés (Barrabeig et *al.*, 2010; Mahoney et *al.*, 1992) ou au-dessus d'un comptoir de service dans un hôtel (Hahné et Pankhania, 2000) ont été rapportées. Dans une éclosion, il est précisé que l'équipement mis en cause produisait les aérosols par ultrasons (humidificateur ultrasonique), ce qui crée des gouttelettes plus petites, donc respirables (Mahoney et *al.*, 1992). Il est par ailleurs à noter que la plupart des personnes infectées ne faisaient pas partie des groupes à risque pour la légionellose.

Humidificateurs

Quelques cas de légionellose attribuables à la contamination d'humidificateurs ont été rapportés (Kaan et *al.*, 1985; Phillips et *al.*, 1987; Moran-Gilad et *al.*, 2012).

Sols et terreaux d'emportage

L. longbeachae a été détectée il y a longtemps dans les terreaux d'emportage (dès la fin des années 1980), et les premiers cas documentés de légionellose associés à leur manipulation ont été rapportés aux États-Unis vers 2000 (Duchin et *al.*, 2001). Depuis ces premiers cas, on note un signalement accru de cas de légionellose par *L. longbeachae*, attribuables à la manipulation de matières terreuses ou de terreau pour transplanter les plantes (Ineris, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010; O'Connor et *al.* 2007; Whiley et Bentham, 2011; Pravinkumar et *al.*, 2010; Lindsay et *al.*, 2012). L'infection se manifeste par des signes cliniques similaires à ceux des infections par *L. pneumophila*, et les facteurs de risque sont les mêmes. Cependant, aucun cas de légionellose attribuable à *L. longbeachae* n'est lié à une contamination de l'eau (Whiley et Bentham, 2011).

Lave-autos

En 2009, un cas de légionellose en Hollande a été associé à la présence de *L. pneumophila* dans un lave-auto (*L. anisa* a aussi été détectée dans ce lave-auto) (Euser et *al.*, 2013). La personne infectée avait au moins 2 facteurs de risque, soit l'âge (81 ans) ainsi que des problèmes cardiaques. Rétrospectivement, les auteurs rapportent aussi que ce lave-auto a été à l'origine de 2 autres cas quelques années plus tôt. Quelques organisations ont proposé, dans des guides techniques, des façons de réduire la prolifération et la propagation des légionelles dans ces équipements (U.K. HSE, 2013); (WMSWP, 2008; ACWA, 2014).

Autres sources potentielles

Des études rapportent d'autres sources potentielles qui, favorisant la croissance de la légionelle, pourraient être responsables de cas de légionellose. Toutefois, aucun cas n'a été confirmé comme étant directement lié à ces sources :

- l'utilisation d'eau sans additif à caractère biocide comme lave-glace de pare-brise d'automobile (Wallensten et *al.*, 2010);
- les systèmes de climatisation des véhicules automobiles (Sakamoto et *al.*, 2009a et b);
- les flaques d'eau sur les routes (Sakamoto et *al.*, 2009b; Kanatani et *al.*, 2013).

CHAPITRE 2 ÉPIDÉMIOLOGIE ET SURVEILLANCE

2.1. DÉFINITIONS DE LA LÉGIONELLOSE¹¹

2.1.1. Définition nosologique

Cas confirmé

Manifestations cliniques compatibles¹² et présence d'une des 6 conditions suivantes :

- 1) isolement de la bactérie appartenant au genre *Legionella*, à partir de sécrétions respiratoires, de tissus pulmonaires, de liquide pleural ou d'autres liquides normalement stériles; **ou**
- 2) détection d'acides nucléiques d'une bactérie appartenant au genre *Legionella*, à partir de sécrétions respiratoires, de tissus pulmonaires ou de liquide pleural; **ou**
- 3) détection à l'aide d'une technique d'immunofluorescence d'antigènes d'une bactérie appartenant au genre *Legionella*, à partir de sécrétions respiratoires, de tissus pulmonaires ou de liquide pleural; **ou**
- 4) détection d'antigènes d'une bactérie appartenant au genre *Legionella* dans les urines, par une technique RIA ou EIA ou par immunochromatographie; **ou**
- 5) détection, par une épreuve d'immunofluorescence, d'une augmentation significative du taux d'anticorps spécifiques contre une bactérie appartenant au genre *Legionella* entre le sérum prélevé en phase aiguë et celui prélevé en phase de convalescence; **ou**
- 6) détection sérologique d'un seul titre d'anticorps IgG contre une bactérie appartenant au genre *Legionella* ≥ 128 .

2.1.2. Autres définitions

Puisqu'il n'existe pas de référence unique pour ces définitions qui ne sont pas mutuellement exclusives, il a été nécessaire de les adapter pour répondre à la réalité des interventions québécoises. Les définitions présentées dans cette section ont donc été établies par consensus entre les membres du groupe de travail pour la révision du guide. Elles ont toutefois été établies à partir d'une révision des écrits scientifiques.

¹¹ Toutes les espèces de *Legionella*, tout comme les anciens genres (*Tatlockia micdadei*, *Tatlockia maceachernii*, *Fluoribacter bozemanæ*, *Fluoribacter dumoffii* et *Fluoribacter gormanii*), doivent être considérées comme des agents étiologiques de la légionellose, même si elles sont beaucoup moins fréquemment en cause.

¹² Les bactéries appartenant au genre *Legionella* sont associées à 2 entités cliniquement distinctes : la maladie du légionnaire, qui se manifeste par de la fièvre, des myalgies, de la toux et une pneumonie, et la fièvre de Pontiac, qui se manifeste par un tableau fébrile moins grave, sans pneumonie.

Cas sporadique

Cas isolé survenant dans une collectivité, sans lien apparent avec un autre cas.

Cas d'origine nosocomiale

Cas de légionellose ayant séjourné dans un établissement de santé pendant toute la période d'incubation (lien certain) ou pour au moins 24 heures durant cette période (lien possible). Toutefois, un cas dont les symptômes apparaissent dans les 2 premiers jours après son admission en milieu hospitalier n'est fort probablement pas d'origine nosocomiale. Étant donné l'incubation plus courte de la fièvre de Pontiac, un cas pourrait être considéré comme nosocomial s'il est survenu plus de 5 heures après l'admission.

Cas lié à un voyage

Cas de légionellose ayant séjourné à l'extérieur du domicile, dans son pays de résidence ou à l'étranger, pendant toute la période d'incubation (lien certain) ou pour au moins 24 heures (lien possible).

Cas d'origine communautaire

Cas de légionellose pour lequel une origine nosocomiale ou liée au voyage a été exclue; il s'agit donc d'une infection contractée au domicile, dans la communauté ou dans le milieu de travail fréquenté par le cas au cours de la période d'incubation.

Agrégat

Caractéristiques communes (temps, lieu ou personne) entre 2 cas ou plus de légionellose pouvant laisser croire qu'ils ont pu être exposés à une source d'exposition commune. Par agrégat, on considère habituellement plus d'un cas survenu à l'intérieur d'une période de moins de 6 mois (mais pourrait être allongée selon la situation). Un agrégat suggère une recherche plus approfondie d'une source commune d'infection.

Écllosion

Présence d'au moins 2 cas pour lesquels une évidence épidémiologique ou microbiologique d'une source commune d'infection a pu être mise en évidence.

2.2. INCIDENCE

La légionellose est une maladie à déclaration obligatoire par les médecins et les laboratoires aux autorités de santé publique du Québec depuis novembre 1987 (MSSS, 2012).

L'incidence québécoise moyenne de légionellose de 2009 à 2013 était de 12,8 par million de personnes-année. Ce taux d'incidence moyen varie de 2,9 à 55 par million de personnes-année selon la région (figure 5). Le taux nettement plus élevé pour la région de la Capitale-Nationale est fortement influencé par l'écllosion majeure survenue 2012, à la suite de la contamination d'une TRE. Le taux pour cette région a atteint un sommet de 248,1 par million de personnes-année au moment de l'écllosion.

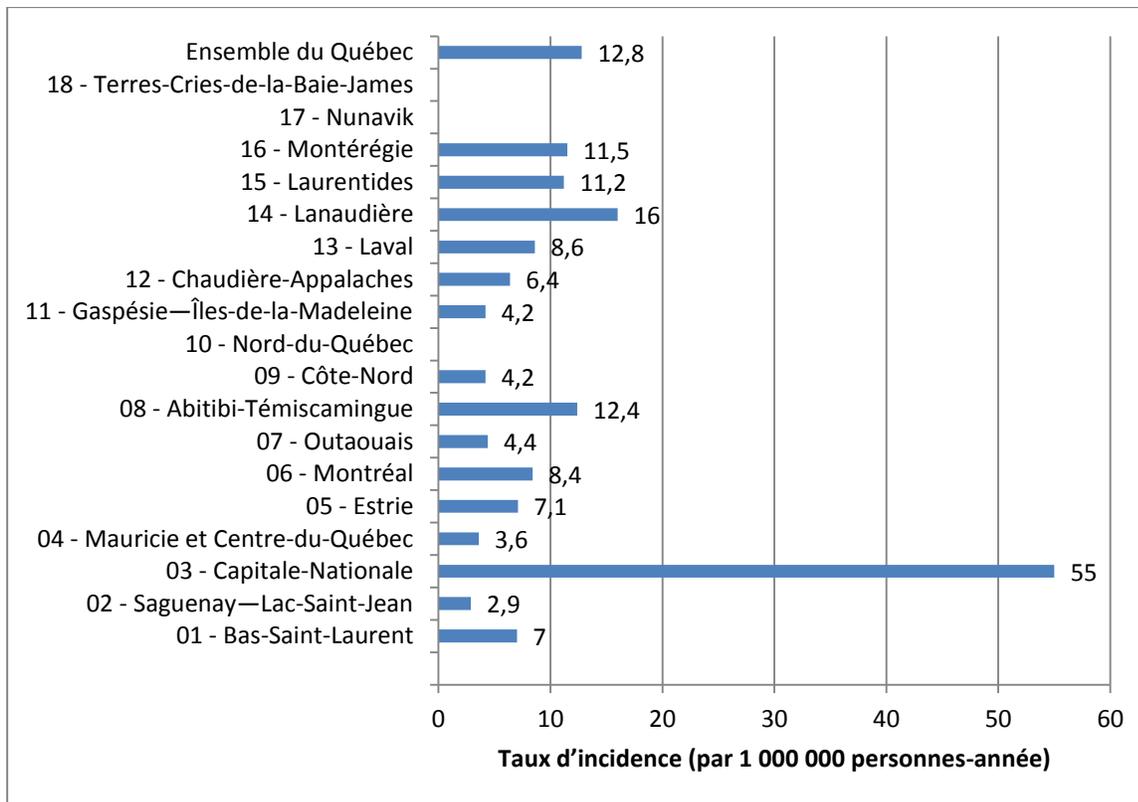


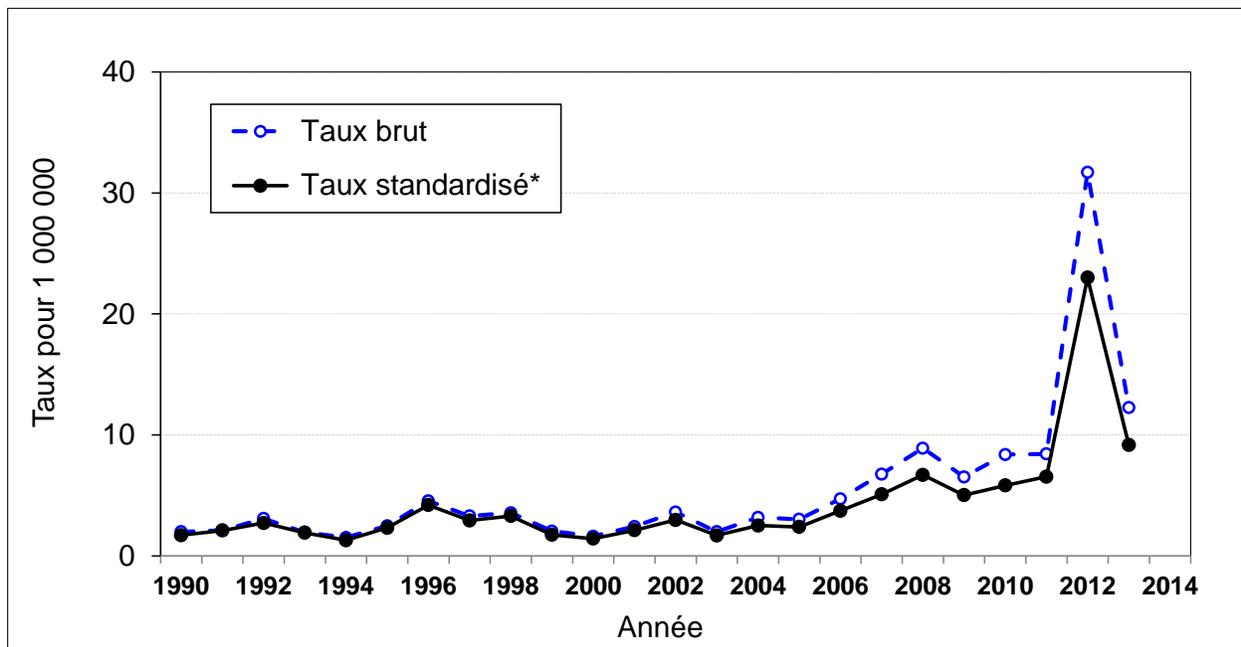
Figure 5 Taux d'incidence annuel moyen, province du Québec et région sociosanitaire pour 1 000 000 personnes-année (données agrégées de 2009 à 2013)

Source : Bureau de surveillance et de vigie (BSV), liste des cas, Infocentre du Québec (INSPQ), onglet Vigie-MI, extraction MAD0 du 31 mars 2014.

En Europe, l'incidence varie selon les pays, de 1 à 30 cas par million de population par année (ECDC, 2012; WHO, 2007). Cependant, une incidence de 1 cas par million par année est considérée comme une sous-estimation importante du nombre réel, qui est probablement 20 fois plus élevé. Elle a été estimée à 12,4 par million en 2010 par le European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSnet) (ECDC, 2012). Aux États-Unis, l'incidence brute rapportée en 2009 était de 11,5 par 1 000 000 personnes (MMWR, 2011).

L'incidence de la légionellose varie d'un pays à l'autre selon les modalités diagnostiques, de surveillance (définitions et méthodes) et de calcul (dénominateur utilisé). Cette maladie fait l'objet d'un sous-diagnostic puisque ses symptômes ne sont pas spécifiques, que cet agent pathogène n'est pas systématiquement recherché chez un patient avec une pneumonie d'origine communautaire (combiné à une basse suspicion de diagnostic) (Hollenbeck et al., 2011) et que le traitement empirique de la pneumonie traite bien la légionellose. Selon diverses études, de 0,5 à 15 % (moyenne de 2 %) des pneumonies d'origine communautaire nécessitant une hospitalisation seraient causées par *Legionella* spp. (MSSF, 2005; OFSP, 2009; WHO, 2007). Plus de 50 % des cas diagnostiqués pourraient ne pas être déclarés (Hicks et al., 2007; Van Hest et al., 2008).

Au Québec, on observe une tendance à la hausse du taux des infections à *Legionella* rapportées depuis l'année 2006 (figure 6). Cette tendance demeure, même après avoir corrigé l'effet du vieillissement de la population. L'année 2012 marque une hausse importante du taux d'incidence de la légionellose au Québec, qui s'explique par la survenue d'une écloison de légionellose dans la région de la Capitale-Nationale. En fait, 183 des 254 cas de légionellose rapportés au Québec en 2012 y sont associés. Outre cette écloison, la hausse persistante des taux d'incidence observée depuis 2006 ne peut être expliquée par la survenue d'autres écloisions importantes. L'un des facteurs pouvant avoir contribué à cette hausse de déclarations de la légionellose est l'utilisation accrue du test de détection de l'antigène urinaire au cours des dernières années, ce qui facilite le diagnostic de l'infection par *L. pneumophila* de sérotype 1. L'augmentation des taux d'incidence de la légionellose est aussi observée dans plusieurs régions du globe (MMWR, 2011; ECDC, 2012) depuis l'amélioration des méthodes diagnostiques (avènement du test diagnostique antigénique urinaire) et le renforcement des systèmes de surveillance. On ne peut cependant exclure une augmentation réelle de l'incidence de la maladie.



* Taux standardisé selon la méthode directe, population de référence : province de Québec, sexes réunis, 1990.

Figure 6 Taux d'incidence brut et standardisé de légionellose, province de Québec, 1990 à 2013

Source : BSV, Infocentre du Québec (INSPQ), onglet Vigie-MI, extraction MADDO du 14 mars 2014.

Selon les données MADDO déclarées de 2000 à 2013, 65 % des cas de légionellose sont des hommes, soit environ 2 cas sur 3. L'âge moyen et médian est de 61 ans. La létalité est de 11 %, mais il est à noter que l'information est inconnue pour 28 % des cas. Au cours de l'importante écloison de 2012, la létalité a toutefois été moindre (7 %) (MSSS, BSV, Infocentre du Québec, onglet Vigie-MI, extraction MADDO, 2014).

Une saisonnalité estivale des cas est observée (de juin à octobre) en Europe et en Amérique du Nord (MMWR, 2011; ECDC, 2012). Aux États-Unis, c'est environ 60 % de tous les cas qui surviennent entre juillet et octobre (MMWR, 2011). La même saisonnalité est observée au Québec, puisque 67 % des cas rapportés de 2000 à 2013 (l'année civile de 2012 a été exclue pour éliminer un biais possible associé à l'éclosion de 2012) sont survenus entre juillet et octobre (MSSS, BSV, Infocentre du Québec, onglet Vigie-MI, extraction MADO, 2014).

Aux États-Unis 99,5 % des cas déclarés en surveillance passive étaient des maladies du légionnaire en 2009 (MMWR, 2011).

Dans les écrits scientifiques, on rapporte que 7 à 37 % des cas sont d'origine nosocomiale et que 18 à 43 % sont liés à des voyages (WHO, 2007; MMWR, 2011). Toutefois, les cas nosocomiaux seraient en diminution (Campese et al., 2011). On note que ces données varient beaucoup d'un pays à l'autre.

Au Québec, 34 cas (soit 4,2 %) ont été acquis à l'extérieur de la province, de 2000 à 2013. La majorité de ces cas semble être sporadique. Au total, 8 éclosions de légionellose ont été rapportées dans le fichier « Éclosion » ou signalées au BSV du MSSS entre 2000 et 2013. Ces éclosions comptaient entre 2 et 183 cas. Les différentes sources d'infection ou lieux d'exposition suspectés ou confirmés au cours de ces éclosions ont été une résidence pour personnes âgées (2 cas en 2000), un spa (2 cas en 2007 et 12 cas en 2013), une TRE (6 cas en 2010, 183 cas en 2012 et 2 cas en 2013), un voyage en Italie (2 cas en 2012) et une source inconnue (5 cas en 2013) (MSSS, BSV, fichier *Éclosion*, 2014 et informations verbales obtenues des DRSP concernées).

En présence de cas sporadiques, une source est rarement trouvée (ECDC, 2012). Ainsi, aux États-Unis, entre 2000 et 2009, 4 % des cas survenus faisaient partie d'une éclosion, tandis qu'en Europe, entre 2005 et 2011, 7 % des cas faisaient partie d'une éclosion, qui regroupait en moyenne 3 ou 4 cas. Ces éclosions sont également plus fréquentes l'été et parmi les cas liés au voyage (ECDC, 2012).

2.3. ÉPIDÉMIOLOGIE DES CAS SPORADIQUES

Les cas sporadiques de légionellose peuvent être classés comme étant d'origine nosocomiale, liée à un voyage ou communautaire, selon les expositions possibles.

2.3.1. Cas d'origine nosocomiale

Des cas de légionellose peuvent survenir en milieu de soins (ex. : hôpitaux, centres hospitaliers de réadaptation, centres d'hébergement et de soins de longue durée). La détermination de l'incidence de la légionellose nosocomiale dépend des efforts faits pour établir un diagnostic de laboratoire de la pneumonie. Puisque la légionellose est généralement sous-diagnostiquée en milieu de soins (et particulièrement dans les établissements de soins de longue durée), l'incidence de la maladie est sous-estimée (Sabria et Yu, 2002; Seenivasan et al., 2005). La proportion des pneumonies nosocomiales causées par *Legionella* en Amérique du Nord n'est pas déterminée avec précision (0 à 14 %, selon les milieux). Toutefois, en présence d'une éclosion de légionellose, cette proportion peut atteindre 50 % (CDC/HICPAC, 2003a). Les cas de légionellose nosocomiale peuvent survenir toute l'année sans distribution saisonnière particulière (Fields et al., 2002). La présence de patients particulièrement vulnérables (ex. : immunosupprimés, avec antécédents de transplantation, intubés et sous ventilation

assistée, etc.) en milieu de soins augmente le risque de légionellose chez ces patients et la létalité (jusqu'à 50 % dans certaines éclosions) (CDC/HICPAC, 2003a; Sabria et Yu, 2002; WHO, 2007; Lin et al., 2011). Cependant, aux États-Unis et en Australie, la létalité de la légionellose nosocomiale aurait diminué au cours des 2 dernières décennies pour atteindre 14 % (CDC/HICPAC, 2003a; WHO, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010).

Même si *L. pneumophila* de sérotype 1 est la cause la plus courante de légionellose nosocomiale, d'autres espèces de *Legionella* et d'autres sérotypes de *L. pneumophila* sont également rapportés dans les hôpitaux (Lin et al., 2011). La majorité des infections causées par des espèces de *Legionella* autres que *pneumophila* survient chez les patients immunosupprimés (Muder et Yu, 2002). L'identification d'autres espèces de *Legionella* et d'autres sérotypes de *L. pneumophila* souligne l'importance d'utiliser des méthodes de laboratoire permettant leur détection (ex. : culture). Cela peut entraîner un biais, de même qu'un certain paradoxe; on peut manquer la détection de sérotypes autres que 1 si on ne fait que diagnostiquer par antigène urinaire.

2.3.2. Cas lié à un voyage

Les cas de légionellose chez les voyageurs sont, le plus souvent, associés à des hôtels, à des appartements, à des terrains de camping et à des bateaux de croisière. Les sources environnementales les plus fréquemment rapportées sont l'eau contaminée du système de distribution d'eau chaude et des spas (WHO, 2007; Guyard et Low, 2011; ECDC, 2012). Par exemple, dans les hôtels, la stagnation de l'eau (ex. : utilisation intermittente ou saisonnière des installations, complexité des conduites avec bras morts) et les fluctuations de la température de l'eau favoriseraient la multiplication des *Legionella* dans l'eau chaude (Guyard et Low, 2011; ECDC, 2012).

Le diagnostic et la déclaration d'un cas lié à un voyage sont importants, car sa reconnaissance suppose la présence d'une source environnementale pouvant être la cause d'infection chez d'autres voyageurs réceptifs. L'identification et le contrôle de cette source d'infection permettent alors d'éviter l'apparition d'autres cas chez les voyageurs.

La maladie débute souvent lorsque le voyageur est de retour à domicile. Si d'autres cas sont associés à la même source environnementale, ils peuvent survenir chez d'autres voyageurs à leur retour à domicile. Les cas sont ainsi dispersés géographiquement, alors que l'exposition est survenue dans un même lieu (ex. : hôtel, bateau de croisière). En plus de la dispersion géographique des cas, une dispersion dans le temps peut également survenir sur une période de plusieurs mois (OFSP, 2009; ECDC, 2012).

La légionellose liée à un voyage montre une distribution saisonnière qui correspond habituellement à la période choisie par les touristes pour se déplacer. Par exemple, en Europe, où l'épidémiologie de ces cas est bien étudiée, on note une augmentation des cas de mai à novembre (WHO, 2007; Joseph et al., 2010a; ECDC, 2012). Des réseaux de surveillance centralisés pour la légionellose liée à un voyage sont en place en Europe¹³ et aux États-Unis afin d'améliorer la détection des cas (sporadiques et groupés) et l'identification des sources d'infection pour prévenir de nouveaux cas (CDC, 2007; Joseph et al., 2010a; ECDC 2012).

¹³ Ce réseau a été mis en place en 1987 par le European working group for *Legionella* infections et a été connu jusqu'en 2010 sous le nom de European surveillance scheme for travel-associated Legionnaires' disease. En avril 2010, le réseau a été transféré à l'European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) et renommé ELDSNet.

2.3.3. Cas d'origine communautaire

Les cas de légionellose d'origine communautaire correspondent aux cas pour lesquels une exposition nosocomiale et une exposition en voyage peuvent être exclues ou aux cas pour lesquels une exposition communautaire est suspectée. L'association entre des sources environnementales et la légionellose d'origine communautaire a été documentée par l'investigation d'éclosions alors que la majorité des cas est sporadique (Che et al., 2003; Hicks et al., 2007). La source d'infection demeure donc inconnue pour la majorité des cas sporadiques de légionellose d'origine communautaire (Bhopal, 1995; Che et al., 2003; Ricketts et al., 2012).

L. pneumophila de sérotype 1 est prédominant chez les cas sporadiques de légionellose d'origine communautaire. Toutefois, d'autres sérotypes (2 à 13) et d'autres espèces de *Legionella* (ex. : *L. bozemanii*, *L. micdadei*, *L. dumoffii*) peuvent également être en cause, particulièrement chez les personnes immunosupprimées (Yu et al., 2002; Gobin et al., 2009).

En Australie, en Nouvelle-Zélande et au Japon, les cas d'infection à *L. longbeachae* surviennent aussi fréquemment que les infections à *L. pneumophila*. Par exemple, les cas sporadiques de maladie du légionnaire causés par *L. longbeachae* comptent pour 50 % des cas en Nouvelle-Zélande et 30 % des cas sporadiques d'origine communautaire en Australie. Cette infection est actuellement en émergence en Europe et dans certaines parties de l'Asie (Cramp et al., 2010; Whiley et Bentham, 2011).

Les cas de légionellose liés au milieu de travail constituent un sous-ensemble des cas d'origine communautaire. La documentation sur les risques de légionellose chez les travailleurs est rare (Balty et Bayeux-Dunglas, 2004). Toutefois, il est théoriquement possible que le risque de légionellose soit plus élevé chez les travailleurs qui utilisent de l'eau sous pression ou qui travaillent dans des installations qui produisent des aérosols (ex. : laveurs de voitures, nettoyeurs de façades, travailleurs de station d'épuration et égoutiers, pisciniers, ouvriers de maintenance de TRE, plombiers, arroseurs, personnel des cabinets dentaires, pompiers, mineurs). Il faut savoir que des investigations environnementales ne sont pas réalisées pour la majorité des cas sporadiques déclarés (Balty et Bayeux-Dunglas, 2004; OFSP, 2009).

2.4. ÉPIDÉMIOLOGIE DES ÉCLOSIONS DE LÉGIONELLOSE

Les éclosions sont majoritairement causées par *L. pneumophila* de sérotype 1, même si d'autres sérotypes ont été rapportés. Parmi les autres espèces de *Legionella*, des éclosions de maladie du légionnaire et de fièvre de Pontiac causées par *L. longbeachae* ont été documentées (Cramp et al., 2010; Pravinkumar et al., 2010; Whiley et Bentham, 2011).

Depuis que la maladie du légionnaire a été diagnostiquée pour la première fois en 1976, causant 182 cas et 29 décès au cours d'un congrès de l'*American Legion Convention* à Philadelphie (Fraser et al., 1977; McDade et al., 1977), plusieurs articles scientifiques ont relaté la survenue d'éclosions de légionellose¹⁴. À l'instar des cas sporadiques, les éclosions peuvent survenir en milieu de soins comme dans un hôpital (Haupt et al., 2012) ou dans un centre de soins de longue durée (Skaza et al., 2012), être liées à un voyage (Beyrer et al., 2007) ou

¹⁴ Les éclosions rapportées dans les écrits scientifiques peuvent exposer des situations particulières, que ce soit en ce qui a trait au nombre de cas ou de sources environnementales rapportés. La fréquence des sources environnementales qui sont à la source d'éclosions faisant l'objet d'une publication n'est donc pas nécessairement représentative des sources les plus fréquemment en cause dans les éclosions de légionellose ou dans l'apparition des cas sporadiques de légionellose.

survenir dans la communauté (Den Boer et al., 2002; Coscollà et al., 2010; Joseph, 2013; Silk et al., 2013).

Même si de nombreuses sources de contamination ont été documentées, les éclosions de légionellose, surtout celles de grande ampleur, ont été très fréquemment associées à des aérosols contaminés provenant de TRE (Che et al., 2011; Lee et Lee, 2013; Joseph, 2013) (annexe 2). Par exemple, l'éclosion la plus importante de légionellose rapportée jusqu'à maintenant et liée à une TRE est survenue en Espagne en 2001. Elle enregistrait plus de 400 cas (García-Fulgueiras et al., 2003). Certaines caractéristiques de ces éclosions, attribuées à des TRE, peuvent être mises en évidence (tableau 4).

Comme mentionné précédemment, d'autres sources communautaires que les TRE ont été liées à des éclosions de légionellose (annexe 2). Parmi ces sources, les spas, présents sur les bateaux de croisière, dans des centres de détente, dans des commerces ou dans des expositions, et les fontaines décoratives ont été mis en cause. Certaines caractéristiques de ces éclosions imputables à des sources communautaires autres que des TRE peuvent aussi être mises en évidence (tableau 4).

Tableau 4 Caractéristiques principales des éclosions communautaires de légionellose attribuées à des tours de refroidissement à l'eau ou à d'autres sources

Caractéristique	Éclosions attribuées à des TRE	Éclosions attribuées à d'autres sources ¹
Agent pathogène en cause	<i>L. pneumophila</i> de sérotype 1	Presque exclusivement <i>L. pneumophila</i> de sérotype 1
Nombre de cas	Généralement plus élevé	Généralement plus faible
Dispersion de l'agent	Décrite jusqu'à environ 10 km	Plus limitée, près de la source
Risque d'infection	Décroit avec la distance à la source; la plupart des cas touchés sont situés dans un rayon de 3 km de la source	Les cas touchés sont généralement près de la source d'infection
Létalité ²	< 5 %	Environ 10 %
Saisonnalité	Plus fréquent à l'automne (mais peut survenir à toute saison)	Variable
Durée de l'éclosion	La plupart, de 1 à 2 mois (étendue de 2 semaines à plusieurs mois)	La plupart, < 4 semaines (sauf si source intermittente ou difficile à détecter)

(1) Par exemple : spas, fontaines décoratives, brumisateurs pour des présentoirs d'aliments, exposition à du terreau ou à du compost.

(2) La létalité estimée généralement pour les cas sporadiques de maladie du légionnaire est de 10 à 15 %.

CHAPITRE 3 INTERVENTIONS

3.1. MALADIES INFECTIEUSES

3.1.1. Interventions en cas de déclaration d'un cas sporadique

Comme mentionné précédemment, à la suite d'une déclaration de cas, le DSP peut procéder à une enquête épidémiologique pour évaluer la nature de la menace pour la santé de la population.

Les étapes de l'enquête épidémiologique de chaque cas présumé sporadique sont :

- 1) Valider le cas déclaré (définition nosologique, diagnostic clinique et évidence microbiologique).
- 2) Documenter les facteurs de risque et les sources possibles d'exposition.
- 3) Déterminer s'il existe un lien épidémiologique possible avec d'autres cas (détection d'un agrégat ou d'une éclosion).
- 4) Vérifier si un spécimen clinique (culture de *Legionella* spp. ou spécimen respiratoire) provenant du cas est disponible et a été acheminé par l'hôpital au LSPQ pour caractérisation microbiologique.

Le formulaire d'enquête légionellose présenté dans l'annexe 4 peut être utilisé auprès du cas. Les informations doivent être colligées auprès du médecin ou de l'équipe traitante et de la personne malade ou de son entourage. Outre l'identification du cas (ex. : lieux de résidence et de travail), les renseignements demandés portent sur le tableau clinique, les facteurs de risque (liés au cas), les résultats des analyses de laboratoire effectuées, les sources environnementales possibles associées à la maladie (ex. : expositions à risque élevé, histoire des déplacements ou des visites dans les 10 jours précédant l'apparition de la maladie) et la recherche d'autres cas possiblement liés à une source commune.

Afin de soutenir le processus d'enquête et d'intervention auprès d'un cas présumé sporadique de légionellose, un algorithme d'aide à la décision a été élaboré (figure 7). Dans cette démarche, il y a lieu de vérifier si la maladie est liée :

- à une exposition nosocomiale ou à des soins médicaux (ex. : séjour dans un hôpital ou un autre établissement de soins);
- à une exposition en voyage;
- à une exposition communautaire (contractée dans l'environnement quotidien ou dans un milieu de travail).

Cette classification des expositions possibles ne permet pas d'élucider l'origine de l'infection, mais peut permettre de formuler des hypothèses sur la ou les sources possibles d'infection et d'orienter, au besoin, les premières investigations (voir la section 1.12, *Réservoirs environnementaux*). L'exposition la plus probable doit d'abord être examinée, mais il est nécessaire de tenir compte des autres sources d'exposition auxquelles le cas a pu être exposé pendant sa période d'incubation (Lee et Joseph, 2002; WHO, 2007; OFSP, 2009; Joseph et al., 2010a et b).

Cas d'origine nosocomiale

Si un cas déclaré de légionellose répond à la définition de cas d'origine nosocomiale (voir la définition dans la section 2.1.2, *Autres définitions*), il est nécessaire d'aviser l'équipe de prévention et de contrôle des infections de l'établissement de soins. Sous la responsabilité de l'établissement, une enquête doit être réalisée pour rechercher les sources possibles d'infection (ex. : lieux fréquentés, soins médicaux comportant un risque élevé) et d'autres cas ayant un lien épidémiologique possible. En effet, la détection d'un seul cas de légionellose nosocomiale nécessite une investigation détaillée de la part de l'établissement de soins en cause (la DRSP peut offrir un soutien au besoin) (ASPC, 2010; CDC/HICPAC, 2003a; CDC/HICPAC, 2003b). Il est possible que d'autres cas soient survenus auparavant et soient passés inaperçus ou surviennent éventuellement (Sabria et Yu, 2002; CDC/HICPAC, 2003a et b; WHO, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010; ASPC, 2010). Une analyse rétrospective de la fréquence et des causes de pneumonie nosocomiale sur une période de 3 à 6 mois est suggérée pour permettre l'identification d'autres cas, particulièrement si cette analyse est combinée à une analyse des spécimens de biopsies ou d'autopsies disponibles. Une analyse prospective des résultats de laboratoire pour les patients ayant une pneumonie nosocomiale, sur une période de 3 à 6 mois, peut également être utile pour détecter d'autres cas. Les médecins de l'hôpital doivent aussi être sensibilisés à la possibilité de maladie du légionnaire si un patient présente un diagnostic de pneumonie nosocomiale (WHO, 2007; Edelstein et Cianciotto, 2010). Une enquête environnementale comportant des prélèvements de spécimens des sources suspectées, pour analyse microbiologique afin d'obtenir une comparaison moléculaire des souches (patient et environnement), peut contribuer à l'identification de la source de l'infection, à l'application de mesures efficaces (ciblées) de décontamination et à la prévention de cas ultérieurs de légionellose (CDC/HICPAC, 2003a et b; WHO, 2007; OFSP, 2009; ASPC, 2010).

Plusieurs guides sont disponibles afin d'aider les établissements dans les étapes d'investigations épidémiologique et environnementale pour la détection de la source de *Legionella* ainsi que pour la détermination des mesures préventives (ASPC, 2010; CDC/HICPAC, 2003a et b; Demers et al., 2002).

Cas lié à un voyage

Si un cas déclaré de légionellose répond à la définition de cas lié à un voyage (voir la section 2.1.2, *Autres définitions*), il faut obtenir les informations sur les lieux, les dates de séjour et sur les expositions possibles (annexe 4), et rechercher d'autres cas ayant un lien épidémiologique possible avec le cas déclaré. La période nécessaire pour établir ou exclure un lien épidémiologique entre 2 ou plusieurs cas peut être prolongée (par exemple, les dates de début de la maladie pourraient être situées dans une période de 12 mois (CDC, 2007) ou de 24 mois (WHO, 2007; Joseph et al., 2010a; ECDC, 2012). Si le cas a été exposé dans une autre région du Québec, il faut aviser le DSP de la région concernée. Si un cas est lié à un voyage à l'extérieur du Québec, il faut aviser le BSV du MSSS qui informera les autorités de santé publique concernées. Les autres régions du Québec peuvent être avisées au besoin. Cette démarche peut permettre aux autorités de santé publique de détecter d'autres cas liés à un même lieu touristique.

S'il s'agit d'un voyage de groupe, on pourrait informer les autres voyageurs de sorte que ceux qui présentent des symptômes consultent un médecin. Ce dernier serait alors informé de la situation afin de prescrire les analyses de laboratoire nécessaires, et ce, dans le but d'orienter l'enquête environnementale. Toutefois, le taux d'attaque de la maladie du légionnaire étant très faible, l'infection n'étant pas transmissible d'une personne à l'autre, et le délai entre l'apparition

des symptômes de la maladie et la date de déclaration pouvant être relativement long, il est souvent peu utile d'envisager une telle intervention.

Cas d'origine communautaire

Si un cas déclaré de légionellose répond à la définition de cas d'origine communautaire (voir la définition dans la section 2.1.2, *Autres définitions*), il est nécessaire d'obtenir les informations sur les lieux et sur les expositions afin de trouver les sources possibles d'infection et de vérifier s'il y a d'autres cas ayant un lien épidémiologique avec ce nouveau cas (annexe 4). Toutefois, si ce cas s'avère être un cas présumé sporadique, il n'est généralement pas jugé pertinent de procéder à l'analyse de prélèvements environnementaux, car l'ubiquité des *Legionella* dans l'environnement fait en sorte qu'il est difficile de déterminer la source réelle d'infection pour un seul cas. Par conséquent, l'intervention pour un cas présumé sporadique d'origine communautaire consiste, le plus souvent, à fournir de l'information sur la légionellose et sa prévention (annexe 5). Il est recommandé d'aviser l'équipe Santé et environnement de tout cas sporadique afin de partager l'ensemble des informations sur les sources d'exposition et ainsi d'assurer une certaine vigilance quant aux sources potentielles de *Legionella* détectées chez les cas sporadiques rapportés dans la communauté. De plus, selon les modalités propres à chacune des régions, l'équipe de Santé et environnement pourrait devoir participer à la transmission des recommandations au cas concernant les mesures de prévention et de contrôle.

Il est recommandé d'aviser l'équipe Santé au travail de la DRSP si un cas survient chez un travailleur, dans un milieu de travail qui pourrait présenter un risque d'exposition (ex. : travailleurs qui utilisent de l'eau sous pression ou qui travaillent dans des installations qui produisent des aérosols), ou si 2 cas ou plus ont un lien épidémiologique avec un même milieu de travail (CDC/HICPAC, 2003a; Balty et Bayeux-Dunglas, 2004). Dans ce contexte, leur collaboration pour l'investigation du milieu de travail et des mesures de prévention et de contrôle à recommander serait alors requise.

Si la source d'exposition suspectée concerne un lieu public situé dans une autre région que celle du cas, le DSP de cette région ou son représentant doit en être informé.

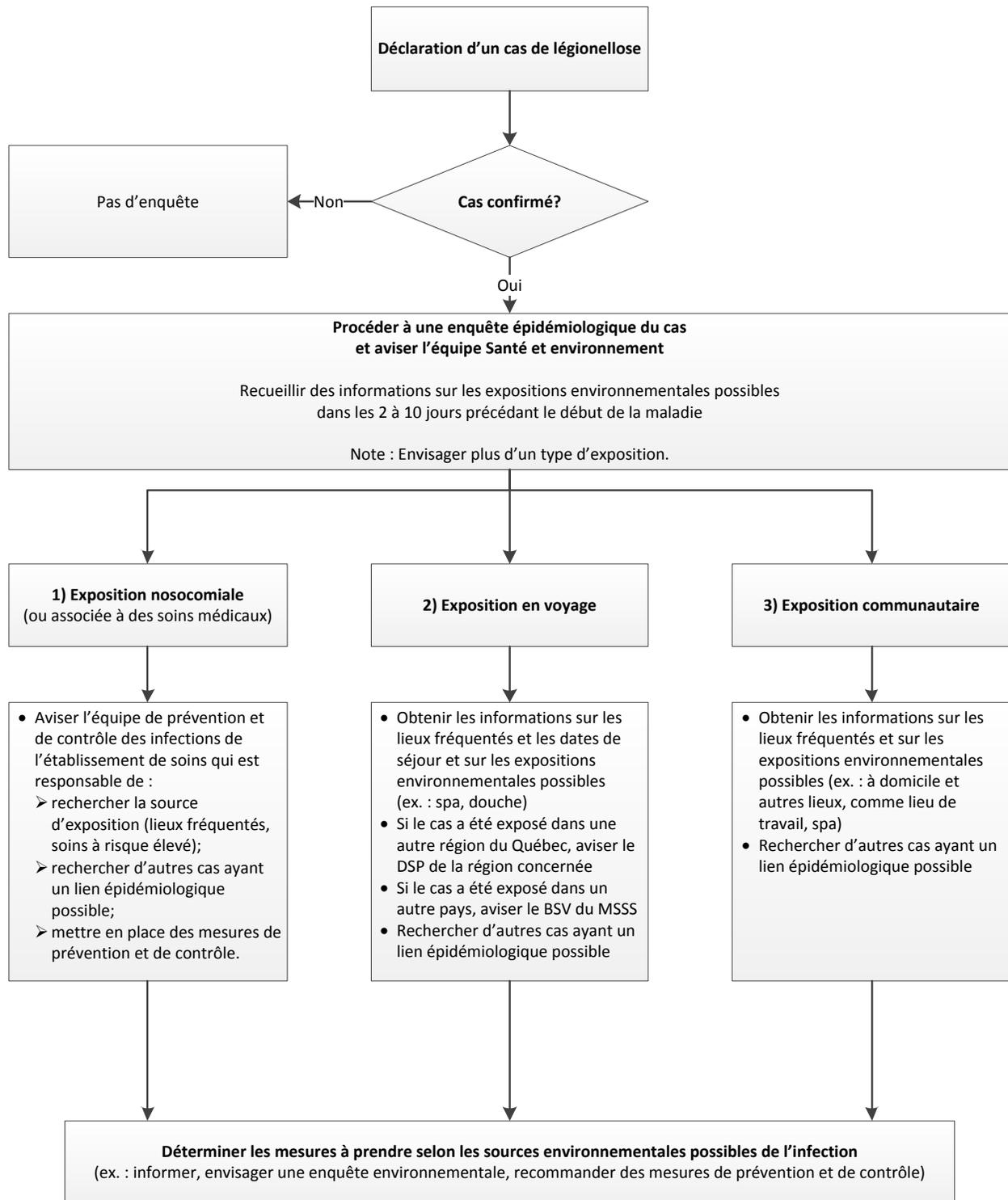


Figure 7 Enquête épidémiologique d'un cas présumé sporadique de légionellose

Références : WHO, 2007; OFSP, 2009.

3.1.2. Interventions en situation d'éclosion

Les étapes de l'investigation d'une éclosion de légionellose (voir la définition d'éclosion, dans la section 2.1.2, *Autres définitions*) ne sont pas différentes de celles utilisées pour toute investigation d'une éclosion de maladies infectieuses¹⁵. Une description des différentes étapes est présentée plus loin.

L'enquête épidémiologique d'une éclosion de légionellose doit débuter le plus rapidement possible de façon à éviter la survenue de nouveaux cas. La gestion d'une telle éclosion est souvent complexe et nécessite une approche coordonnée et intégrée de professionnels ayant différents champs d'expertise (clinique, épidémiologique, microbiologique, environnementale, etc.).

Une fois qu'une éclosion est fortement suspectée, une équipe d'intervention comprenant des représentants de la DRSP et, dans certaines situations, d'autres partenaires, devrait être formée. Une personne responsable peut être désignée pour la gestion de l'intervention (WHO, 2007).

La reconnaissance, l'investigation et le contrôle d'une éclosion de légionellose supposent que les modalités suivantes soient en place (WHO, 2007; HPA, 2010; Joseph, 2013) :

- le diagnostic de légionellose dépend d'un indice de suspicion élevé de la part des cliniciens. Ainsi, les patients ayant un diagnostic clinique de pneumonie sont testés pour la recherche d'une infection à *Legionella*. Les cas ayant un diagnostic confirmé par une épreuve de laboratoire sont déclarés à la DRSP;
- les cas répondant à la définition nosologique sont enquêtés systématiquement, questionnés sur toute histoire d'exposition dans les 10 jours précédant le début de la maladie et étudiés de façon à mettre en évidence toute exposition commune (comme pour tout cas sporadique de légionellose);
- la détection de sources suspectes de *Legionella* est primordiale dans l'investigation de toute éclosion puisque la présence de cas suppose une exposition environnementale à un aérosol contaminé par *Legionella*. Elles devraient être investiguées (ex. : inspection et prélèvements) et faire l'objet d'interventions correctrices (ex. : nettoyage, décontamination);
- le génotypage des isolats de *Legionella* provenant des spécimens cliniques et environnementaux peut permettre la confirmation d'une source commune de *Legionella*. Cette étape de l'investigation souligne l'importance d'obtenir des spécimens cliniques provenant des patients (ex. : culture ou typage moléculaire à partir de spécimens respiratoires) (Yates et al., 2013).

L'objectif ultime de l'investigation d'une éclosion de légionellose est de trouver rapidement la source d'infection et de la contrôler (Joseph et al. 2010b; ECDC, 2013). Toutefois, la détection d'une source environnementale n'est pas toujours possible. Par exemple, au Royaume-Uni, la source des éclosions de légionellose est trouvée dans moins de 50 % des éclosions détectées (Lock et al., 2008; Lee et Lee, 2013).

¹⁵ Pour une description détaillée de l'investigation épidémiologique générique d'une éclosion, le lecteur peut consulter des volumes de référence qui portent sur le sujet (ex. : Dabis et Desenclos, 2012).

L'investigation générique d'une éclosion d'une maladie infectieuse comporte 10 étapes réparties en 2 phases (tableau 5). Les 10 étapes évoquées ne suivent pas nécessairement un ordre chronologique et peuvent être réalisées, pour certaines, de manière concomitante (Desenclos, 2012). De façon générale, il semble préférable, dans le contexte d'une éclosion de légionellose, de tirer le maximum de l'épidémiologie descriptive et des données d'enquête auprès des cas avant de passer aux méthodes analytiques (ex. : études cas-témoins). Ces dernières demandent beaucoup plus d'effort et de temps, sans que leur supériorité aux précédentes émerge clairement des écrits disponibles. Enfin, le génotypage des isolats humains et environnementaux est à exploiter le plus tôt possible dans le processus d'enquête d'une éclosion, son application pouvant être guidée par tout résultat descriptif ou analytique déjà disponible. Le génotypage permet de confirmer la ou les sources d'une éclosion avec un degré élevé de certitude (Lock et al., 2008; Joseph et al. 2010b; ECDC, 2013).

Tableau 5 Les 10 étapes de l'investigation d'une éclosion

Phase descriptive	1) Confirmer l'existence d'une éclosion
	2) Définir les cas dans le cadre de l'investigation
	3) Rechercher les cas
	4) Décrire les cas (caractéristiques de temps, de lieu et de personne)
	5) Établir la ou les hypothèses quant au mode de survenue de l'éclosion
Phase analytique	6) Tester les hypothèses
	7) Conduire une enquête environnementale adaptée
	8) Procéder aux analyses microbiologiques nécessaires
	9) Mettre en place les mesures de contrôle et de prévention et les évaluer
	10) Rédiger un rapport d'investigation

Dans tout processus d'investigation d'une éclosion, il est essentiel de tenir à jour un journal d'enquête détaillé qui :

- précise les données recueillies (ex. : cas déclarés, résultats des analyses de laboratoire);
- résume les discussions (ex. : analyse des données, interprétation des résultats);
- détaille les actions prises (ex. : interventions, recommandations, communications avec le public et les partenaires, relations avec les médias).

Un algorithme d'aide à la décision, placé à la fin de cette section, résume les principales étapes de l'investigation épidémiologique d'une éclosion de légionellose (figure 8).

Phase descriptive

1) Confirmer l'existence d'une éclosion

La première étape de toute investigation est la confirmation de l'existence d'une éclosion (voir la section 2.1.2, *Autres définitions*) (Joseph *et al.*, 2010b).

Une éclosion engendre habituellement un excès de cas par rapport au nombre attendu, excès qui peut être détecté par une analyse statistique appropriée, produisant un signal, qui peut être la première indication de sa survenue. Parfois, une situation particulière ou inhabituelle est constatée par la DRSP ou par un clinicien qui la signale à la DRSP (ex. : des cas de légionellose chez des personnes qui partagent un même édifice). La détection d'un agrégat de 2 cas ou plus de légionellose liés dans le temps ou dans l'espace constitue le point de départ d'une recherche des liens potentiels entre les cas qui peuvent éventuellement aboutir à la détection d'une éclosion ou non (Pereira *et al.*, 2006; Lock *et al.*, 2008; Carr *et al.*, 2010; Yates *et al.*, 2013), (pour la définition d'agrégat, voir la section 2.1.2, *Autres définitions*; pour le périmètre d'investigation, voir l'étape 2 du tableau 6). En l'absence de lien épidémiologique (et microbiologique) commun entre les cas, ces derniers sont classés comme des cas sporadiques (voir la section 2.1.2, *Autres définitions*).

La détection d'un agrégat (temporel ou spatial) n'est pas un critère suffisant pour confirmer qu'une éclosion est en cours. Cette décision se fonde sur d'autres informations (voir l'étape 4 : *Décrire les cas*).

2) Définir les cas dans le cadre de l'investigation

La définition nosologique est utile à des fins de surveillance épidémiologique (voir la définition nosologique). Dans le cadre de l'investigation d'une éclosion, les cas peuvent être considérés comme appartenant (ou non) à l'éclosion s'ils répondent à une définition de cas spécifique. Cette définition devrait être simple, flexible et comporter des critères cliniques (ex. : pneumonie confirmée radiologiquement), des critères microbiologiques (ex. : présence de l'antigène urinaire de *L. pneumophila* de sérotype 1, isolement par culture de *L. pneumophila* de spécimens respiratoires, détection du matériel génétique de *Legionella* dans un spécimen clinique) et des critères épidémiologiques (ex. : limites temporelle et géographique). De plus, il est possible que tous les critères microbiologiques ne soient pas disponibles pour tous les cas déclarés alors que l'investigation doit décrire le mieux possible l'ampleur du phénomène épidémique. Les cas peuvent alors être définis avec différents niveaux de sensibilité et de spécificité (ex. : cas probable, cas confirmé). La définition de cas peut devenir plus spécifique en cours d'investigation au fur et à mesure que de nouvelles informations deviennent disponibles (Henry *et al.*, 2005; Desenclos, 2012; Goupil-Sormany et Huot, 2012; Joseph, 2013).

3) Rechercher les cas

La recherche de cas implique d'aviser les cliniciens de la situation épidémiologique (ex. : production d'un appel à la vigilance pour les informer d'un excès de cas de légionellose ou de la suspicion d'une éclosion) afin d'insister sur l'importance du diagnostic, de la méthode diagnostique (obtention d'une culture ou d'un TAAN à partir de spécimens respiratoires) et la déclaration des cas. Un avis peut également être transmis aux autres régions et provinces (ex. : alerte de santé publique).

La recherche de cas permet de détecter davantage de cas liés avec l'éclosion et peut aussi aider à trouver la source, à obtenir un ensemble plus représentatif des cas, à préciser la distribution spatiotemporelle des cas, à déterminer l'ampleur réelle d'une éclosion et à vérifier que les mesures de prévention et de contrôle sont appropriées.

4) Décrire les cas (caractéristiques de temps, de lieu et de personnes)

L'enquête auprès des cas est une étape cruciale. L'objectif principal est de recenser toute information pertinente permettant d'établir un lien épidémiologique entre les cas ainsi que de décrire les caractéristiques des personnes atteintes.

À l'aide du questionnaire d'enquête, cette étape permet de recueillir l'information pertinente de façon standardisée pour chaque cas. Le type d'exposition (nosocomiale, liée au voyage ou communautaire) peut orienter la recherche de la source de contamination. L'information recueillie permet de décrire les cas en fonction de 3 dimensions : temps, lieu et personne, ce qui permet de définir avec plus de précision la population touchée, d'orienter la suite de l'investigation, de produire une hypothèse quant à la source possible de l'infection et de proposer des mesures pour la maîtrise de l'éclosion (Desenclos, 2012). Plusieurs des investigations d'éclosions publiées ont pu détecter la source d'infection par ce seul moyen (Bull et al., 2012).

La description des cas dans le temps permet de produire une courbe épidémique qui peut suggérer une source ponctuelle ou une source persistante.

La description des cas par personne inclut les données démographiques et cliniques, dont les facteurs de risque personnels ainsi que des données microbiologiques.

La description des cas dans l'espace comprend les lieux de résidence et de travail et l'histoire d'exposition pour les 10 jours précédant le début de la maladie. L'investigation auprès des cas permet d'inventorier les sources possibles, particulièrement dans leur environnement immédiat, et fournit des indices sur les sources environnementales plus distantes (ex. : TRE), dont ils n'auraient pas normalement conscience.

Une description épidémiologique détaillée des cas peut fournir une ou plusieurs hypothèses quant à une source commune d'infection. La production d'une liste de cas (*line listing*) est un outil utile qui facilite l'analyse des données d'enquête.

Données d'enquêtes détaillées. Tous les cas déclarés sont enquêtés. Le formulaire d'enquête standardisé peut devoir être modifié, pour bien porter sur toutes les sources qu'on suspecte au moment de l'enquête, tous les lieux possibles d'exposition et tous les déplacements pertinents. Si les hypothèses sur les sources possibles changent ou se précisent en cours d'investigation, certains cas devront être interviewés de nouveau. Toutefois, comme un long délai entre l'événement et l'entrevue peut compromettre la validité de l'information remémorée (déplacements, lieux fréquentés, etc.), il est préférable d'employer le plus tôt possible le formulaire d'enquête le plus approprié.

Données météorologiques. Lorsque la source d'infection est extérieure, la transmission se fait par voie atmosphérique et peut être influencée par plusieurs facteurs météorologiques comme la température, l'humidité relative, les précipitations, la direction et l'intensité des vents, la topographie du terrain (Jansà et al., 2002; Bull et al., 2012). Parmi les facteurs météorologiques,

les données sur les vents, que ce soit sur les vents ayant réellement soufflé ou au moins sur les vents dominants, sont importantes pour relier une source extérieure à des cas¹⁶.

Des techniques de modélisation de la dispersion d'un aérosol¹⁷ (*plume modeling, modeling of aerosol dispersion*) peuvent être utiles pour tenter de délimiter une zone d'exposition dans un contexte d'éclosion communautaire avec une hypothèse sur une source potentielle (Bull et al., 2012). La modélisation de la dispersion atmosphérique peut se faire de façon plus formelle, soit en cours d'enquête, soit *a posteriori*, au moyen de modèles mathématiques de la dispersion d'aérosols à partir d'une source (Nguyen et al., 2006; Nygård et al., 2008; Ulleryd et al., 2012; White et al., 2013). Idéalement, on aimerait que le modèle produise une répartition géographique attendue des cas, à laquelle on comparerait la répartition observée.

Toutefois, ces investigations spécialisées peuvent être difficiles à interpréter, car l'aérosol contaminé par *Legionella* peut être diffusé de façon intermittente et influencé par des conditions climatiques changeantes sur une période de plusieurs jours ou semaines (Joseph, 2013).

Analyse d'agrégation spatiale en fonction des sources potentielles et des déplacements des cas. Les données obtenues par l'enquête des cas peuvent faire l'objet d'analyses complémentaires en utilisant un système d'information géographique (SIG¹⁸) (Bull et al., 2012; Joseph, 2013). La connaissance à l'avance de l'existence des sources potentielles (ex. : accès au répertoire des TRE¹⁹) et de leur localisation est un des éléments essentiels à une intervention rapide de la DRSP. En effet, si ces sources potentielles ne sont pas trouvées, il faut d'abord les rechercher. Si elles sont connues, il faut s'assurer que le répertoire des sources (ex. : TRE) est exhaustif et que les autres sources potentielles non répertoriées sont recherchées (ex. : fontaines décoratives, spas).

La distribution spatiale des cas (et de leurs déplacements) et des sources potentielles d'infection peut mettre en évidence des zones possibles d'exposition et orienter l'investigation prioritaire de certaines sources (Bull et al., 2012). En effet, la géolocalisation des sources potentielles peut être d'emblée mise en rapport avec celle des cas (lieu de résidence, lieux fréquentés et déplacements) pour tenter de relier les deux.

Toutefois, là où la densité des sources est plus grande, l'information sur l'entretien et la contamination des sources peut être nécessaire pour faire le tri entre les sources plus ou moins probables. La géolocalisation des cas peut être établie à partir des adresses des lieux de résidence et d'autres lieux fréquentés. Les cas peuvent être représentés sur une carte de la région (ou au moyen d'un logiciel SIG), de même que les liens entre les différents lieux se

¹⁶ Le site Internet d'Environnement Canada (<http://climat.meteo.gc.ca>) fournit des données météorologiques historiques détaillées.

¹⁷ Les écrits scientifiques fournissent quelques exemples d'utilisation de techniques de modélisation d'un aérosol appliquées à la légionellose (ex. : *ALARM* (Ulleryd et al., 2012), *AirQUIS INPUFF* (Nygård., 2008), *ADMS* (Nguyen et al., 2006)).

¹⁸ Plusieurs SIG différents sont disponibles. La littérature scientifique fournit quelques exemples d'utilisation des SIG dans l'investigation de la légionellose (ex. : ArcGIS (White et al., 2013), ArcView GIS (Rudbeck et al., 2010), ArcMap (Nguyen et al., 2006)). Des logiciels SIG libres sont également disponibles sur Internet comme, par exemple, Quantum GIS (site Internet : www.qgis.org/en/site/), GeoDa Center for geospatial analysis and computation (site Internet : <http://geodacenter.asu.edu/>), GRASS GIS (site Internet : <http://grass.osgeo.org/>) ou SAGA GIS (site Internet : www.saga-gis.org/en/index.html).

¹⁹ Le Règlement modifiant le Code de sécurité de la Loi sur le bâtiment oblige les propriétaires de TRE à les déclarer à la RBQ. Le géoportail de l'INSPQ permet de visualiser les TRE déclarées à la RBQ (site Internet : www.inspq.qc.ca/geo/portail/index.php).

rapportant au même cas. Même si aucun test statistique²⁰ n'est effectué, l'observation visuelle (par cartographie) peut révéler une agrégation apparente.

Par lieu de résidence. L'agrégation spatiale des lieux de résidence suggère fortement une source à l'intérieur ou proche du territoire de l'agrégat. Par exemple, l'enquête cas-témoins, effectuée dans le cadre de l'investigation de l'éclosion de légionellose survenue à Québec en 2012, a montré que le lieu de résidence était la meilleure information épidémiologique expliquant la distribution des cas (Goupil-Sormany et Huot, 2012).

Par autres lieux fréquentés. En l'absence d'agrégation des lieux de résidence de cas proches dans le temps, on doit rechercher l'agrégation d'autres lieux fréquentés par les cas (ex. : lieu de travail, lieux visités et déplacements).

L'investigation épidémiologique et l'analyse d'agrégation spatiale peuvent permettre de suggérer la localisation d'une source commune d'infection et de délimiter un épïcêtre d'investigation qui peut orienter l'enquête environnementale. Ce dernier peut toutefois changer dans le temps si d'autres cas liés à l'éclosion sont déclarés à d'autres endroits (WHO, 2007). L'épïcêtre d'investigation peut donc aider les enquêteurs à établir des priorités dans les prélèvements à effectuer et à analyser, dans un contexte où les ressources humaines et matérielles seraient limitées et la densité des sources potentielles serait très élevée (ex. : milieu urbain, milieu commercial ou industriel) (Lee et Lee, 2013). L'épïcêtre d'investigation peut être élargi au fur et à mesure selon les besoins de l'investigation (méthode en pelure d'oignon).

Résultats du génotypage des isolats humains. Une même souche identifiée par génotypage sur les isolats cliniques de 2 cas ou plus constitue une indication forte de la présence d'une éclosion, et donc d'une source environnementale commune pour ces cas.

5) Établir la ou les hypothèses quant au mode de survenue de l'éclosion

Les données recueillies à la suite de la description des cas (enquête épidémiologique) peuvent être utilisées afin de formuler des hypothèses quant à la source probable de l'éclosion. Les hypothèses ainsi envisagées pourront être testées avec des analyses supplémentaires (étude analytique, analyses microbiologiques entre les souches cliniques et environnementales, etc.).

²⁰ Des analyses statistiques pour tester l'agrégation entre les cas et les sources potentielles peuvent être effectuées en fonction d'hypothèses générées par une première étude des données. La littérature scientifique fournit des exemples de ces analyses et outils dans le contexte d'investigation d'une éclosion de légionellose :

- Analyse SaTScan® : recherche d'agrégats centrés sur des sources (Jansà et al., 2002) ou non centrés sur des sources (un seul, circulaire ou plusieurs, anisotropiques (*plume*) (Nguyen et al., 2006, White et al., 2013)).
- Analyse des taux d'incidence par sous-territoires : administratifs (ex. : CLSC), en forme de beignets autour de chaque source suspectée, taux par beignet (*radial attack rate analysis*) (Nygård et al., 2008), en forme de zones potentielles d'exposition (García-Fulgueiras et al., 2003), score pour chaque source selon son degré de fréquentation par les cas (*composite score*) (Kirrage et al., 2007), par lissage spatial (*kernel density analysis*) (Martinez-Beneito, 2006; ECDC, 2013).

Un document produit par l'ECDC (*Legionnaires' disease outbreak investigation toolbox*) et disponible en ligne (site Internet : <http://legionnaires.ecdc.europa.eu/>) fournit des exemples d'analyse des données spatiales (*Data analysis/comparing potential outbreak sources/inferring an outbreak source location*).

Phase analytique

6) Tester les hypothèses

Études analytiques (ex. : cas-témoins). Une analyse descriptive des cas peut révéler qu'ils partagent une exposition avec une fréquence tellement plus grande que celle attendue dans la population générale qu'on peut conclure à une association entre l'exposition et la maladie. Si la fréquence de l'exposition est moins élevée, mais qu'on la soupçonne néanmoins, une étude cas-témoins peut aider à trancher, en produisant un estimé objectif de la fréquence attendue qu'on compare statistiquement à la fréquence observée (ECDC, 2013). Des études cas-témoins ont été utilisées dans l'investigation d'éclotions de *Legionella*, particulièrement dans le contexte où des TRE ont été confirmées comme source de transmission (García-Fulgueiras et al., 2003; Nguyen et al., 2006; Goupil-Sormany et Huot 2012).

7) Conduire une enquête environnementale adaptée

Les modalités des enquêtes environnementales sont présentées dans la section 3.2, *Investigation environnementale et contrôle de la source*. Une collaboration extensive entre les équipes Maladies infectieuses, Santé et environnement et Santé au travail (si nécessaire) est essentielle à son bon déroulement.

8) Procéder aux analyses microbiologiques nécessaires

Le génotypage des isolats des sources potentielles est indispensable pour atteindre un niveau de certitude suffisant sur les sources et leur relation avec les isolats humains (WHO, 2007; Joseph et al., 2010b). Il faut prévoir les procédures pour obtenir les spécimens humains et environnementaux, les acheminer aux laboratoires, les analyser, comparer les résultats des analyses des 2 types de spécimens et les interpréter à la lumière des données épidémiologiques (WHO, 2007).

Comparaisons cas-cas et source-source. La comparaison des résultats entre eux sur les isolats humains sert à démontrer qu'au moins une partie des cas déclarés sont attribuables à un même génotype, et donc vraisemblablement à une même source. Si d'autres cas partagent un même génotype, différent du premier, on doit soupçonner soit l'existence d'une autre source, soit la contamination de la première source par plusieurs génotypes. La répartition géographique des cas aidera à faire la distinction entre ces 2 possibilités si les sources ne sont pas trop proches. Enfin, si d'autres cas présentent des génotypes différents, il peut s'agir de cas sporadiques ne faisant pas partie de l'éclotion, et qu'on doit exclure de certaines analyses. La comparaison entre les isolats environnementaux sert surtout à exclure des sources potentielles et ainsi à démontrer que la source détectée, si elle en est une, est la seule impliquée dans l'éclotion (WHO, 2007; ECDC, 2013).

Comparaisons cas-sources. C'est évidemment la comparaison centrale pour relier de façon conclusive les cas à une ou à plusieurs sources (Nguyen et al., 2006; WHO, 2007; Joseph et al., 2010b; ECDC, 2013).

9) **Mettre en place les mesures de contrôle et de prévention et les évaluer**

Les modalités de l'intervention seront propres à chaque éclosion (voir la section 3.2, *Investigation environnementale et contrôle de la source*).

Monitoring épidémiologique des effets de l'intervention. Il est important, pour plusieurs raisons, de démontrer le plus rapidement possible que l'éclosion est en voie de résolution ou bien maîtrisée.

Une simple observation de la courbe épidémique peut suffire pour établir que l'incidence de la maladie commence à diminuer, puis qu'elle est revenue à la normale. Si une agrégation des cas avait été détectée (par des analyses statistiques appropriées), la démonstration d'un retour à la normale peut être plus convaincante. Le retour à la normale des tests d'agrégation temporelle, une fois l'incidence revenue à son taux de base, peut prendre plus ou moins de temps, selon la durée de l'éclosion et les paramètres employés pour effectuer les tests. Si l'agrégation spatiotemporelle détectée autour d'une source disparaît ou cesse de croître une fois la source contrôlée, cela constitue une confirmation supplémentaire du rôle primordial ou exclusif de cette source.

Si les souches humaines isolées tardivement cessent d'être du génotype associé à l'éclosion, cela laisse penser que celle-ci est terminée, et que les cas qui continuent de survenir sont des cas sporadiques.

10) **Rédiger un rapport d'investigation**

Le DSP est responsable de la diffusion des résultats de l'investigation et de toute étude analytique exécutée au cours, ou à la suite de l'investigation (voir la section 3.4, *Communication*). La rédaction d'un rapport peut être utile pour partager les connaissances acquises par l'investigation d'une éclosion et par les interventions nécessaires à son contrôle, pour proposer des améliorations à la pratique de santé publique et pour faire des recommandations afin d'améliorer la gestion et la prévention de la légionellose à l'avenir.

3.1.3. *Fin de l'enquête épidémiologique*

La fin de l'enquête épidémiologique sera déterminée par l'absence de nouveaux cas après une période de temps déterminée (ex. : au moins 2 périodes maximales d'incubation) ou selon tout autre paramètre jugé pertinent par le DSP.

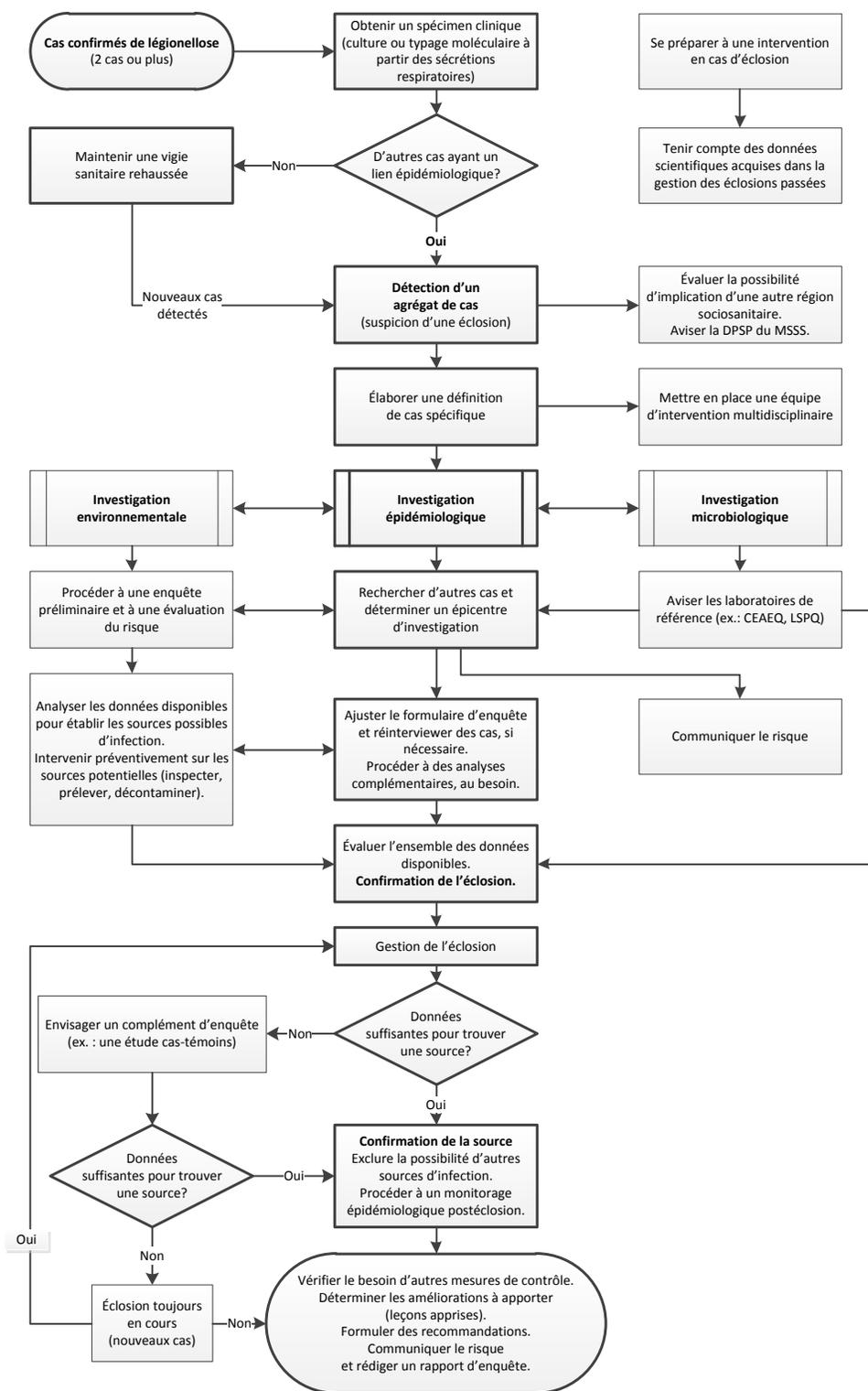


Figure 8 Enquête épidémiologique d'une écloison de légionellose – volet épidémiologique

Références : HPSC, 2009; ECDC, 2013.

3.2. INVESTIGATION ENVIRONNEMENTALE ET CONTRÔLE DE LA SOURCE

3.2.1. Éclosion potentiellement associée à une tour de refroidissement à l'eau

Les TRE ont été la source confirmée de plusieurs cas, mais aussi d'éclosions de légionellose (voir la section 1.12.2, *Réservoirs*). Le fait que plusieurs personnes atteintes de légionellose aient fréquenté, dans un temps donné, le même lieu géographique dont la source suspectée serait une TRE peut justifier une intervention auprès des propriétaires de cette installation. Cette intervention viserait ultimement à confirmer la source de l'éclosion, notamment en comparant les souches entre les et les prélèvements environnementaux. Toutefois, l'enjeu majeur demeure le contrôle rapide de la source d'émission pour faire cesser l'exposition.

L'intervention auprès d'une ou de plusieurs TRE doit être modulée selon les caractéristiques de l'événement. Par exemple, le nombre de cas déclarés, la distribution des cas dans le temps et l'espace, la proximité des cas et des TRE, la hauteur des édifices où se situent les TRE²¹ et la disponibilité des souches bactériennes chez les cas sont autant d'éléments à prendre en considération dans l'évaluation de la situation. Ainsi, la pertinence de demander, par exemple, une inspection des TRE, d'exiger des prélèvements²² d'eau ou d'ordonner la décontamination des TRE devra être établie selon la situation. Comme il n'est pas possible de mettre en place une procédure unique d'intervention, l'intensité d'une intervention auprès des propriétaires de TRE et la participation des différents partenaires est variable selon le contexte de l'enquête épidémiologique en cours.

Au Québec, depuis le 12 mai 2013, le Règlement modifiant le Code de sécurité de la Loi sur le bâtiment (révisé en 2014) intègre des dispositions relatives à l'entretien des TRE. Ce règlement vise à améliorer la sécurité du public dans le voisinage des bâtiments équipés de TRE en assurant un bon entretien qui limite la croissance des bactéries, dont celles du genre *Legionella*. Des dispositions pour le contrôle de la concentration en *L. pneumophila* sont également incluses dans le règlement. Un guide explicatif sur l'entretien des installations de TRE accompagne le règlement (RBQ, 2014). Il est disponible pour les propriétaires sur le site Internet de la RBQ. Selon le règlement, les obligations du propriétaire sont, notamment :

- de transmettre à la RBQ des renseignements (ex. : adresse, noms et coordonnées du propriétaire) concernant ses installations;
- d'entretenir ses installations selon un programme d'entretien approprié :
 - le programme doit être signé par un professionnel membre d'un ordre professionnel et travaillant dans le domaine des TRE,
 - le programme doit prévoir, entre autres, une procédure de maintien de la qualité de l'eau et une procédure de décontamination;
- de tenir un registre des informations concernant ses installations, y compris tous les résultats de analyses effectuées sur l'installation et ceux relatifs à la qualité de l'eau;

²¹ Le rayon de dispersion des aérosols peut varier grandement en fonction de la hauteur de l'édifice où se situent les TRE.

²² Si un prélèvement est nécessaire, ce dernier doit être fait par une personne ou une firme compétente en la matière. Au Québec, il n'existe actuellement aucun processus de certification ou d'agrément pour le prélèvement d'échantillons d'eau.

- de surveiller les concentrations de *L. pneumophila* dans l'eau des TRE par des analyses en culture réalisées par un laboratoire accrédité;
- de signaler les résultats dépassant les seuils prescrits aux autorités compétentes.

En vertu de ce règlement, la RBQ peut soutenir le DSP dans son enquête épidémiologique, notamment pour la localisation des TRE, la collecte de renseignements concernant les TRE, le prélèvement d'eau dans les TRE et la réalisation certaines interventions auprès des propriétaires des installations dans le cadre de l'application du règlement.

Au cours d'une enquête épidémiologique en lien avec une TRE, le CEAEQ du MDDELCC peut procéder aux analyses des échantillons environnementaux qui lui sont acheminés. Les échantillons positifs pour *Legionella* pourront par la suite être acheminés au LSPQ afin de déterminer la souche bactérienne (environnementale) et pour comparer avec les souches cliniques (obtenues chez les personnes malades). Les laboratoires accrédités ont l'obligation de conserver pendant une période de 3 mois les isolats provenant d'échantillons dont le résultat d'analyse est égal ou supérieur à 1 000 000 UFC/L. Ces isolats pourraient être utilisés dans le cadre d'une enquête épidémiologique.

Le tableau 6 présente les différentes étapes d'une investigation environnementale au cours de l'enquête épidémiologique du DSP en lien avec une éclosion potentiellement associée à une TRE. Les intervenants en santé publique peuvent également consulter les fiches techniques sur les aspects opérationnels des interventions.

Tableau 6 Étapes de l'investigation environnementale au moment d'une éclosion potentiellement associée à une TRE

Étape 1 : Mettre sur pied un groupe d'évaluation et d'intervention

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selon la situation, différents partenaires peuvent participer à l'évaluation du problème et à la détermination des actions à prendre (consultation d'experts, décontamination, prélèvements, etc.). • Si nécessaire, le plan de mobilisation des ressources des établissements de santé et de services sociaux du territoire prévu dans le PAR peut être appliqué.
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • DRSP (équipes Maladies infectieuses, Santé et environnement et Santé au travail). • CISSS ou CIUSSS [sécurité civile, communications, ou selon le plan d'intervention régional, si disponible (voir la section 3.4, La communication)]. • RBQ. • MDDELCC (CEAEQ). • INSPQ (LSPQ). • MSSS. • Municipalités. • Au besoin, une expertise particulière (ex. : entretien des TRE) peut être sollicitée, au Québec ou ailleurs, voire à l'international.

Étape 2 : Déterminer le périmètre d'investigation pour la localisation des TRE potentiellement associées à l'éclosion

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les résultats de la caractérisation de l'épidémiologie de l'éclosion et des résultats d'analyse de <i>Legionella</i> antérieurs pour déterminer les édifices concernés (et les autres sources potentielles)¹.
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • RBQ pour la localisation des TRE (déclarées ou non). • Géoportail de l'INSPQ pour la localisation des TRE.

Étape 3 : Planifier la saisie et l'analyse des données

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une saisie adéquate des données est essentielle pour l'analyse des informations et leur transmission, notamment auprès des propriétaires de TRE. • Des logiciels de saisie de données comme EpiInfo ou ACCESS peuvent être utiles pour colliger les informations en provenance de la RBQ (formulaire de renseignements sur les TRE; rapports d'inspection), du CEAEQ et du LSPQ (résultats d'analyse), etc. • Un tableau des distances entre les TRE et les lieux fréquentés par les cas. • Prévoir un système de cartographie pour la représentation simultanée des cas et des TRE sur un même plan (EpiInfo peut également être utile pour la cartographie).
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Services informatiques du CISSS ou CIUSSS. • Équipe géomatique, selon la DRSP. • Équipe surveillance de la DRSP. • INSPQ pour la cartographie.

(1) Le risque d'infection par les aérosols décroît avec la distance parcourue. Même si des cas ont déjà été recensés à plus de 10 km de la source, la plupart des cas se trouvent dans un rayon de 3 km ou moins de la source.

Étape 4 : Obtenir l'information sur les TRE potentiellement associées à l'éclosion

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le répertoire des propriétaires de TRE de la province, administré par la RBQ, contient des informations sur : <ul style="list-style-type: none"> – les coordonnées (adresse et numéros de téléphone) du site, du responsable des installations, du propriétaire de l'installation, du professionnel responsable de l'élaboration du programme d'entretien; – les caractéristiques de l'installation (nombre de TRE, période d'utilisation, usage du bâtiment, etc.)¹. • Le registre de la TRE, qui est obligatoirement tenu par le propriétaire, peut donner de l'information sur : <ul style="list-style-type: none"> – l'état des installations; – la qualité de l'eau; – les activités d'arrêt et de redémarrage; – le respect du Règlement (programme d'entretien, procédure de décontamination); – les résultats d'analyse de qualité de l'eau pour une période définie par les caractéristiques épidémiologiques : physicochimie, bactéries totales, BHAA, <i>Legionella</i> spp. ou <i>L. pneumophila</i> en culture et en PCR, etc.; – l'indication sur une perte possible du contrôle de la qualité de l'eau; – l'application d'une procédure de décontamination ou d'autres mesures correctives; – les personnes avec qui communiquer en cas d'urgence; – etc. • Les informations obtenues par la DRSP à la suite des signalements par les laboratoires accrédités des résultats d'analyse égaux ou supérieurs à 1 000 000 UFC/L sont utiles pour l'enquête.
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • RBQ. • Propriétaires de TRE.

Étape 5 : Faire échantillonner et analyser l'eau des TRE potentiellement associées à l'éclosion ainsi que les autres sources potentielles et obtenir les résultats²

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'isolat bactérien est disponible pour au moins un des cas, la confirmation de la source de l'éclosion nécessite un prélèvement d'eau avant la décontamination. • Le dénombrement bactérien pour <i>Legionella</i> peut être utile afin d'orienter l'enquête vers la source potentielle. • Si un résultat d'analyse égal ou supérieur à 1 000 000 UFC/L a été obtenu dans l'eau d'une TRE située dans le périmètre d'investigation dans les 3 mois précédents, vérifier si le laboratoire a bien conservé l'isolat et s'il peut le transmettre au LSPQ pour la détermination de la souche bactérienne. • L'investigation environnementale d'une éclosion potentiellement en lien avec une TRE n'exclut pas qu'une autre source puisse être en cause (ex. : fontaine publique, spa public). • Un protocole d'échantillonnage des TRE est rendu disponible par le MDDELCC (MDDEFP, 2013a).
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • RBQ. • MDDELCC (CEAEQ). • INSPQ (LSPQ). • Propriétaires de TRE.

(1) Certaines installations existantes peuvent ne pas être inscrites dans le Répertoire des TRE.

(2) Sauf exception, les prélèvements environnementaux pour confirmer la source ne sont pas justifiés en présence d'un seul cas.

Étape 6 : Recommander ou ordonner la mise en action de la procédure de décontamination

Description

- La situation épidémiologique pourrait exiger soit une recommandation, soit une ordonnance de la mise en action d'une procédure de décontamination pour les propriétaires de TRE localisées dans le périmètre d'investigation. Selon la situation, la recommandation ou l'ordonnance pourrait s'appliquer d'emblée à tous les propriétaires ou à certains propriétaires ciblés.
- Dans certaines situations, la RBQ pourrait se prévaloir des pouvoirs qui lui sont conférés par la Loi sur le bâtiment et des codes et règlements correspondants pour transmettre la recommandation ou l'ordonnance de décontamination aux propriétaires.
- Une mesure de contrôle unique (nettoyage et désinfection) ne peut être prescrite à l'ensemble des installations. Une procédure de décontamination efficace est propre à chacune des installations. Comme prescrit dans le règlement concernant les TRE, il revient aux propriétaires d'une TRE de faire élaborer le contenu de cette procédure par des professionnels membres d'un ordre professionnel.
- Les cas présentant des impraticabilités techniques exceptionnelles doivent être discutés avec les partenaires afin de trouver une solution acceptable.
- La délivrance d'une ordonnance nécessite un suivi serré auprès des propriétaires pour vérifier son application.

Partenaires et ressources

- RBQ.
- Services juridiques de la DRSP.

Étape 7 : Interpréter et communiquer les résultats d'analyse et les recommandations aux propriétaires de TRE

Description

- Le propriétaire de la TRE responsable de la contamination pourrait faire l'objet d'une recommandation ou d'une ordonnance particulière pour faire cesser l'aérosolisation et décontaminer les installations.
- Un retour d'information rapide auprès des propriétaires de TRE est nécessaire à la suite de la réception des résultats d'analyse : dénombrement et identification de la souche.
- Les recommandations pourront être établies en fonction des seuils d'intervention prescrits dans le règlement. Voir aussi la section 3.3.1, *Signalement d'un résultat de L. pneumophila dans l'eau d'une TRE*.

Partenaires et ressources

- MDDELCC (CEAEQ).
- RBQ.

3.2.2. Cas sporadique ou éclosion potentiellement associés à un spa public ou privé

Les spas ont été la source confirmée de cas sporadiques et d'éclosions de légionellose (voir la section 1.12.2, *Réservoirs*). La suspicion qu'un spa puisse être la source d'un cas d'infection ou d'une éclosion doit mener les intervenants à transmettre rapidement aux propriétaires les recommandations d'usage incluses dans les guides d'entretien et de contrôle de la qualité de l'eau des spas publics préparés par le MDDELCC (MDDEFP, 2011a; 2011b). L'intervention devra être modulée selon les caractéristiques de l'événement (nombre de cas et autres paramètres liés à l'enquête).

Le fait que 2 personnes ou plus atteintes de légionellose aient fréquenté le même spa, ou circulé à proximité, peut justifier une investigation environnementale menant à des prélèvements²³ d'eau afin de confirmer la source de l'éclosion. Toutefois, cette démarche de confirmation ne sera pertinente que si la souche bactérienne peut être identifiée chez au moins un des cas. L'application immédiate de certaines mesures correctives pourrait être nécessaire, comme l'arrêt du système, la vidange du bassin, le nettoyage et la désinfection des parois et des canalisations.

Les responsables de spas accessibles au public sont assujettis au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels (LQE, chapitre Q-2, r. 39). Ce règlement donne aux propriétaires des responsabilités de maintien de la qualité de l'eau de leurs installations. Ce règlement accorde également à la direction régionale (DR) du MDDELCC un rôle d'intervention environnementale en lien avec l'enquête épidémiologique du DSP, notamment en ce qui concerne la détermination du problème, le soutien technique pour l'exploitant, le suivi des recommandations, les prélèvements d'eau, les analyses des échantillons d'eau, etc.

Le tableau 7 présente les différentes étapes d'une investigation environnementale au cours de l'enquête épidémiologique du DSP en lien avec un cas sporadique ou une éclosion potentiellement associés à un spa. Les intervenants en santé publique peuvent également consulter les fiches techniques sur les aspects opérationnels des interventions.

²³ Si un prélèvement est nécessaire, ce dernier doit être fait par une personne ou une firme compétente en la matière, en tenant compte du fait qu'il n'existe actuellement aucun processus de certification ou d'agrément pour le prélèvement d'échantillons d'eau d'un spa au Québec.

Tableau 7 Étapes de l'investigation environnementale d'un cas sporadique ou d'une éclosion potentiellement associés à un spa

Étape 1 : Mettre sur pied un groupe d'évaluation et d'intervention

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selon la situation, différents partenaires peuvent participer à l'évaluation du problème et à la détermination des actions à prendre.
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • DRSP (équipes Maladies infectieuses, Santé et environnement et Santé au travail). • CISSS ou CIUSSS (sécurité civile, communications). • MDDELCC (direction régionale et CEAEQ) pour les spas assujettis au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels. • INSPQ (LSPQ).

Étape 2 : Recommander ou ordonner la mise en action de mesures correctives

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demander à la DR du MDDELCC de faire appliquer sa réglementation auprès des responsables de spas accessibles au public assujettis au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels. • Le propriétaire du spa doit être avisé d'appliquer les mesures correctives et d'entretien adéquates, comme celles spécifiées dans les guides produits par le MDDELCC à l'intention des responsables de spas publics. La fermeture, la vidange et la décontamination du spa pourraient être recommandées. • Si un échantillonnage est nécessaire, s'assurer qu'il est réalisé avant la vidange et la décontamination du spa. • Les informations inscrites dans le registre tenu par le responsable peuvent être utiles à l'enquête. • Les autorités devront évaluer la pertinence de demander des prélèvements postdécontamination afin d'autoriser la réutilisation du spa.
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • DR du MDDELCC pour les spas assujettis au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels.

Étape 3 : Échantillonner (ou faire échantillonner) et analyser l'eau du spa potentiellement associé à l'éclosion¹

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'isolat bactérien est disponible pour au moins un des cas, la confirmation de la source de l'éclosion nécessite un prélèvement d'eau avant la décontamination.
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • MDDELCC (DR et CEAEQ) pour les spas assujettis au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels. • INSPQ (LSPQ).

Étape 4 : Interpréter et communiquer les résultats d'analyse aux propriétaires

<p>Description</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un retour d'information rapide auprès des propriétaires est nécessaire à la suite de la réception des résultats d'analyse : dénombrement et l'identification de la souche².
<p>Partenaires et ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • DR du MDDELCC pour les spas assujettis au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels.

- (1) À moins d'exception, les prélèvements environnementaux pour confirmer la source ne sont pas justifiés en présence d'un seul cas.
- (2) Actuellement, au Québec, il n'y a aucune norme ou recommandation pour la présence de *Legionella* dans un spa (voir la section 3.3.2, *Signalement de Legionella dans l'eau d'un spa*).

3.2.3. Cas sporadique ou éclosion potentiellement associés à un système de distribution d'eau chaude

Les écrits scientifiques montrent bien l'importance des systèmes de distribution d'eau chaude²⁴ comme milieu de prolifération de *Legionella* (voir la section 1.12.2, *Réservoirs*), et plus particulièrement celui que peut constituer le réservoir à eau chaude. Ces systèmes sont une cause fréquente de cas sporadiques de légionellose d'origine communautaire (WHO, 2007). Toutefois, ces systèmes d'eau chaude ont été très peu associés à des éclosions, notamment en milieu résidentiel. En raison de la vulnérabilité de leurs résidents et usagers, les habitations privées ou publiques hébergeant des personnes âgées ainsi que les établissements de soins représentent des milieux de vie plus susceptibles pour ce type d'infection.

Cas sporadique ou éclosion associés aux eaux chaudes d'une résidence privée, d'une résidence privée pour aînés ou d'un édifice à logements multiples (ne concerne pas un établissement de soins)

Les interventions de santé publique doivent être modulées selon les caractéristiques de l'événement (nombre de cas et autres paramètres liés à l'enquête). Le propriétaire d'une résidence privée ou d'un édifice à logements multiples, dont le système collectif d'eau chaude pourrait être associé à la survenue d'un ou de quelques cas sporadiques ou d'une éclosion, doit être rapidement informé de la nécessité de maintenir une température de 60 °C dans le réservoir à eau chaude. Quant à l'eau distribuée jusqu'au robinet, cela dépend du type d'établissement, du type de canalisation et du point de service.

Le Code de construction du Québec (chapitre III, Plomberie) ainsi que le Code de sécurité du Québec (chapitre I, Plomberie), sous la responsabilité de la RBQ, précisent les températures minimales et maximales à respecter dans les chauffe-eau et ailleurs dans la canalisation. Cette réglementation vise à prévenir autant le risque de développement de *Legionella* que le risque de brûlure. Les températures prescrites sont différentes selon le type d'établissement, le type de canalisation et le point de service. Le Code de construction (obligation de l'entrepreneur) s'applique à toute nouvelle installation de plomberie depuis février 2013 alors que le Code de sécurité (obligation du propriétaire) concerne les établissements de soins et les résidences privées pour aînés (existants et nouvelles installations). Le tableau 8 précise les températures à respecter en fonction des systèmes de plomberie, des points de service et du type de bâtiment.

²⁴ Dans ce guide, les termes *eau chaude* désignent l'eau distribuée par un système d'alimentation en eau potable et qui est réchauffée par un chauffe-eau individuel ou collectif.

Tableau 8 Températures à respecter en fonction des systèmes de plomberie, des points de service et du type de bâtiment

Système ou point de service visé	Établissements de soins ¹ et résidences privées pour aînés	Tous les autres bâtiments
T° du chauffe-eau	≥ 60 °C	≥ 60 °C
T° de l'eau circulant dans un réseau en boucle à l'intérieur d'un bâtiment ²	≥ 55 °C	≥ 55 °C
Présence de dispositifs antibrûlures aux pommes de douche et aux robinets de baignoire ³	Tous	Nouvelles installations de plomberie
T° aux pommes de douche et aux robinets de baignoire	≤ 43 °C	≤ 49 °C
Registre des températures mesurées	Oui ⁴	Non

Références : CMMTQ, 2013; RBQ, 2014.

- (1) Un établissement de soins est un bâtiment ou une partie de bâtiment abritant des personnes qui, en raison de leur état physique ou mental, nécessitent des soins ou des traitements médicaux.
- (2) Pour les réseaux de distribution possédant un chauffe-eau collectif et qui ont une longueur développée de plus de 30 mètres ou qui alimentent plus de 4 étages, le maintien de la température peut être assuré par une boucle de recirculation ou par un système de réchauffage autorégulateur par fil chauffant. Dans de tels réseaux, l'eau dans la boucle ne doit pas avoir une température inférieure à 55 °C lorsqu'elle est en circulation. Cette obligation concerne les nouvelles constructions depuis 2005. Pour les autres types de réseau, la température suggérée par l'OMS (WHO, 2007) est d'au moins 50 °C.
- (3) Les dispositifs antibrûlures devraient être installés le plus près possible des robinets (CMMTQ et RBQ, 2014).
- (4) La température aux pommes de douche et aux robinets de baignoire doit être mesurée au moins une fois par année, et les données doivent être conservées dans un registre.

Au-delà de 50 °C, l'eau chaude représente un risque de brûlure important. C'est pourquoi l'eau qui alimente les pommes de douche ou les baignoires devrait être au maximum à 49 °C à la sortie (tableau 8). Toutefois, pour toutes les résidences privées pour aînés, cette température ne doit pas dépasser 43 °C. Les propriétaires doivent donc prévoir l'installation d'un dispositif antibrûlures efficace (ex. : valve thermostatique ou régulateur de température) le plus près possible des robinets de douches et des baignoires (tableau 8).

La survenue de 2 cas ou plus de personnes atteintes de légionellose fréquentant la même résidence ou le même immeuble à logements (si chauffe-eau collectif) pourrait justifier une investigation environnementale menant à des prélèvements²⁵ d'eau pour confirmer la source de l'éclosion. Toutefois, cette démarche de confirmation ne sera pertinente que si la souche bactérienne peut être identifiée chez au moins un des cas.

²⁵ Si un prélèvement est nécessaire, ce dernier doit être fait par une personne ou une firme compétente en la matière, en tenant compte du fait qu'il n'existe actuellement aucun processus de certification ou d'agrément pour le prélèvement d'échantillons d'eau au Québec.

En vertu du Code de sécurité du Québec, du Code civil du Québec et de certains règlements municipaux, les propriétaires ont des responsabilités en lien avec la qualité des biens qui sont loués et l'entretien des lieux. Ces lois et règlements accordent aussi à certaines instances publiques (ex. : municipalité, RBQ) des pouvoirs (inspection, intervention) pouvant appuyer le DSP dans son enquête épidémiologique en lien avec un ou des cas sporadiques ou une éclosion.

Le tableau 9 présente les différentes étapes d'une investigation environnementale au cours de l'enquête épidémiologique du DSP en lien avec un ou des cas sporadiques ou une éclosion potentiellement associés à un système de distribution d'eau chaude (hors établissement de soins). Les intervenants en santé publique peuvent également consulter les fiches techniques sur les aspects opérationnels des interventions.

Tableau 9 Étapes de l'investigation environnementale d'un cas sporadique ou d'une éclosion potentiellement associés à un système de distribution d'eau chaude (hors établissement de soins)

Étape 1 : Mettre sur pied un groupe d'évaluation et d'intervention

Description <ul style="list-style-type: none">• Selon la situation, différents partenaires peuvent participer à l'évaluation du problème et à la détermination des actions à prendre.
Partenaires et ressources <ul style="list-style-type: none">• DRSP (équipes Maladies infectieuses, Santé et environnement et Santé au travail).• CISSS ou CIUSSS (sécurité civile, communications).• MDDELCC (CEAEQ).• INSPQ (LSPQ).• RBQ.• Municipalité.

Étape 2 : Échantillonner et analyser l'eau du système de distribution associé à l'éclosion¹

Description <ul style="list-style-type: none">• Lorsque l'isolat bactérien est disponible pour au moins un des cas, la confirmation de la source de l'éclosion nécessite un prélèvement d'eau avant la décontamination.
Partenaires et ressources <ul style="list-style-type: none">• Municipalité (si applicable).• INSPQ (LSPQ).

Étape 3 : Recommander ou ordonner la mise en place de mesures correctives

Description <ul style="list-style-type: none">• En tout temps, la température du réservoir doit être maintenue à 60 °C.• Des mises en garde devront être formulées concernant les risques de brûlure.
Partenaires et ressources <ul style="list-style-type: none">• RBQ.• Municipalités.

Étape 4 : Interpréter et communiquer les résultats d'analyse aux propriétaires

Description <ul style="list-style-type: none">• Un retour d'information rapide auprès des propriétaires est nécessaire à la suite de la réception des résultats d'analyse : dénombrement et identification de la souche.²
Partenaires et ressources <ul style="list-style-type: none">• RBQ.• Municipalités.

- (1) À moins d'exception, les prélèvements environnementaux pour confirmer la source ne sont pas justifiés en présence d'un seul cas.
- (2) Actuellement, au Québec, il n'y a aucune norme ou recommandation pour la présence de Legionella dans un système de distribution d'eau (voir la section 3.3.3, Signalement de Legionella dans l'eau chaude).

Cas sporadique ou éclosion liés aux eaux chaudes dans un établissement de soins

Il est reconnu que la responsabilité des interventions en lien avec une infection nosocomiale revient à la direction générale de l'établissement concerné. Ainsi, l'équipe en prévention et en contrôle des infections (PCI) devrait prendre en charge les interventions pour le contrôle d'une éclosion liée à un établissement de soins. Le DSP de la région concernée peut être interpellé pour soutenir l'établissement dans la recherche de la source et des solutions. Plusieurs guides sont disponibles pour aider les établissements dans les étapes de l'enquête épidémiologique pour détecter la source de *Legionella*, dans les étapes de l'enquête environnementale ainsi que dans la détermination des mesures préventives (ASPC, 2010; CDC/HICPAC, 2003a et b; Demers et *al.*, 2002). L'annexe 6 présente des exemples de procédures de décontamination en milieu de soins.

L'eau des chauffe-eau doit, en tout temps, être maintenue à une température minimale de 60 °C (tableau 8). Si la présence de légionelles dans le système de distribution s'avère être la cause de l'éclosion, une surchauffe de l'eau à une température supérieure à 70 °C pendant une période de 30 minutes pourrait être une mesure corrective efficace (annexe 6). Le risque de brûlure par l'eau chaude doit toujours être pris en considération. D'ailleurs, les établissements de soins et les résidences privées pour aînés sont tenus de régler la température de l'eau à un maximum de 43 °C à la baignoire et à la pomme de douche, et à un maximum de 49 °C aux autres robinets (tableau 8).

La surchloration du réservoir à eau chaude et des canalisations pourrait aussi être envisagée comme une mesure corrective (CDC, 2004). Toutefois, les services techniques de l'établissement devront évaluer l'effet d'une telle mesure sur l'intégrité de la tuyauterie.

En milieu de soins, la présence d'**un seul cas nosocomial** de légionellose, pour lequel un spécimen clinique est disponible pour la recherche de la souche, justifie les prélèvements d'eau pour confirmer la source de l'infection. L'établissement est alors responsable :

- de réaliser les prélèvements d'eau;
- d'analyser les échantillons d'eau pour la détection de *Legionella* ou de les transférer au LSPQ (le LSPQ peut fournir, si nécessaire, le matériel pour les prélèvements);
- d'acheminer au LSPQ les isolats obtenus des échantillons positifs pour la caractérisation de la souche;
- d'interpréter les résultats;
- d'appliquer les mesures correctives appropriées (annexe 6).

3.3. INTERVENTIONS EN CAS DE SIGNALEMENT D'UN RÉSULTAT DE QUALITÉ D'EAU D'UNE SOURCE POTENTIELLE DE CONTAMINATION

3.3.1. *Signalement d'un résultat de *L. pneumophila* dans l'eau d'une tour de refroidissement à l'eau*

Au Québec, un seuil de risque sanitaire de 1 000 000 UFC/L de *L. pneumophila* dans l'eau d'une TRE a été fixé à la suite d'une consultation d'experts. Ce seuil tient compte des écrits scientifiques concernant les concentrations de *L. pneumophila* mesurées dans l'eau de TRE impliquées dans la survenue d'éclotions de légionellose dans le monde (TNCSE-TCNSP, 2012; TNCSE-TCNSP, 2013).

Depuis juillet 2014, le Règlement modifiant le Code de sécurité de la Loi sur le bâtiment (L.R.Q., B-1.1) appliqué par la RBQ exige que le propriétaire d'une TRE s'assure que la RBQ et le DSP de la région où est située l'installation de la TRE obtiennent sans délai du laboratoire accrédité le résultat d'analyse en culture indiquant une concentration de *L. pneumophila* égale ou supérieure au seuil de risque sanitaire.

Au moment du signalement d'un dépassement du seuil de risque sanitaire dans l'eau d'une TRE, il est important que la RBQ agisse rapidement, avec la collaboration de la DRSP concernée, afin que le propriétaire de la TRE adopte les mesures visant à faire cesser la propagation des bactéries dans l'air ambiant et à décontaminer l'eau de la TRE.

Responsabilités du propriétaire d'une TRE en vertu du règlement de la RBQ

Le propriétaire d'une TRE est tenu d'avoir une procédure de maintien de la qualité de l'eau de son installation. Le contenu de la procédure d'entretien et les paramètres de contrôle permettant de surveiller la qualité de l'eau ne sont pas définis par le règlement, car ils varient selon le type d'installation. Divers paramètres peuvent indiquer une perte de contrôle de la qualité de l'eau d'une TRE, y compris notamment les concentrations de *Legionella* (mesurées par diverses méthodes).

Le propriétaire doit également faire des prélèvements d'eau de sa TRE pour analyser *L. pneumophila* par une méthode utilisant des milieux de culture dans un laboratoire accrédité²⁶, au démarrage de la TRE après hivernage et tous les 30 jours pendant la période de service de la TRE.

²⁶ Liste des laboratoires accrédités pour la détection de *Legionella pneumophila* (domaine 606) : <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/lla08.htm>

Lorsqu'un résultat d'analyse indique une concentration en *L. pneumophila* de 1 000 000 UFC/L ou plus, le propriétaire de la TRE doit immédiatement prendre les mesures suivantes afin que ces concentrations reviennent à des niveaux inférieurs à 1 000 000 UFC/L :

- mettre en place des mesures qui élimineront toute dispersion de l'eau par aérosol, comme l'arrêt des ventilateurs;
- appliquer immédiatement la procédure de décontamination;
- déterminer les causes de dépassement du seuil de 1 000 000 UFC/L;
- appliquer des mesures correctives;
- vérifier l'efficacité des mesures correctives;
- effectuer un nouveau prélèvement d'eau de la TRE pour une nouvelle analyse de *L. pneumophila* en culture par un laboratoire accrédité.

Dans de tels cas, le propriétaire doit s'assurer que le laboratoire accrédité conservera pendant une période de 3 mois le ou les isolats qui proviennent des échantillons d'eau ayant indiqué un dépassement du seuil de risque sanitaire.

Lorsque la concentration d'un résultat se situe entre 10 000 et 1 000 000 UFC/L de *L. pneumophila*, le propriétaire doit :

- déterminer les causes du dépassement du niveau visé de < 10 000 UFC/L en *L. pneumophila*;
- appliquer des mesures correctives;
- vérifier l'efficacité des mesures correctives.

Étapes de l'investigation environnementale en cas de signalement d'un dépassement du seuil de risque sanitaire

Au moment du signalement d'un dépassement du seuil de risque sanitaire ($\geq 1\,000\,000$ UFC/L), les rôles respectifs de la RBQ et de la DRSP sont les suivants :

- La **RBQ** s'assure que le propriétaire de la TRE prend rapidement les mesures correctives prévues dans le règlement afin de ramener les concentrations de *L. pneumophila* sous la valeur du seuil de risque sanitaire. Plus particulièrement, la RBQ s'assure que le propriétaire :
 - a reçu le résultat du laboratoire accrédité,
 - a fait cesser la dispersion d'aérosols par la TRE,
 - a fait appel à un professionnel,
 - a appliqué immédiatement la procédure de décontamination prévue dans le programme d'entretien de la tour (selon le règlement),
 - fera prélever un nouvel échantillon d'eau de la TRE entre 2 et 7 jours après la décontamination et fera analyser la concentration de *L. pneumophila* en culture par un laboratoire accrédité;
- La **DRSP** vérifie la présence de cas de légionellose potentiellement liés à cette TRE.

La figure 9 présente l'algorithme décisionnel proposé en cas de signalement d'un dépassement du seuil de risque sanitaire de *L. pneumophila* dans l'eau d'une TRE.

Au moment d'un signalement, l'équipe Santé et environnement avise d'abord l'équipe Maladies infectieuses (et l'équipe Santé au travail, si nécessaire) ainsi que ses partenaires du CISSS ou CIUSSS (ex. : direction des communications et autres directions, selon les ententes internes).

La DRSP doit obtenir une copie du résultat de laboratoire qui a donné lieu au signalement ($\geq 1\ 000\ 000$ UFC/L), si ce n'est déjà fait, et une copie du résultat précédant ce dépassement du seuil de risque sanitaire, lorsque disponible. L'analyse de ces résultats permet de s'assurer qu'il s'agit bien de *L. pneumophila* (et non de *Legionella* spp.), de vérifier les unités de mesure (UFC/L) et de connaître le sérotype. Elle permet également de déterminer un intervalle de temps durant lequel la TRE a pu disperser des aérosols potentiellement contaminés par des concentrations de *L. pneumophila* : à partir de la date de prélèvement de la dernière analyse de *L. pneumophila* ayant montré un résultat inférieur au seuil de risque sanitaire jusqu'à la date où la TRE a cessé la dispersion des aérosols et a été décontaminée. En fonction des différentes caractéristiques de la TRE (hauteur, localisation, présence d'édifices en hauteur à proximité, etc.) et des facteurs météorologiques, on peut évaluer que la dispersion de ces aérosols a pu se faire dans un rayon allant jusqu'à 3 km autour de la TRE, tout en prenant en considération que des cas ont déjà été recensés, selon les écrits scientifiques, jusqu'à plus de 10 km d'une TRE.

Si des cas de légionellose ont été déclarés à l'équipe Maladies infectieuses au cours de cet intervalle de temps, et à l'intérieur du périmètre préalablement défini autour de la TRE, il serait approprié de vérifier si les souches isolées chez les patients et celles dans l'eau de la TRE (si disponibles) sont les mêmes.

Lorsque des cas de légionellose peuvent être associés à la TRE, en plus des actions déjà réalisées, le DSP devrait évaluer la pertinence de formuler une recommandation ou une ordonnance particulière pour faire cesser l'aérosolisation et décontaminer les installations. S'il n'y a pas de cas associé, l'équipe Santé et environnement ne fait que s'assurer que les concentrations de *L. pneumophila* reviennent rapidement sous la valeur de 1 000 000 UFC/L.

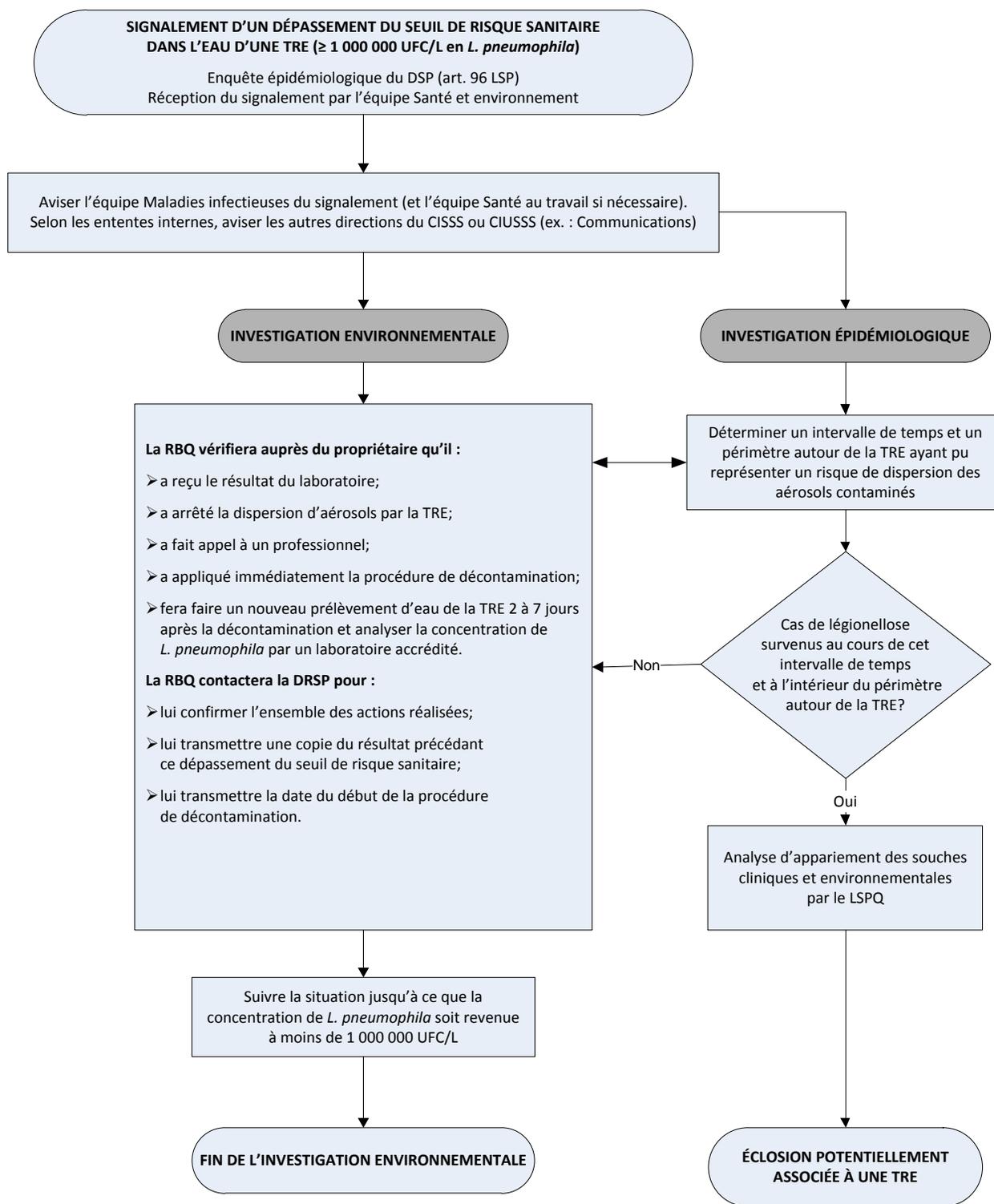


Figure 9 Algorithme décisionnel pour le traitement d'un signalement au DSP d'un résultat de culture de *Legionella pneumophila* excédant 1 000 000 UFC/L dans une TRE

3.3.2. Signalement d'un résultat de *Legionella* dans l'eau d'un spa

Comme mentionné dans la section 1.12.2, *Réservoirs*, le maintien de l'eau d'un spa à une température élevée est favorable à la prolifération de la bactérie, même si cette eau est désinfectée. De plus, le brassage par jets d'eau permet la dispersion de gouttelettes ou d'aérosols contaminés dans l'air, représentant ainsi un risque d'exposition pour les usagers, mais aussi à proximité du spa.

Présence de *Legionella* dans l'eau d'un spa

Il n'existe aucune norme québécoise concernant la concentration maximale acceptable de *Legionella* dans l'eau d'un spa. En effet, le Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels du MDDELCC, qui encadre la qualité de l'eau des spas publics, ne présente pas de norme pour la bactérie *Legionella*. Dans ce règlement, les normes pour les paramètres microbiologiques ne concernent que les coliformes fécaux (< 1 UFC/100 ml), *Escherichia coli* (< 1 UFC/100 ml), *Pseudomonas aeruginosa* (< 1 UFC/100 ml) ainsi que *Staphylococcus aureus* (< 30 UFC/100 ml)²⁷. La qualité de l'eau des spas n'est pas non plus réglementée par la RBQ, seuls les aspects liés à la sécurité et à la construction de ces installations le sont.

Dans une étude réalisée par Brousseau et al. (2009), l'INSPQ relevait la difficulté de fixer une concentration limite pour *Legionella* en raison du délai d'analyse et du fait que le risque infectieux associé à l'exposition à cette bactérie demeurerait mal connu dans le contexte des spas. Sur la base des résultats et des recommandations de cette étude (Brousseau et al., 2009), le MDDELCC ne propose pas d'inclure une norme relative à *Legionella* dans le règlement (MDDEFP, 2013b). En conséquence, le suivi de *Legionella* dans l'eau d'un spa n'est pas recommandé.

Dans les écrits scientifiques, on peut trouver quelques normes, limites ou recommandations concernant les seuils de *Legionella* dans l'eau des spas (WHO, 2006 et 2007; U.K. HPA-HSE, 2006; Brousseau et al., 2009). Les valeurs de ces limites sont très variables d'une organisation ou d'une juridiction à l'autre (0 UFC/L à 1 000 UFC/L), et les mesures correctives à mettre en place, lorsque ces limites sont atteintes, sont également très variables (fermeture du spa, mise en place d'un programme de vérification des mesures de contrôle, etc.). À titre d'information seulement, l'annexe 7 donne des exemples de la variabilité de ces valeurs et des mesures correctives proposées.

Étapes de l'investigation environnementale en réponse à un signalement d'un résultat de *Legionella* dans l'eau d'un spa

Bien que l'analyse de *Legionella* ne soit pas recommandée dans l'eau d'un spa, il pourrait arriver qu'un propriétaire déclare à une DRSP la présence de *Legionella* dans l'eau de son installation. Dans un tel cas, l'équipe Santé et environnement avise d'abord l'équipe Maladies infectieuses (et l'équipe Santé au travail si nécessaire) ainsi que ses partenaires du CISSS ou CIUSSS (ex. : direction des communications et autres directions, selon les ententes internes) (figure 10). Si un cas de légionellose déjà déclaré à la DRSP semble être lié à cette source, les

²⁷ Le règlement comporte aussi différentes exigences concernant l'entretien des spas, notamment la désinfection de l'eau, l'analyse de certains paramètres physicochimiques et la tenue d'un registre public rassemblant certains renseignements pertinents. Le règlement exige que le registre des 30 derniers jours soit affiché de façon à ce que toute personne intéressée puisse en prendre connaissance.

interventions suggérées devraient comprendre les actions présentées dans la section 3.2.2, *Cas sporadique ou éclosion potentiellement associés à un spa public ou privé*.

La DRSP devrait également communiquer avec la DR du MDDELCC afin de vérifier si ce spa est assujéti au Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels. En effet, en vertu de son règlement, le MDDELCC a des responsabilités concernant les spas publics. Si le spa est assujéti au règlement, la DR du MDDELCC informera le propriétaire du spa de ses obligations en vertu de ce règlement et assurera le suivi auprès du propriétaire de spa.

Si le spa n'est pas assujéti au règlement, la DRSP devra alors assurer elle-même le suivi auprès du propriétaire du spa privé. L'équipe Santé et environnement pourra alors transmettre au propriétaire du spa les principales consignes à suivre présentées dans le Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels, dans le guide *Entretien et contrôle de la qualité de l'eau des spas publics* du MDDELCC (MDDEFP, 2011a; 2011b) ainsi que dans le *Guide d'exploitation des piscines et autres bassins artificiels destinés à la baignade* (MDDEP, 2005). En concordance avec le MDDELCC, le présent guide ne recommande aucune valeur limite de concentration de *Legionella* dans l'eau d'un spa. Il sera alors plutôt recommandé au propriétaire :

- de s'assurer, par de bonnes pratiques, que l'entretien du spa et la qualité de l'eau sont adéquats;
- de mettre en place des mesures préventives, sinon correctives, afin de réduire la présence de cette bactérie.

Les bonnes pratiques de gestion des équipements, de traitement et de contrôle de la qualité assurent une eau saine dans les spas, prévenant ainsi une grande part des problèmes de santé liés à ces installations, dont ceux en lien avec *Legionella*. Ces bonnes pratiques comprennent :

- l'observation des mesures d'hygiène pour les baigneurs;
- la surveillance de la température de l'eau;
- la filtration de l'eau, afin de réduire la turbidité;
- la désinfection régulière de l'eau (surveillance de la concentration de désinfectant, du pH et du potentiel d'oxydoréduction de l'eau);
- la vidange périodique du bassin, en vue de renouveler l'eau;
- le nettoyage régulier pour ne pas permettre l'installation de biofilms dans la tuyauterie;
- la surveillance de certains paramètres microbiologiques de l'eau;
- la ventilation, lorsque le bassin est situé à l'intérieur;
- la tenue d'un registre.

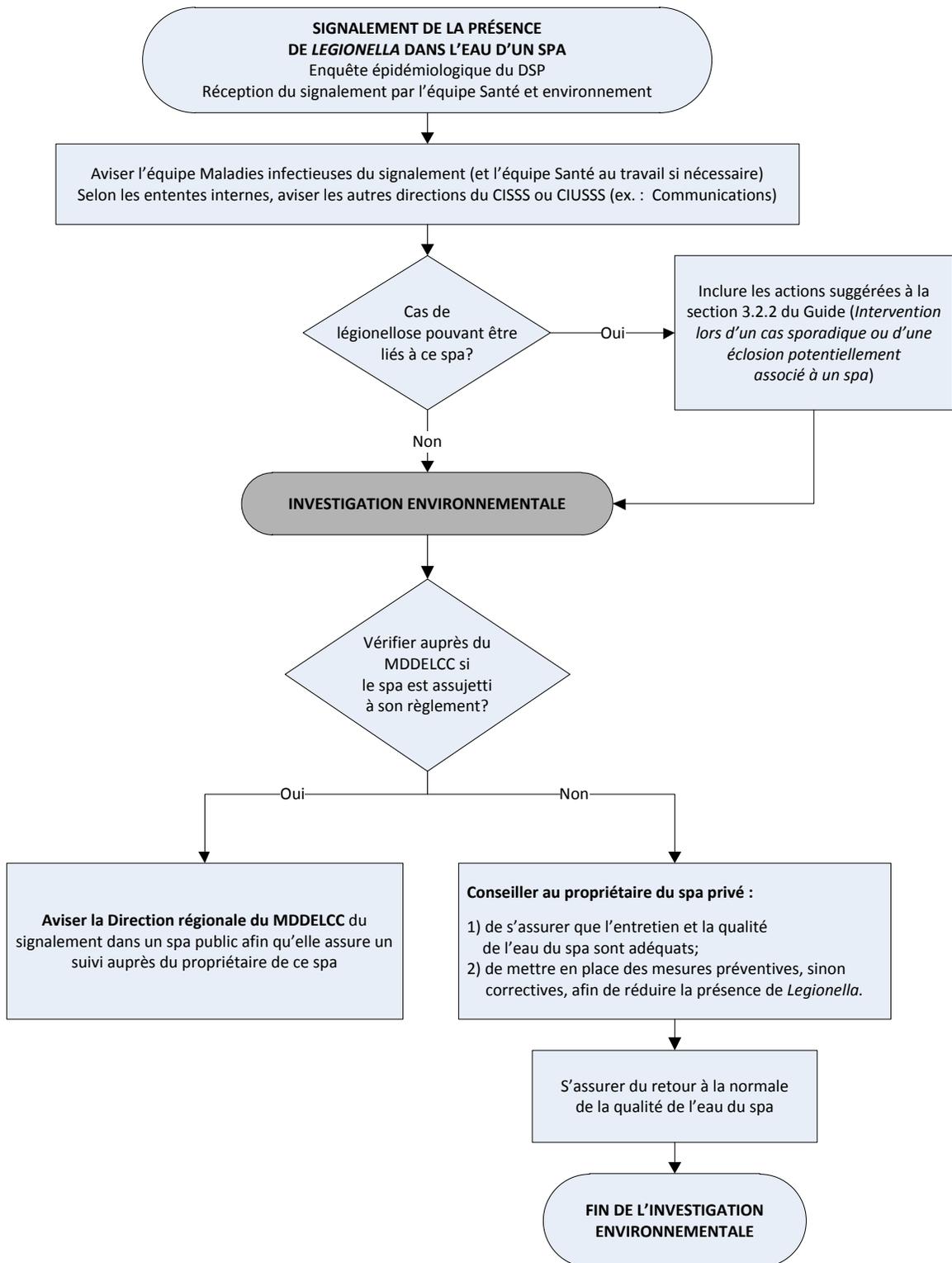


Figure 10 Algorithme décisionnel pour le traitement d'un signalement à la DRSP de *Legionella* dans l'eau d'un spa

3.3.3. Signalement d'un résultat de *Legionella* dans l'eau chaude²⁸

Comme mentionné précédemment, les systèmes d'eau chaude présentent des températures et des conditions (biofilm et sédiments dans le fond des réservoirs) qui sont favorables à la multiplication de *Legionella*. Des cas sporadiques de légionellose en lien avec l'eau chaude ont déjà été décrits (voir la section 1.12.1, *Écologie*).

Un résident d'une maison privée, un responsable d'un immeuble comportant plusieurs logements ou un responsable d'un établissement de soins pourraient rapporter à la DRSP un résultat de *Legionella* dans l'eau chaude et lui demander une évaluation du risque pour la santé ainsi que les recommandations quant aux actions correctives à mettre en place (figure 11; annexes 5 et 7).

Eau chaude dans une résidence privée, une résidence privée pour aînés ou un immeuble à logements multiples (excluant les établissements de soins)

Il n'existe pas de normes de *Legionella* dans l'eau chaude au Québec. Bien que certains organismes aient suggéré des concentrations de *Legionella* à ne pas dépasser dans l'eau (annexe 8), tous conviennent qu'il est plus pertinent de maintenir des conditions d'entretien et des températures de l'eau adéquates plutôt que de faire un suivi périodique de la bactérie.

En cas de signalement de *Legionella* dans l'eau chaude d'une résidence privée ou d'un immeuble à logements multiples (autres que les établissements de soins), il est important de rappeler l'importance de régler la température à au moins 60 °C dans le chauffe-eau afin de réduire au minimum la présence de cette bactérie (tableau 8). Quant à la température prescrite pour l'eau distribuée jusqu'au robinet, elle dépend du type d'établissement, du type de canalisation et du point de service (tableau 8). À titre d'information, l'annexe 9 présente les températures d'eau recommandées par d'autres organisations dans le monde. Il peut aussi être suggéré de nettoyer et de désinfecter les pommes de douche et les aérateurs de robinet (annexe 6).

Le propriétaire d'une résidence privée ou d'un immeuble à logements multiples doit être conscient des risques de brûlures associés aux températures élevées de l'eau chaude. En effet, une brûlure au 2^e degré peut être causée après une exposition à l'eau chaude de seulement 30 secondes à 55 °C, et de 5 secondes à 60 °C. Soulignons que les chauffe-eau au gaz ou à l'huile, munis d'un thermostat moins précis, peuvent entraîner des variations importantes de température et un risque plus élevé de brûlures causées par l'eau chaude du robinet (Lavoie, 2003). Les pommes de douche et les robinets de baignoire des nouvelles installations de plomberie des établissements, autres que les établissements de soins et les résidences privées pour aînés, doivent être munis de dispositifs antibûlures (comme des valves thermostatiques) qui permettent de ramener la température à 49 °C ou moins²⁹ à ces robinets (tableau 8).

²⁸ Dans ce guide, les termes *eau chaude* désignent l'eau qui est distribuée par un système d'alimentation en eau potable et qui est réchauffée par un chauffe-eau individuel ou collectif.

²⁹ La durée d'exposition à l'eau chaude nécessaire pour causer une brûlure au 2^e degré est alors de 9,5 minutes.

Eau chaude dans les établissements de soins

Les systèmes d'alimentation en eau potable des établissements de soins sont complexes et constituent une source habituelle de contamination par *Legionella* (Alary et Joly, 1992). Les cas de légionellose nosocomiaux représentent une faible proportion de tous les cas rapportés. Cependant, la proportion de décès chez cette population est généralement plus importante que celle des cas de légionellose d'origine communautaire (WHO, 2007).

Il n'existe pas de normes pour *Legionella* dans l'eau chaude des établissements de soins au Québec. Des organismes ont suggéré des concentrations de *Legionella* à ne pas dépasser dans l'eau, alors que d'autres estiment qu'on ne devrait pas trouver cette bactérie dans l'eau de certaines unités à risque comme les centres de transplantation et les unités de soins intensifs (WHO, 2007) (annexe 8).

La meilleure façon de prévenir la présence de *Legionella* dans les systèmes d'eau chaude des établissements de soins consiste à régler les températures de l'eau chaude à au moins 60 °C au chauffe-eau et à au moins 55 °C dans l'eau circulant en boucle dans certains édifices (tableau 8).

En cas de signalement de *Legionella* dans l'eau chaude d'un établissement de soins, il est possible de transmettre aux gestionnaires certains guides d'intervention (voir le chapitre 3.1.1 *Interventions en cas de déclaration d'un cas sporadique*). On doit également recommander aux cliniciens d'exercer une vigilance accrue pour la recherche de *Legionella* chez les cas de pneumonie nosocomiale survenant chez leurs patients; il est alors important d'effectuer une recherche d'antigène urinaire et une analyse en culture des spécimens appropriés.

Dans le cas où une contamination significative de l'eau serait constatée dans ces établissements, les guides (annexe 6) recommandent de procéder à la décontamination des systèmes en augmentant temporairement la température de l'eau (il faut alors tenir compte de la présence de dispositifs antibrûlures aux pommes de douche et aux robinets de baignoire, qui permettent de réduire la température à 43 °C) ou la concentration de désinfectant dans l'eau, et de revoir la gestion et les mesures de contrôle en place dans l'établissement.

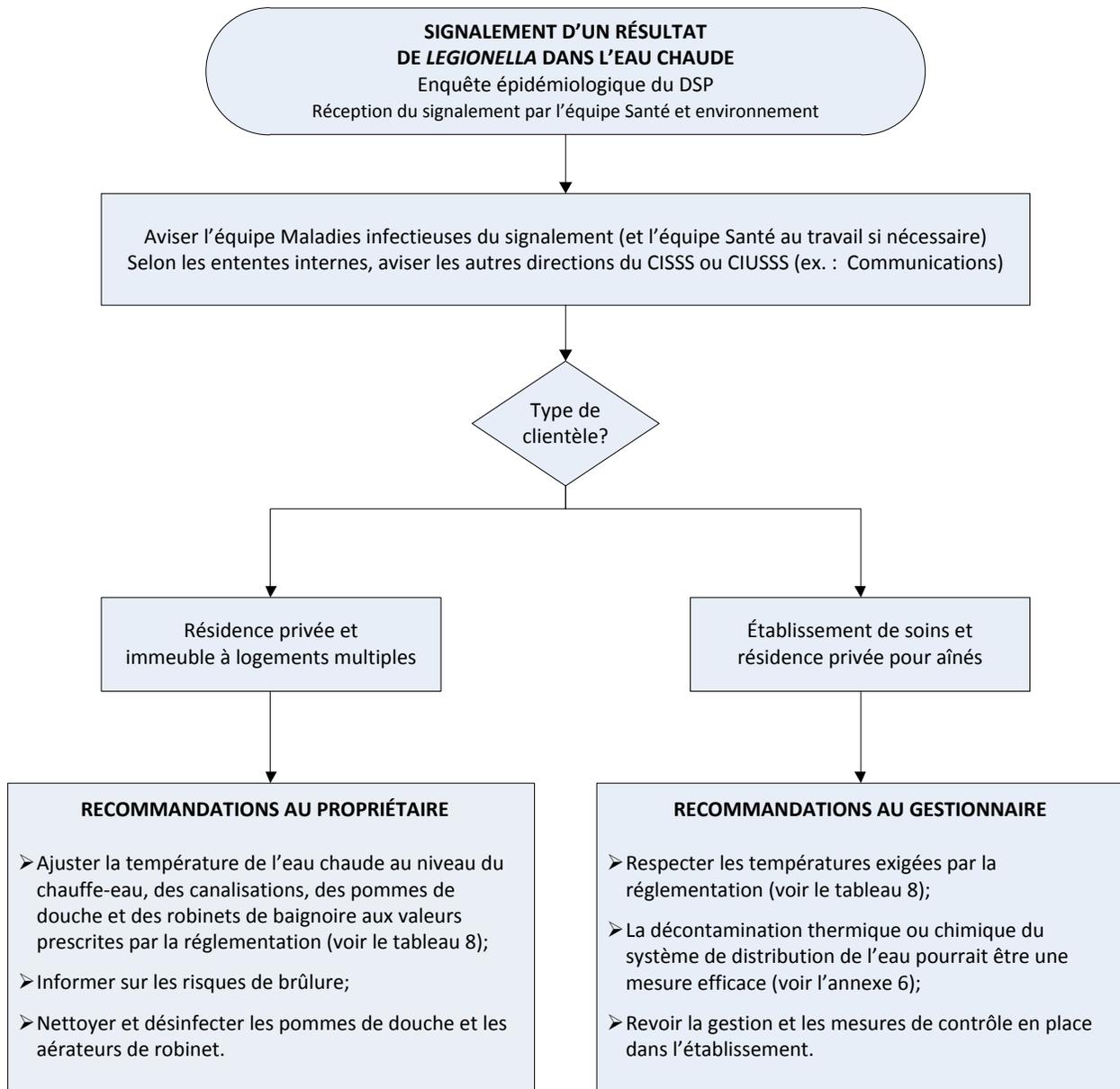


Figure 11 Algorithme décisionnel pour le traitement d'un signalement à la DRSP de *Legionella* dans l'eau chaude

3.4. COMMUNICATION

3.4.1. *Au sein du CISSS ou CIUSSS*

La gestion d'un cas, d'une éclosion de légionellose ou d'un signalement d'un résultat de qualité d'eau demande une collaboration entre les professionnels de différentes équipes de la DRSP (équipes Maladies infectieuses, Santé et environnement et Santé au travail) et, selon l'entente régionale, avec les autres directions du CISSS ou CIUSSS (ex. : communications, sécurité civile). En ce sens, il paraît souhaitable que les régions se dotent d'un plan d'intervention *légionellose*. Ce plan pourrait être bâti dans un cadre de *sécurité civile* ou selon les modalités d'organisation régionales établies. Il doit préciser les aspects de communication en lien avec l'événement.

3.4.2. *Auprès des cliniciens et des établissements de santé*

En situation d'éclosion, l'interpellation des cliniciens et des établissements doit être faite rapidement pour les renseigner sur la situation épidémiologique. Les informations transmises devraient permettre d'assurer une vigilance accrue pour le diagnostic, de rappeler l'importance d'effectuer des analyses sur des spécimens cliniques pour l'identification de la souche et de déclarer rapidement les cas à la DRSP. De plus, ces partenaires peuvent jouer un rôle de relayers de l'information.

Ce transfert d'information peut se faire selon les modalités de communication usuelles en cas de situation épidémiologique particulière ou par la mise en place de modalités adaptées à la situation, comme de mettre à leur disposition une ligne réservée afin de répondre de façon diligente aux questions et commentaires.

3.4.3. *Au sein du réseau de la santé*

Si plus d'une région est touchée

L'enquête épidémiologique en lien avec une éclosion potentielle ou un signalement d'un résultat de qualité d'eau pourrait toucher plus d'une région (ex. : dispersion d'aérosols d'une TRE sur plus de 3 km touchant le territoire de Montréal et celui de la Montérégie). Un mécanisme de transmission des renseignements devrait être prévu entre les DRSP, tout en assurant la confidentialité des données.

La direction de la protection de la santé publique (DPSP) du MSSS peut soutenir ou coordonner les interventions si plus d'une région est concernée, notamment celle où se trouve la source d'exposition présumée, après entente avec celle-ci. Une alerte de santé publique adressée aux autres autorités de santé publique est nécessaire dès que des résidents d'autres régions pourraient être ou avoir été exposés à la source d'infection, afin de les informer de la situation et ainsi accroître leur vigilance [alerte sur le réseau canadien de renseignement sur la santé publique (RCRSP)].

Si les cas sont liés à une source située hors Québec ou Canada

Le BSV du MSSS devrait être avisé rapidement si les cas sont liés à une source située hors Québec ou Canada.

Dans toutes les situations

L'INSPQ devrait être informé rapidement d'une situation qui pourrait exiger sa participation pour les questions d'expertise et de soutien aux régions, ainsi que le LSPQ pour les analyses en laboratoire. La DPSP devrait également être informée de toute situation qui pourrait être d'intérêt médiatique, même si la situation ne concerne que des résidents d'une seule région.

3.4.4. *Auprès des partenaires du réseau*

Le MSSS est responsable des relations interministérielles avec la RBQ et le MDDELCC. Néanmoins, au moment d'une intervention, le DSP peut interpeller directement ces organisations selon les modalités établies (voir les fiches techniques sur les aspects opérationnels des interventions).

3.4.5. *À la population*

Certaines situations d'éclosions de légionellose peuvent nécessiter une communication prompte avec la population pour :

- l'informer sur la maladie et ses symptômes;
- l'inciter à communiquer avec Info-Santé ou tout autre service de réponse téléphonique pour les questions générales;
- l'inciter à consulter rapidement en cas de symptômes;
- faire le point sur la situation épidémiologique et les interventions de santé publique.

Les répercussions sociales et médiatiques d'une éclosion de légionellose peuvent être importantes puisqu'il s'agit d'une maladie infectieuse souvent grave et parfois mortelle pour laquelle il est souvent difficile de confirmer rapidement la source. Comme principes généraux de communication médiatique en situation d'urgence de santé publique, retenons :

- l'importance de désigner un porte-parole constant et crédible;
- d'être proactif dans les communications;
- d'adapter les messages au public cible;
- d'avoir des activités soutenues, diversifiées et d'une intensité adaptée à la situation épidémiologique.

Il est important que la DRSP avise rapidement Info-Santé de la situation. De plus, les établissements touchés peuvent également participer à la communication à la population de leur territoire.

Plusieurs moyens de communication peuvent être mis de l'avant en situation d'écllosion afin d'informer les divers groupes visés. Plusieurs facteurs sont à prendre en compte afin de déterminer la stratégie de communication :

- le nombre de cas;
- la vitesse de transmission de la maladie;
- la connaissance du périmètre touché;
- le milieu touché;
- les caractéristiques des personnes à risque;
- la situation épidémiologique;
- les délais connus;
- l'information connue à transmettre.

Parmi les moyens de communication possibles, les responsables des communications de la région concernée ou du MSSS (si plus d'une région) peuvent utiliser :

- le communiqué de presse (régional ou national, selon le type d'écllosion);
- les entrevues avec un porte-parole (régional ou national);
- de l'information sur le Web;
- l'affichage dans les établissements ou la diffusion d'information sur le terrain (ex. : l'utilisation de dépliants et de messages téléphoniques préenregistrés).

Un document d'information a été conçu pour soutenir les professionnels de santé publique dans la transmission de l'information au patient sur sa maladie et sur la prévention de la légionellose au domicile (annexe 5).

La population et les médias doivent être informés des résultats de l'enquête épidémiologique, de la découverte de la source d'une écllosion majeure et des moyens mis en place afin de corriger la situation. Il faut aussi leur mentionner que les autorités demeurent vigilantes à l'égard de l'apparition de nouveaux cas.

3.4.6. Rapport et recommandations

Un rapport d'investigation devrait être rédigé à la suite de l'investigation et du contrôle d'une écllosion. Il doit contenir un résumé épidémiologique de l'écllosion, une description de l'intervention réalisée, une présentation des résultats et une énumération des constats. Les recommandations aux autorités concernées pour améliorer la surveillance, la prévention et le contrôle de la maladie à la suite de l'événement doivent y figurer. Les partenaires collaborateurs pourraient être préalablement consultés sur les recommandations formulées. Il faut aussi prévoir la diffusion du rapport dans le réseau de la santé publique et de ses partenaires. Les recommandations doivent faire l'objet d'un suivi pour optimiser leur prise en charge.

La diffusion des apprentissages peut également se faire par des présentations sur diverses tribunes, par le partage de l'expérience sur des communautés de pratique et la publication d'articles scientifiques. Des partenariats peuvent être créés pour combler les lacunes soulevées dans les connaissances et les interventions.

CONCLUSION

Une mise à jour complète du *Guide d'intervention – La légionellose* est apparue essentielle à la suite de l'éclosion survenue dans la région de la Capitale-Nationale à l'été 2012. Il était, entre autres, nécessaire de préciser les aspects des interventions liées aux éclosions, particulièrement en ce qui concerne les TRE.

Les recommandations présentées dans ce document ont fait l'objet de nombreuses discussions au sein du groupe d'experts qui a travaillé à la rédaction du guide. Elles proviennent de la recension des écrits ou d'un consensus d'experts, et doivent servir de balises aux intervenants qui participent à la gestion des cas sporadiques ou des éclosions de légionellose. En s'appuyant sur les démarches proposées, ainsi que sur les outils fournis en soutien (algorithmes d'aide à la décision, formulaire d'enquête) et les fiches techniques sur les aspects opérationnels des interventions, le guide favorisera une harmonisation des pratiques d'intervention en matière de légionellose et facilitera le processus des enquêtes épidémiologiques.

De façon générale, les recommandations formulées concernent :

- les interventions à réaliser au moment de la déclaration d'un cas de légionellose pouvant être associé à différentes sources, selon l'acquisition présumée (communautaire, nosocomiale, voyage);
- les démarches à suivre pour les investigations épidémiologiques en présence de cas sporadiques ou en situation d'éclosion;
- les indications particulières pour guider les enquêtes environnementales à l'endroit de certaines sources particulières (ex. : TRE, spa, eau chaude);
- les démarches pour guider les interventions des DRSP au moment de la réception d'un signalement de résultat de qualité d'eau pouvant indiquer qu'une installation contaminée par la bactérie *Legionella* pourrait représenter un risque pour la santé de la population.

Chaque DRSP devrait néanmoins établir son propre plan d'intervention. Les recommandations et outils fournis dans ce guide devraient servir de base à l'élaboration de tels plans, propres à chaque région. Le plan d'intervention permettra de préciser le rôle et les responsabilités de chacun des intervenants ainsi que les actions à mettre en place, et de déterminer les trajectoires de communication en tenant compte des ressources et du contexte particulier propre à chaque région.

On peut prévoir, au cours des prochaines années, une augmentation des cas de légionellose déclarés au Québec. La vigilance accrue des cliniciens pour poser un diagnostic plus rapide, mais aussi celle de la population pour une consultation précoce, pourra en partie expliquer cette recrudescence. La publicité faite autour de ce problème devrait permettre une prise de conscience à plusieurs niveaux, et ainsi augmenter la vigilance à l'égard de cette maladie.

La nouvelle réglementation concernant les TRE – qui oblige leur entretien systématique, des prélèvements d'eau réguliers et le signalement des résultats dépassant des seuils établis - entraînera probablement une augmentation de la charge de travail dans les équipes concernées des DRSP, mais permettra de maintenir un niveau de vigilance plus élevé pour les années à venir.

Le groupe de travail estime que les recommandations formulées dans ce guide devraient permettre aux DSP et à leurs équipes en Maladies infectieuses, en Santé et environnement et en Santé au travail de réaliser leur mandat de protection de la population à l'encontre d'une menace réelle ou appréhendée.

RÉFÉRENCES

- AGENCE DE LA SANTÉ PUBLIQUE DU CANADA (ASPC, 2010). « Guide de prévention de la pneumonie associée aux soins de santé », Canada, 281 p.
- ALARY, M., JR. JOLY (1991). "Risk Factors for Contamination of Domestic Hot Water Systems by Legionellae", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 57, n°8, p. 2360-2367. Disponible à www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC183576/.
- ALARY, M., JR. JOLY (1992). "Factors contributing to the contamination of hospital water distribution systems by legionellae", *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 165, n° 3, p. 565-569.
- AL-BANA, BH., MT. HADDAD, RA. GARDUÑO (2014). "Stationary phase and mature infectious forms of *Legionella pneumophila* produce distinct viable but non-culturable cells", *Environmental Microbiology*, vol. 16, n° 2, p. 382-395.
- ALBERTA HEALTH AND WELLNESS (AHW, 2011). "Legionellosis – Public Health Notifiable Disease Management Guidelines", Government of Alberta, Canada, 8 p.
- ALLEGHENY COUNTY HEALTH DEPARTMENT (ACHD, 1997). "Approaches to Prevention and Control of *Legionella* Infection in Allegheny County Health Care Facilities", 2^e éd. Pittsburgh, PA: Allegheny County Health Department. Disponible à www.legionella.org.
- ALLEGRA, S., F. BERGER, P. BERTHELOT, F. GRATTARD, B. POZZETTO, S. RIFFARD (2008). "Use of flow cytometry to monitor *Legionella* viability", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 74, n° 24, p. 7813-7816.
- ALLEGRA, S., F. GRATTARD, F. GIRARDOT, S. RIFFARD, B. POZZETTO, P. BERTHELOT (2011). "Longitudinal evaluation of the efficacy of heat treatment procedures against *Legionella* spp. in hospital water systems by using a flow cytometric assay", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 77, n° 4, p. 1268-1275.
- ALLESTAM, G., B. DE JONG, J. LANGMARK (2005). "Biological treatment of industrial wastewater: a possible source of *Legionella* infection", *The 6th International Conference on Legionella*, Chicago, 16 au 20 octobre 2005 (résumé disponible seulement).
- ALSIBAI, S., P. BILO DE BERNARDI, C. JANIN, D. CHE, JV. LEE (2006). "Outbreak of legionellosis suspected to be related to a whirlpool spa display, September 2006, Lorquin, France", *Eurosurveillance*, vol. 11, n° 41, pii=3063. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=3063.
- ANSES (2011). « Méthodes de détection et de dénombrement de *Legionella* dans l'eau », *Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail*, République française, 144 p.
- ARMSTRONG, TW., CN. HAAS (2007). "Quantitative microbial risk assessment model for Legionnaires' disease: assessment of human exposures for selected spa outbreaks", *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 4, n° 8, p. 634-646.

- ARNOW, PM., T. CHOU, D. WEIL, EN. SHAPIRO, C. KRETZSCHMAR (1982). "Nosocomial Legionnaires' disease caused by aerosolized tap water from respiratory devices", *Journal of Infectious Diseases*, vol. 146, n° 4, p. 460-467.
- AUSTRALIAN CAR WASH ASSOCIATION (ACWA, 2014). « Control of *legionella* for the car wash industry ». Disponible à www.whtlimited.com/doc/lib/193/car-wash-gudance-australia.pdf.
- BALTY, I., MC. BAYEUX-DUNGLAS (2004). « Légionelles et milieu de travail », *Documents pour le médecin du travail, INRS*, n° 98, p. 173-199. Disponible : à www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=TC%2098.
- BANGSBORG, JM., S. ULDM, JS. JENSEN, BG. BRUUN (1995). "Nosocomial legionellosis in three heart-lung transplant patients: case reports and environmental observations", *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, vol. 14, n° 2, p. 99-104.
- BARBEAU, J., C. GAUTHIER, P. PAYMENT (1998). "Biofilms, infectious agents, and dental unit waterlines: a review", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 44, n° 11, p. 1019-1028.
- BARRABEIG, I., A. ROVIRA, M. GARCIA, JM. OLIVA, A. VILAMALA, MD. FERRER, M. SABRIÀ, A. DOMÍNGUEZ (2010). "Outbreak of Legionnaires' disease associated with a supermarket mist machine", *Epidemiology & Infection*, vol. 138, n° 12, p. 1823-1828.
- BENCINI, MA., EP. YZERMAN, RH. KOORNSTRA, CC. NOLTE, JW. DEN BOER, JP. BRUIN (2005). "A case of Legionnaires' disease caused by aspiration of ice water", *Archives of Environmental and Occupational Health*, vol. 60, n° 6, p. 302-306.
- BENKEL, DH., EM. MCCLURE, D. WOOLARD, JV. RULLAN, GB. JR. MILLER, SR. JENKINS, JH. HERSHEY, RF. BENSON, JM. PRUCKLER, EW. BROWN, MS. KOLCZAK, RL. HACKLER, BS. ROUSE, RF. BREIMAN (2000). "Outbreak of Legionnaires' disease associated with a display whirlpool spa", *International Journal of Epidemiology*, vol. 29, n° 6, p. 1092-1098.
- BERK, SG., RS. TING, GW. TURNER, RJ. ASHBURN (1998). "Production of respirable vesicles containing live *Legionella pneumophila* cells by two *Acanthamoeba* spp.", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 64, n° 1, p. 279-286.
- BEYRER, K., S. LAI, J. DREESMAN, J.V. LEE, C. JOSEPH, T. HARRISON, S. SURMAN-LEE, C. LÜCK, B. BRODHUN, U. BUCHHOLZ, A. WINDORFER (2007). "Legionnaires' disease outbreak associated with a cruise liner, August 2003: epidemiological and microbiological findings", *Epidemiology & Infection*, vol. 135, n° 5, p. 802-810.
- BHOPAL, RS., RJ. FALLON., EC. BUIST, RJ. BLACK, JD. URQUHART (1991). "Proximity of the home to a cooling tower and risk of non-outbreak Legionnaires' disease", *British Medical Journal*, vol. 302, n° 6773, p. 378-383.
- BHOPAL, RS., RJ. FALLON (1991). "Variation in time and space of non-outbreak Legionnaires' disease in Scotland", *Epidemiology & Infection*, vol. 106, n° 1, p. 45-61.
- BHOPAL, RS. (1995). "Source of infection for sporadic Legionnaires' disease: a review", *Journal of Infection*, vol. 30, n° 1, p. 9-12.

- BLATNY, JM., G. SKOGAN, BP. REIF, O. ANDREASSEN, GMB. TOMASSEN, T. AARSKAUG, EM. FUKSE, JS. OLSEN (2007). "Sampling and identification of *Legionella* spp at Borregaard Ind. Ltd.", *Norwegian Defence Research Establishment*, 92 p.
- BLATNY JM., BA. REIF, G. SKOGAN, O. ANDREASSEN, EA. HØIBY, E. ASK, V. WAAGEN, D. AANONSEN, IS. AABERGE, DA. CAUGANT (2008). "Tracking airborne *Legionella* and *Legionella pneumophila* at a biological treatment plant", *Environmental Science and Technology*, vol. 42, n° 12, p. 7360-7367.
- BOLLIN, GE., JF. PLOUFFE, MF. PARA, B. HACKMAN (1985). "Aerosols containing *Legionella pneumophila* generated by shower heads and hot-water faucets", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 50, n° 5, p. 1128-1131.
- BORELLA, P., MT. MONTAGNA, V. ROMANO-SPICA, S. STAMPI, G. STANCANELLI, M. TRIASSI, R. NEGLIA, I. MARCHESI, G. FANTUZZI, D. TATÒ, C. NAPOLI, G. QUARANTA, P. LAURENTI, E. LEONI, G. DE LUCA, C. OSSI, M. MORO, G. RIBERA D'ALCALÀ (2004). "*Legionella* infection risk from domestic hot water", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 10, n° 3, p. 457-464, Erratum in: *Emerging Infectious Diseases*, vol. 10, n° 5, p. 1353.
- BORGEN K., I. AABERGE, O. WERNER-JOHANSEN, K. GJØSUND, B. STØRSRUD, S. HAUGSTEN, K. NYGÅRD, T. KROGH, EA. HØIBY, DA. CAUGANT, A. KANESTRØM, O. SIMONSEN, H. BLYSTAD (2008). "A cluster of Legionnaires' disease linked to an industrial plant in southeast Norway, June-July 2008", *Eurosurveillance*, vol. 13, n° 38.
- BOUWKNEGT, M., JF. SCHIJVEN, JA. SCHALK, AM. DE RODA HUSMAN (2013). "Quantitative risk estimation for a *Legionella pneumophila* infection due to whirlpool use", *Risk Analysis*, vol. 33, n° 7, p. 1228-1236.
- BOZUE JA, W. JOHNSON (1996). "Interaction of *Legionella pneumophila* with *Acanthamoeba castellanii*: uptake by coiling phagocytosis and inhibition of phagosome-lysosome fusion", *Infection and Immunity*, vol. 64, n° 2, p. 668-673.
- BREIMAN, RF., BS. FIELDS, GN. SANDEN, L. VOLMER, A. MEIER, JS. SPIKA (1990). "Association of shower use with Legionnaires' disease. Possible role of amoebae", *Journal of the American Medical Association*, vol. 263, n° 21, p. 2924-2926.
- BRETIN, P, I. CAPEK, PA. CABANES, F. MARCEL, M. MERCHAT (2004). « Épidémie de légionellose dans le Pas-de-Calais ». Institut de veille sanitaire, 57 p.
- BROUSSEAU, N., B. LEVESQUE, T. GUILLEMET, D. GAUVIN, JP. GIROUX, P. CANTIN, S. GINGRAS, D. LAVERDIÈRE (2009). « Étude de la contamination microbiologique de spas publics au Québec », Institut national de santé publique du Québec, 69 p. (plus annexes).
- BROUSSEAU, N., B. LEVESQUE, TA. GUILLEMET, P. CANTIN, D. GAUVIN, JP. GIROUX, S. GINGRAS, F. PROULX, PA. CÔTÉ, E. DEWAILLY (2013). "Contamination of public whirlpool spas: factors associated with the presence of *Legionella* spp., *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*", *International Journal of Environmental Health Research*, vol. 23, n° 1, p. 1-15.

- BROWN, CM., PJ. NUORTI, RF. BREIMAN, AL. HATHCOCK, BS. FIELDS, HB. LIPMAN, GC. LLEWELLYN, J. HOFMANN, M. CETRON (1999). "A community outbreak of Legionnaires' disease linked to hospital cooling towers: an epidemiological method to calculate dose of exposure", *International Journal of Epidemiology*, vol. 28, n° 2, p. 353-359.
- BULL, M., IM. HALL, S. LEACH, E. ROBESYN (2012). "The application of geographic information systems and spatial data during Legionnaires' disease outbreak responses", *Eurosurveillance*, vol. 17, n° 49, pii=120331. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20331.
- BUREAU DU CORONER (2013). « Rapport d'enquête de M^e Catherine Rudel-Tessier, coroner, sur les causes et les circonstances des décès de Claude Desjardins, Yvette Lepage, Gérard Verret, Hélène Lessard, Margurite Jacques, Lucie Ouellet, Roland Hamel, Colette Simard, Marcel Lamontagne, Guy Morin, Gabrielle Côté, Carolle Leclerc, Pierre Champagne et Rolland Ouellet, survenus à Québec, à l'été 2012, liés à l'éclosion de légionellose », Dossiers 158654, 159042 à 159053, 160043. Disponible à <http://fr.scribd.com/doc/176631093/Coroner-s-report-legionnaire-s-deaths>.
- BUSE, H. Y., ME. SCHOEN ET NJ. ASHBOLT (2012). "Legionellae in engineered systems and use of quantitative microbial risk assessment to predict exposure" *Water Research*, vol. 46, n° 4, p. 921-933.
- CAMPESE, C., D. ROCHE, C. CLEMENT, F. FIEROBE, S. JARRAUD, P. DE WAELE, H. PERRIN, D. CHE (2010). "Cluster of Legionnaires' disease associated with a public whirlpool spa", France, *Eurosurveillance*, vol. 15, n° 26.
- CAMPESE, C., D. BITAR, S. JARRAUD, C. MAINE, F. FOREY, J. ETIENNE, JC. DESENCLOS, C. SAURA, D. CHE (2011). "Progress in the surveillance and control of *Legionella* infection in France, 1998-2008", *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 15, n° 1, p. 30-7.
- CARDUCCI, A., M. VERANI, R. BATTISTINI (2009). "*Legionella* in industrial cooling towers: monitoring and control strategies", *Letters in Applied Microbiology*, vol. 50, n° 1, p. 24-29.
- CARR, R., R. WARREN, L. TOWERS, A. BARTHOLOMEW, HV. DUGGAL, Y. REHMAN, TG. HARRISON, B. OLOWOKURE (2010). "Investigating a cluster of Legionnaires' cases: public health implications", *Public Health*, vol. 124, n° 6, p. 326-331.
- CARRATALA, J., C. GARCIA-VIDAL (2010). "An update on *Legionella*", *Current Opinion in Infectious Diseases*, vol. 23, n° 2, p. 152-157.
- CASTELLANI PASTORIS, M., L. CICERONI, R. LO MONACO, P. GOLDONI, B. MENTORE, G. FLEGO, L. CATTANI, S. CIARROCCI, A. PINTO, P. VISCA (1997). "Molecular epidemiology of an outbreak of Legionnaires' disease associated with a cooling tower in Genova-Sestri Ponente, Italy", *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, vol. 16, n° 12, p. 883-892.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION AND THE HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE (CDC/HICPAC, 2003a). "Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003, United States", 179 p. Disponible à www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/HAPneu2003guidelines.pdf.

- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION AND THE HEALTHCARE INFECTION CONTROL PRACTICES ADVISORY COMMITTEE (CDC/HICPAC, 2003b). "Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities", Chicago, IL, American Society for Healthcare Engineering/American Hospital Association, 235 p. Disponible à www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC, 2004). "Guidelines for Preventing Health-Care-Associated *Pneumonia*, 2003", *Mortality and Morbidity Weekly Report*, vol. 53, n° RR-3, p. 1-36. Disponible à www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC, 2007). "Surveillance for travel-associated Legionnaires' disease – United States, 2005-2006", *Mortality and Morbidity Weekly Report*, vol. 56, n° 48, p. 1261-1263. Disponible à <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5648a2.htm>.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC, 2011). "Disinfection of Hot Tubs Contaminated with Legionella", Department of Health and Human Services, 2 p. Disponible à www.cdc.gov/legionella/downloads/hot-tub-disinfection.pdf.
- CHE, D., B. DECLUDT, C. CAMPESE, JC. DESENCLOS (2003). "Sporadic cases of community acquired Legionnaires' disease: an ecological study to identify new sources of contamination", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 57, n° 6, p. 466-469.
- CHE, D., C. CAMPÈSE, ET S. JARRAUD (2011). « Légionelles et légionellose : qu'a-t-on découvert depuis 30 ans? » *Pathologie Biologie*, vol. 59, n° 3, p. 134-136.
- CODONY, F., J. ALVAREZ, JM. OLIVA, B. CIURANA, M. COMPANY, N. CAMPS, J. TORRES, S. MINGUELL, N. JOVÉ, E. CIRERA, T. ADMETLLA, R. ABÓS, A. ESCOFET, A. PEDROL, R. GRAU, I. BADOSA, G. VILA (2002). "Factors promoting colonization by legionellae in residential water distribution systems: an environmental case-control survey", *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, vol. 21, n° 10, p. 717-721.
- COETZEE, N., H. DUGGAL, J. HAWKER, S. IBBOTSON, TG. HARRISON, N. PHIN, V. LAZA-STANCA, R. JOHNSTON, Z. IQBAL, Y. REHMAN, E. KNAPPER, S. ROBINSON, N. AIGBOGUN. (2012). "An outbreak of Legionnaires' disease associated with a display spa pool in retail premises, Stoke-on-Trent, United Kingdom, July 2012", *Eurosurveillance*, vol. 17, n° 37, pii=20271. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20271.
- COMSPEC (2015). « L'encyclopédie de la maison. Guide de référence de l'habitation ». ComSpec, Services d'inspection des bâtiments résidentiels et commerciale. Disponible à <http://www.comspecinspection.com/?documentation=introduction>.
- CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE DE FRANCE (CSHPF, 2001). « Gestion du risque lié aux légionelles », Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Section des eaux, Section des milieux de vie et Section des maladies transmissibles, Lavoisier.
- CORDES, LG., AM. WIESENTHAL, GW. GORMAN, JP. PHAIR, HM. SOMMERS, A. BROWN, VL. YU, MH. MAGNUSSEN, RD. MEYER, JS. WOLF, KN. SHANDS, DW. FRASER (1981). "Isolation of *Legionella pneumophila* from hospital shower heads", *Ann Intern Med*, vol. 94, n° 2, p. 195-197.

- CORPORATION DES MAÎTRES MÉCANICIENS EN TUYAUTERIE DU QUÉBEC (2013). « Bonnes pratiques Plomberie : Conception d'une boucle de recirculation d'eau chaude – partie 1 », Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec, Régie du bâtiment du Québec, Gaz Métro et ASPE Montréal. Disponible à <https://www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Publications/francais/conception-boucle-recirculation-eau-chaude-partie2.pdf>.
- CORPORATION DES MAÎTRES MÉCANICIENS EN TUYAUTERIE DU QUÉBEC ET RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC (CMMTQ et RBQ, 2014). « Bonnes pratiques Plomberie : Limites de l'utilisation d'un mélangeur thermostatique – Résidences privées pour aînés ou établissement de soins », Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec et Régie du bâtiment du Québec, 2 p Disponible à <https://www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Publications/francais/fiche-bonnes-pratiques-limites-utilisation-d-un-melangeur-thermostatique.pdf>.
- COSCOLLÀ, M., J. FENOLLAR, I. ESCRIBANO, F. GONZÁLEZ-CANDELAS (2010). “Legionellosis outbreak associated with asphalt paving machine, Spain, 2009”, *Emerging Infectious Diseases*, vol. 16, n° 9, p. 1381-1387.
- COUNTY OF LOS ANGELES DEPARTMENT OF HEALTH SERVICES – PUBLIC HEALTH (CLADHS, 2003). “*Guidelines for the Prevention of Nosocomial Legionnaires’ Disease in Los Angeles County*”, Department of Health Services Medical Facilities.
- CRAMP, GJ., D. HARTE, NM. DOUGLAS, F. GRAHAM, M. SCHOUSBOE, K. SYKES (2010). “An outbreak of Pontiac fever due to *Legionella longbeachae* serogroup 2 found in potting mix in a horticultural nursery in New Zealand”, *Epidemiology and Infection*, vol. 138, n° 1, p. 172-181. Disponible à <http://dx.doi.org/10.1017/S0950268809990835>.
- DABIS, F., JC. DESENCLOS (2012) (sous la dir. de). « Épidémiologie de terrain : méthodes et applications », *John Libbey Eurotext*, 757 p.
- DEMERS, R., N. KING, P. LE GUERRIER (2002). « La prévention et le contrôle des infections nosocomiales environnementales : un guide d'action dans les établissements de santé », Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal, 35 p. Disponible à <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs5742>.
- DEN BOER, JW., E. YZERMAN, A. VAN BELKUM, F. VLASPOLDER, FJM. VAN BREUKELLEN (1998). “*Legionnaires’ disease and saunas*”, *The Lancet*, vol. 351, n° 9096, p. 114. Disponible à www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2805%2978145-9/abstract.
- DEN BOER, JW., EP. YZERMAN, J. SCHELLEKENS, KD. LETTINGA, HC. BOSCHUIZEN, JE. VAN STEENBERGEN, A. BOSMAN, S. VAN DEN HOF, HA. VAN VLIET, MF. PEETERS, RJ. VAN KETEL, P. SPEELMAN, JL. KOOL, MA. CONYN-VAN SPAENDONCK (2002). “A large outbreak of Legionnaires’ disease at a flower show, the Netherlands, 1999”, *Emerging Infectious Diseases*, vol. 8, n° 1, p. 37-43.
- DENNIS, PJ., D. GREEN, BP. JONES (1984). “A note on the temperature tolerance of *Legionella*”, *Journal of Applied Bacteriology*, vol. 56, n° 2, p. 349-350.

- DE SCHRIJVER, K., K. VAN BOUWEL, L. MORTELMANS, P. VAN ROSSOM, T. DE BEUKELAAR, C. VAEL, K. DIRVEN, H. GOOSSENS, M. LEVEN, O. RONVEAUX (2000). "An outbreak of Legionnaires' disease among visitors to a fair in Belgium in 1999", *Eurosurveillance*, vol. 5, n° 11.
- DESENCLOS, JC. (2012). « Investiguer un épisode épidémique. Phase descriptive », dans *Épidémiologie de terrain : méthodes et applications*, John Libbey Eurotext, p. 219-233.
- DEVOS L., K. CLYMANS, N. BOON, W. VERSTRAETE (2005). "Evaluation of nested PCR assays for the detection of *Legionella pneumophila* in a wide range of aquatic samples", *Journal of Applied Microbiology*, vol. 99, n° 4, p. 916-925.
- DEWAILLY, E., JR. JOLY (1991). "Contamination of domestic water heaters with *Legionella pneumophila*: Impact of water temperature on growth and dissemination of the bacterium", *Environmental Toxicology and Water Quality: An International Journal*, vol. 6, n° 2, p. 249-257.
- DIEDEREN, BM. (2008). "*Legionella* spp. and Legionnaires' disease", *Journal of Infection*, vol. 56, n° 1, p. 1-12.
- DION, R. (2014) « Nombre de cas de légionellose selon le genre et l'espèce, le sérotype de *Legionella pneumophila* et taux d'incidence bruts », Québec, 1990 à 2013. Communication personnelle.
- DUCHIN, JS., J. KOEHLER, JM. KOBAYASHI, RM. RAKITA, K. OLSON, NB. HAMPSON, DN. GILBERT, JM. JACKSON, KR. STEFONEK, MA. KOHN, J. ROSENBERG, D. VUGIA, M. MARCHIONE-MASTROIANNI ET EIS OFFICERS (2001). "Legionnaires' disease associated with potting soil". Centers for Diseases control California, Oregon, and Washington, may-june 2000. *Morbidity and mortality weekly report*, vol. 49, p. 777-778.
- DUFRESNE, SF., MC. LOCAS, A. DUCHESNE, C. RESTIERI, J. ISMAÏL, B. LEFEBVRE, AC. LABBÉ, R. DION, M. PLANTE, M. LAVERDIÈRE (2012). "Sporadic Legionnaires' disease: the role of domestic electric hot-water tanks", *Epidemiology & Infection*, vol. 140, n° 1, p. 172-181.
- EDELSTEIN, PH. (2011). "*Legionella*", dans VERSALOVIC, J. (sous la dir. de), *Manual of Clinical Microbiology*, ASM Press, p. 770-785.
- EDELSTEIN, PH., NP. CIANCOTTO (2010). "*Legionella*", dans *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 7^e éd. (éd. numérique), chapitre 232.
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC, 2012). "European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet): Operating procedures", Stockholm, 16 p. Disponible à <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1202 TED-ELDSNet-operating-procedures.pdf>.
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC, 2013). "Legionnaires' disease outbreak investigation toolbox", documents de référence et outils disponibles en ligne sur le site Internet : <http://legionnaires.ecdc.europa.eu/?pid=10>.

- EUROPEAN WORKING GROUP FOR LEGIONELLA INFECTIONS (EWGLI, 2011). "Technical Guidelines for the Investigation, Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease", European Working Group for *Legionella* Infections, 73 p. Disponible à www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/eldsnet/documents/ewgli-technical-guidelines.pdf.
- EUSER, SM., M. PELGRIM, JW. DEN BOER (2010). "Legionnaires' disease and Pontiac fever after using a private outdoor whirlpool spa", *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, vol. 42, n° 11-12, p. 910-916.
- EUSER, S., S. DE JONG, JP. BRUIN, HP. KLAPWIJK, PS. BRANDSEMA, L. REIJNEN, W. DEN BOER (2013). "Legionnaires' disease associated with a car wash installation", *The Lancet*, vol. 382, n° 9910, p. 2114.
- European Working Group for *Legionella* Infections (EWGLI, 2014). "Legionella pneumophila Sequence-Based Typing". Disponible à www.hpa-bioinformatics.org.uk/legionella/legionella_sbt/php/sbt_homepage.php.
- FIELDS, BS., RF. BENSON, RE. BESSER (2002). "Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation", *Clinical Microbiology Reviews*, vol. 15, n° 3, p. 506-526.
- FISMAN, DN., S. LIM, GA. WELLENIUS, C. JOHNSON, P. BRITZ, M. GASKINS, J. MAHER, MA. MITTLEMAN, CV. SPAIN, CN. HAAS, C. NEWBERN (2005). "It's not the heat, it's the humidity: wet weather increases legionellosis risk in the greater Philadelphia metropolitan area", *Journal of Infectious Diseases*, vol. 192, n° 12, p. 2066-2073.
- FLIERMANS, CB. (1996). "Ecology of *Legionella*: from data to knowledge with a little wisdom", *Microbial Ecology*, vol. 32, n° 2, p. 203-228.
- FOSTER, K., R. GORTON, J. WALLER (2006). "Outbreak of legionellosis associated with spa pool, United Kingdom", *Eurosurveillance*, vol. 11, n° 38, pii=3053. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=3053.
- FRANCE (2010). « Arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire », 4 p. Disponible à www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021795143&dateTexte=&categorieLien=id.
- FRASER, DW., TR. TSAI, W. ORENSTEIN, WE. PARKIN, HJ. BEECHAM, RG. SHARRAR, J. HARRIS, GF. MALLISON, SM. MARTIN, JE. MCDADE, CC. SHEPARD, PS. BRACHMAN (1977). "Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia", *The New England Journal of Medicine*, vol. 297, n° 22, p. 1189-1197.
- FYKSE, EM., T. AARSKAUG, I. THRANE, J.M. BLATNY (2013). "Legionella and non-Legionella bacteria in a biological treatment plant", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 59, n° 2, p. 102-109.

- GACOUIN, A., Y. LE TULZO, S. LAVOUE, C. CAMUS, J. HOFF, R. BASSEN, C. ARVIEUX, C. HEURTIN, R. THOMAS (2002). "Severe pneumonia due to *Legionella pneumophila*: prognostic factors, impact of delayed appropriate antimicrobial therapy", *Intensive Care Medicine*, vol. 28, n° 6, p. 686-691.
- GAIA, V., NK. FRY, B. AFSHAR, PC. LÜCK, H. MEUGNIER, J. ETIENNE, R. PEDUZZI, TG. HARRISON (2005). "Consensus sequence-based scheme for epidemiological typing of clinical and environmental isolates of *Legionella pneumophila*", *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 43, n° 5, p. 2047-2052.
- GARAU, J., A. FRITSCH, P. ARVIS, RC. READ (2010). "Clinical efficacy of moxifloxacin versus comparator therapies for community-acquired pneumonia caused by *Legionella* spp. ", *Journal of Chemotherapy*, vol. 22, n° 4, p. 264-266.
- GARCÍA-FULGUEIRAS, A., C. NAVARRO, D. FENOLL, J. GARCÍA, P. GONZÁLEZ-DIEGO, T. JIMÉNEZ-BUÑUALES, M. RODRIGUEZ, R. LOPEZ, F. PACHECO, J. RUIZ, M. SEGOVIA, B. BALANDRÓN, C. PELAZ (2003). "Legionnaires' disease outbreak in Murcia, Spain", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 9, n° 8, p. 915-921.
- GARCIA-VIDAL, C., M. LABORI, D. VIASUS, A. SIMONETTI, J. DORCA, F. GUDIOL, J. CARRATALÀ (2013). "Rainfall is a risk factor for sporadic cases of *Legionella pneumophila* pneumonia", *PLoS ONE*, vol. 8, n° 4.
- GARDUNO RA, E. GARDUNO, M. HILTZ, PS. HOFFMAN (2002). "Intracellular growth of *Legionella pneumophila* gives rise to a differentiated form dissimilar to stationary-phase forms", *Infection and Immunity*, vol. 70, n° 11, p. 6273-6283.
- GARDUNO, E., G. FAULKNER, MA. ORTIZ-JIMENEZ, SG. BERK, RA. GARDUNO (2006). "Interaction with the ciliate *Tetrahymena* may predispose *Legionella pneumophila* to infect human cells", dans CIANCOTTO, NP., et autres, *Legionella: State of the Art 30 Years after Its Recognition*, Washington (DC): ASM Press, p. 297-300.
- GILBERT, DN., RCJ. MOELLERING, GM. ELIOPOULOS, HF. CHAMBERS, MS. SAAG (2011). The Sandford Guide to Antimicrobial Therapy, 41^e éd., Sandford JC. Sperryville (VA): Antimicrobial Therapy Inc. p. 64.
- GILMOUR, M.W., K. BERNARD, DM. TRACZ, AB. OLSON, CR. CORBETT, T. BURDZ, B. NG, D. WIEBE, G. BROUKHANSKI, P. BOLESZCZUK, P. TANG, F. JAMIESON, G. VAN DOMSELAAR, FA. PLUMMER, JD. BERRY (2007). "Molecular typing of a *Legionella pneumophila* outbreak in Ontario, Canada", *Journal of Medical Microbiology*, vol. 56, p. 336-341.
- GOBIN, I., PR. NEWTON, EL. HARTLAND, H. NEWTON (2009). "Infections caused by nonpneumophila species of *Legionella*", *Reviews in Medical Microbiology*, vol. 20, n° 1, p. 1-11.
- GOMEZ-VALERO, L., ET C. BUCHRIESER (2013). "Genome dynamics in *Legionella*: the basis of versatility and adaptation to intracellular replication", *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, vol. 3, n° 6, doi:10.
- GOUPIL-SORMANY, I., C. HUOT (2012). « Écllosion de légionellose dans la ville de Québec, Québec, Canada, été 2012 »; *Rapport du directeur de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale*, 145 p.

- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2011). « Guide de qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux », Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux, 2^e édition, 200 p. Disponible à <http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/0/4d28adb833ec495385256fd5005bada7?OpenDocument>.
- GRAF, S., K. BOUBAKER, P. HELBING, ET AUTRES. (2009). “*Legionella* et légionellose », Suisse : Office fédéral de la santé publique.
- GRAMAN, PS., GA. QUINLAN, JA. RANK (1997). “Nosocomial legionellosis traced to a contaminated ice machine”, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 18, n° 9, p. 637-640.
- GREIG, JE., JA. CARNIE, GF. TALLIS, NJ. RYAN, AG. TAN, IR. GORDON, B. ZWOLAK, JA. LEYDON, CS. GUEST, WG. HART (2004). “An outbreak of Legionnaires’ disease at the Melbourne aquarium, April 2000: investigation and case-control studies”, *Medical Journal of Australia*, vol. 180, n° 11, p. 566-572.
- GRIFFIN, AT., P. PEYRANI, T. WIEMKEN, F. ARNOLD (2010). “Macrolides versus quinolones in *Legionella pneumoniae*: results from the Community-Acquired Pneumonia Organization international study”, *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, vol. 14, n° 4, p. 495-499.
- GUYARD, C., DE. LOW (2011). “*Legionella* infections and travel associated legionellosis”, *Travel Medicine and Infectious Disease*, vol. 9, n° 4, p. 176-186.
- HABICHT, W., HE. MULLER (1988). “Occurrence and parameters of frequency of *Legionella* in warm water systems of hospitals and hotels in Lower Saxony”, *Zentralblatt für Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene*, vol. 186, no 1, p. 79-86.
- HAHNÉ, S., B. PANKHANIA (2000). “*Legionella* from Welsh hotel guests indistinguishable from humidifier isolates”, *Eurosurveillance*, vol. 4, n° 16, 2 p.
- HALABI, M., M. WIESHOLZER-PITTL, J. SCHÖBERL, H. MITTERMAYER (2001). “Non-touch fittings in hospitals: a possible source of *Pseudomonas aeruginosa* and *Legionella* spp. ”, *Journal of Hospital Infection*, vol. 49, n° 2, p. 117-121.
- HALL, NH. (2006). “*Legionella*”, dans *Waterborne Pathogens – Manual of Water Supply Practices*, American Water Works Association, p. 119-124.
- HAUPT, TE., RT. HEFFERNAN, JJ. KAZMIERCZAK, H. NEHLS-LOWE, B. RHEINECK, C. POWELL, KK. LEONHARDT, AS. CHITNIS, JP. DAVIS (2012). “An outbreak of Legionnaires’ disease associated with a decorative water wall fountain in a hospital”, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 33, n° 2, p. 185-191.
- HEALTH PROTECTION AGENCY [PUBLIC HEALTH ENGLAND] (HPA, 2010). “Guidance on the control and prevention of Legionnaires’ disease in England: technical paper 1 – Disease surveillance”, 22 p. Disponible à www.hpa.org.uk/Topics/InfectiousDiseases/InfectionsAZ/LegionnairesDisease/SurveillanceSchemes/.

- HEALTH PROTECTION SURVEILLANCE CENTRE (HPSC, 2009). "National Guidelines for the Control of Legionellosis in Ireland, 2009: Report of Legionnaires' Disease", *Subcommittee of the Scientific Advisory Committee*, Dublin, 124 p. Disponible à www.hpsc.ie/hpsc/AboutHPSC/ScientificCommittees/Publications/File.3936.en.pdf.
- HEALTH PROTECTION PROGRAMS (2013). "Guidelines for the control of *Legionella* in manufactured water systems in South Australia", *Health Protection Programs & Public Health Services, Public Health and Ageing*, Department of Health and Ageing.
- HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (HSE, 2000). "Legionnaires' disease The control of legionella bacteria in water systems Approved Code of Practice and guidance", *Third edition*, 68 p.
- HEATH, CH., DI. GROVE, DFM. LOOKE (1996). "Delay in appropriate therapy of *Legionella* pneumonia associated with increased mortality", *European Journal of Microbiology and Infectious Diseases*, vol. 15, n° 4, p. 286-290.
- HENRY, B., JG. YOUNG, DMC. WALKER (2005). "Progress in Protecting the Public's Health: Report of the Expert Panel on the Legionnaires' Disease Outbreak in the City of Toronto - September/October 2005", Ministry of Health and Long-Term Care, Ontario, 36 p.
- Heymann, D (2008) "Control of communicable diseases manual", 19th edition, p. 337-340.
- HICKS, LA., CE. JR ROSE, BS. FIELDS, ML. DREES, JP. ENGEL, PR. JENKINS, BS. ROUSE, D. BLYTHE, AP. KHALIFAH, DR. FEIKIN, CG. WHITNEY (2007). "Increased rainfall is associated with increased risk for legionellosis", *Epidemiology and Infection*, vol. 135, n° 5, p. 811-817.
- HIGA, F., M. KOIDE , A. HAROON, S. HARANAGA, T. YAMASHIRO, M. TATEYAMA, J. FUJITA (2012). "*Legionella pneumophila* contamination in a steam towel warmer in a hospital setting", *Journal of Hospital Infection*, vol. 80, n° 3, p. 259-261.
- HILBI, H., S. JARRAUD, E. HARTLAND, C. BUCHRIESER (2010). "Update on Legionnaires' disease: pathogenesis, epidemiology, detection and control", *Molecular Microbiology*, vol. 76, n° 1, p. 1-11.
- HILBI, H. (2014). "*Molecular Mechanisms in Legionella Pathogenesis*". Current Topics in Microbiology and Immunology, 296 p.
- HLADY, WG., RC. MULLEN, CS. MINTZ, BG. SHELTON, RS. HOPKINS, GL. DAIKOS (1993). "Outbreak of Legionnaires' disease linked to a decorative fountain by molecular epidemiology", *American Journal of Epidemiology*, vol. 138, n° 8, p. 555-562.
- HOFFMAN, P., H. FRIEDMAN, M. BENDINELLA (2008). *Legionella pneumophila: Pathogenesis and Immunity*, Springer, 208 p.
- HOLLENBECK, B., I. DUPONT ET L.A. MERMEL (2011). "How often is a work-up for *Legionella* pursued in patients with *pneumonia*? A retrospective study", *BMC Infectious Diseases*, 11:237. Disponible à www.biomedcentral.com/1471-2334/11/237.

- HORWITZ, MA. (1984). "Phagocytosis of the Legionnaires' disease bacterium (*Legionella pneumophila*) occurs by a novel mechanism: engulfment within a pseudopod coil", *Cell*, vol. 36, n° 1, p. 27-33.
- HUANG, SW, BM. HSU, PH. MA, KT. CHIEN (2009). "Legionella prevalence in wastewater treatment plants of Taiwan", *Water Science and Technology*, vol. 60, n° 5, p. 1303-1310.
- INERIS (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 », *Institut National de l'Environnement industriel et des risques*, 11 p.
- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE (INVS, 2005). « Épidémie communautaire de légionellose, Pas-de-Calais, France », *Institut de veille sanitaire*, 80 p. Disponible à www.invs.sante.fr/publications/2004/legio_pas_de_calais/.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS, 2011). « Légionellose », septembre 2011. Disponible à [www.inrs.fr/eficatt/eficatt.nsf/\(allDocParRef\)/FCLEGIONELLOSE](http://www.inrs.fr/eficatt/eficatt.nsf/(allDocParRef)/FCLEGIONELLOSE).
- INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC (INSPQ, 2009). « Position du Comité sur les infections nosocomiales du Québec sur les risques associés à l'utilisation des robinets électroniques en milieux de soins », *Institut national de santé publique du Québec*, 15 p. Disponible à www.inspq.gc.ca/pdf/publications/1008_CINQRisquesRobinetsElectroniques.pdf.
- INSTITUT NATIONAL D'EXCELLENCE EN SANTÉ ET EN SERVICES SOCIAUX (INESSS) (2010). « Pneumonie acquise en communauté chez l'adulte », *Guide clinique*, 2 p. Disponible à <https://www.inesss.gc.ca/fileadmin/doc/CDM/UsageOptimal/Guides-seriel/CdM-Antibio1-Pneumonie-Adulte-fr.pdf>.
- JACOBSON, KL., MH. MICELI, JJ. TARRAND, DP. KONTOYIANNIS (2008). "Legionella pneumonia in cancer patients" *Medicine (Baltimore)*, vol. 87, n° 3, p. 152-159. Disponible à www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18520324.
- JANSÀ, JM., JA. CAYLÀ, D. FERRER, J. GRACIA, C. PELAZ, M. SALVADOR, A. BENAVIDES, T. PELLICER, P. RODRIGUEZ, JM. GARCÉS, A. SEGURA, J. GUIX, A. PLASENCIA (2002). "An outbreak of Legionnaires' disease in an inner city district: importance of the first 24 hours in the investigation", *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, vol. 6, n° 9, p. 831-838.
- JESPERSEN, S., OS. SOGAARD, HC. SCHONHEYDER, MJ. FINE, L. OSTERGAARD (2010). "Clinical features and predictors of mortality in admitted patients with community-and hospital-acquired legionellosis: A Danish historical cohort study", *BMC Infectious Diseases*. Disponible à www.biomedcentral.com/1471-2334/10/124.
- JOSEPH, C. (2002). "New outbreak of Legionnaires' disease in the United Kingdom", *British Medical Journal*, vol. 325, n° 7360, p. 347-348.

- JOSEPH, CA., KD. RICKETTS, R. YADAV, S. PATEL. (2010a). "Travel-associated Legionnaires' disease in Europe in 2009", *Eurosurveillance*, vol. 15, n° 41, pii=19683. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19683.
- JOSEPH, C., K. PARANTHAMAN, F. NAIK (2010B). "Guidance on the control and prevention of Legionnaires' disease in England: Technical paper 1 – Disease surveillance", *Health Protection Agency (Public Health England)*, 22 p. Disponible à http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140714084352/http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1279889007321.
- JOSEPH, C. (2013). "Investigation of outbreaks: epidemiology", *Methods in Molecular Biology*, vol. 954, p. 73-86.
- KAAN, JA., AM. SIMOONS-SMIT, DM. MACLAREN (1985). "Another source of aerosol causing nosocomial Legionnaires' disease", *Journal of Infection*, vol. 11, n° 2, p. 145-148.
- J. KANATANI, J. ISOBE, K. KIMATA, T. SHIMA, M. SHIMIZU, F. KURA, T. SATA ET M. WATAHIKI (2013). "Close genetic relationship between *Legionella pneumophila* serogroup 1 isolates from sputum specimens and puddles on roads, as determined by sequence-based typing", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 79, n° 13, p. 3959-3966.
- KARAGIANNIS, I., P. BRANDSEMA, M. VAN DER SANDE (2009). "Warm, wet weather associated with increased Legionnaires' disease incidence in The Netherlands", *Epidemiology and Infection*, vol. 137, n° 2, p. 181-187.
- KEANE (2012). "Impact of electronic faucets and water efficiency guidelines on a Legionnaires' disease outbreak in a healthcare facility", *Third International Emerging Technology Symposium*, Présentation écrite et vidéo. Disponible à www.iapmo.org/pages/emergingtechnologysymposium.aspx.
- KERAMAROU, K., MR. EVANS (2010). "A community outbreak of Legionnaires' disease in South Wales, August-September 2010", *Eurosurveillance*, vol. 15, n° 42, pii=19691. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19691.
- KIRRAGE, D., G. REYNOLDS, GE. SMITH, B. OLOWOKURE (2007). "Investigation of an outbreak of Legionnaires' disease: Hereford, UK 2003", *Respiratory Medicine*, vol. 101, n° 8, p. 1639-1644.
- KRØJGAARD, LH., KA. KROGFELT, HJ. ALBRECHTSEN, SA. ULNUM (2011). "Cluster of Legionnaires' disease in a newly built block of flats, Denmark, December 2008 - January 2009", *Eurosurveillance*, vol. 16, n° 1, pii=19759. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19759.
- KURA, F., J. AMEMURA-MAEKAWA, K. YAGITA, T. ENDO, M. IKENO, H. TSUJI, M. TAGUCHI, K. KOBAYASHI, E. ISHII, H. WATANABE (2001). "Outbreak of Legionnaires' disease on a cruise ship linked to spa-bath filter stones contaminated with *Legionella pneumophila* séroroupe 5", *Epidemiology & Infection*, vol. 134, n° 2, p. 385-391.

- KUSNETSOV, JM, PJ. MARTIKAINEN, HR. JOUSIMIES-SOMER, ML. VAISANEN, AI. TULKKI, HE. AHONEN, AI. NEVALAINEN (1993). "Physical, chemical, and microbiological water characteristics associated with the occurrence of *Legionella* in cooling tower systems", *Water Research*, vol.27, n° 1, p. 85-90.
- KUSNETSOV, J., LK. NEUVONEN, T. KORPIO, SA. ULDUM, S. MENTULA, T. PUTUS, NN. TRAN MINH, KP. MARTIMO (2010). "Two Legionnaires' disease cases associated with industrial waste water treatment plants: a case report", *BMC Infectious Diseases*, 10:343.
- LAU, H.Y., N.J. ASHBOLT (2009). "The role of biofilms and protozoa in *Legionella* pathogenesis: implications for drinking water", *Journal of Applied Microbiology*, vol. 107, n° 2, p. 368-378.
- LAU, R., S. MAQSOOD, D. HARTE, B. CAUGHLEY, R. DEACON (2013). "Prevalence of *Legionella* strains in cooling towers and legionellosis cases in New Zealand", *Journal of Environmental Health*, vol. 75, n° 6, p. 82-89.
- LAVOIE, M., B. LÉVESQUE, D. SERGERIE (2003). « Prévention des cas de brûlures et de légionelloses associés à l'eau chaude du robinet dans les résidences privées », 2^e éd., Institut national de santé publique du Québec, Direction du développement des individus et des communautés et Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, juin 2003. 54 p.
- LEE, JV., C. JOSEPH (2002). "Guidelines for investigating single cases of Legionnaires' disease », *Communicable Disease and Public Health*, vol. 5, n° 2, p. 157-162.
- LEE, S., J. LEE (2013). "Outbreak investigations and identification of *Legionella* in contaminated water", *Methods in Molecular Biology*, vol. 954, p. 87-118.
- LETTINGA, KD., A. VERBON, GJ. WEVERLING, JF. SCHELLEKENS, JW. DEN BOER, EP. YZERMAN, J. PRINS, WG. BOERSMA, RJ. VAN KETEL, JM. PRINS, P. SPEELMAN (2002). "Legionnaires' disease at a Dutch flower show: prognostic factors and impact of therapy", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 8, n° 12, p. 1448-1454.
- LIN, YE., JE. STOUT, VL. YU (2011). "Prevention of hospital-acquired legionellosis", *Current Opinion in Infectious Diseases*, vol. 24, n° 4, p. 350-356.
- LINDSAY, DS., AW. BROWN, DJ. BROWN, SJ. PRAVINKUMAR, E. ANDERSON, GF. EDWARDS (2012). "*Legionella longbeachae* serogroup 1 infections linked to potting compost", *Journal of Medical Microbiology*, vol. 61, p. 218-222.
- LOCK, K., C. MILLETT, R. HEATHCOCK, CA. JOSEPH, TG. HARRISON, JV. LEE, G. RAO, S. SURMAN-LEE (2008). Outbreak Control Team. "Public health and economic costs of investigating a suspected outbreak of Legionnaires' disease", *Epidemiology & Infection*, vol. 136, n° 10, p. 1306-1314.
- LÜCK, PC. (2008). "Diagnostics and Clinical Disease Treatment », dans HEUNER, K., M. SWANSON, (sous la dir. de), *Legionella: Molecular Microbiology*, Norwich: Horizon Press.
- LÜCK C., NK. FRY, JH. HELBIG, S. JARRAUD, TG. HARRISON (2013). "Typing methods for legionella", *Methods in Molecular Biology*, vol. 954, p. 119-148.

- MAHONEY, FJ., CW. HOGE, TA. FARLEY, JM. BARBAREE, RF. BREIMAN, RF. BENSON, LM. MCFARLAND (1992). "Communitywide outbreak of Legionnaires' disease associated with a grocery store mist machine", *Journal of Infectious Diseases*, vol. 165, n° 4, p. 736-739.
- MANDELL, GL., JE. BENNETT, R. DOLIN (2010). *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 7^e éd., Philadelphia (PA): Elsevier, Churchill Livingstone, 2010, Chapter 232, *Legionella*, p. 2969-2984.
- MANDELL, LA., RG. WUNDERINK, A. ANZUETO, JG. BARTLETT, GD. CAMPBELL, NC. DEAN, SF. DOWELL, TM. FILE, DM. MUSER, MS. NIEDERMAN, A. TORRES, CG. WHITNEY (2007) *Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society Consensus Guidelines on the Management of Community-Acquired Pneumonia in Adults*, *Clinical Infectious Diseases*, 2007, 44:S27-72.
- MARTINEZ-BENEITO, MA., JJ. ABELLÁN, A. LÓPEZ-QUÍLEZ, H. VANACLOCHA, O. ZURRIAGA, G. JORQUES, J. FENOLLAR (2006). "Source detection in an outbreak of Legionnaires' disease" dans BADDELEY, A., P. GREGORI, J. MATEU, R. STOICA, D. STOYAN (sous la dir. de), *Case Studies in Spatial Point Process Modeling*, Lecture notes in statistics 185, Springer, New York, p. 169-182.
- MASTRO, TD., BS. FIELDS, RF. BREIMAN, J. CAMPBELL, BD. PLIKAYTIS, JS. SPIKA (1991). "Nosocomial Legionnaires' disease and use of medication nebulizers", *Journal of Infectious Diseases*, vol. 163, n° 3, p. 667-671.
- MATHYS, W., J. STANKE, M. HARMUTH, E. JUNGE-MATHYS (2008). "Occurrence of *Legionella* in hot water systems of single-family residences in suburbs of two German cities with special reference to solar and district heating", *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, vol. 211, n^{os} 1-2, p. 179-185.
- MCCORMICK, D., S. THORN, D. MILNE, C. EVANS, J. STEVENSON, M. LLANO, M. DONAGHY (2012). "Public health response to an outbreak of Legionnaires' disease in Edinburgh, United Kingdom, June 2012", *Eurosurveillance*, vol. 17, n° 28, pii=20216. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20216.
- MCDADE SHEPARD, CC., DW. FRASER, TR. TSAI, MA. REDUS, WR. DOWDLE (1977). "Legionnaires' disease: isolation of a bacterium and demonstration of its role in other respiratory disease", *The New England Journal of Medicine*, vol. 297, n° 22, p. 1197-1203.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP, 2005). « Guide d'exploitation des piscines et autres bassins artificiels destinés à la baignade : salubrité, sécurité et stabilité en tout temps et en tout lieu », Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, 121 p. Disponible à www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/piscine/guide-exploitation.pdf.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP, 2011a). « Entretien et contrôle de la qualité de l'eau des spas publics : Résumé des bonnes pratiques d'exploitation », Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, juin 2011. 4 p. Disponible à www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piscine/entretien-contrôle-spaspublics.pdf.

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP, 2011a). « Entretien et contrôle de la qualité de l'eau des spas publics : fiche d'information sur les bonnes pratiques d'exploitation », Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 16 p. Disponible à www.mddep.gouv.qc.ca/eau/piscine/fiche-spa-juin-2011.pdf.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP, 2013A). *Protocole d'échantillonnage de l'eau du circuit des tours de refroidissement pour la recherche des légionelles*, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 18 avril 2013. 14 p. Disponible à www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/DR09_11echant_tours.pdf.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP, 2013b). « Rapport sur l'opportunité de modifier le Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels », Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction des politiques de l'eau. 36 p.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (MSSS, 2011). « Guide de qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux : répertoire des guides de planification immobilière », Guides généraux, La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux, 226 p. Disponible à <http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/fb143c75e0c27b69852566aa0064b01c/4d28adb833ec495385256fd5005bada7?OpenDocument>.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DU QUÉBEC (MSSS, 2012). « Surveillance des maladies à déclaration obligatoire au Québec, maladies d'origine infectieuse : définitions nosologiques », 9^e édition, 123 p. Disponible à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2012/12-268-03W.pdf>.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS (MSSF, 2005). « Le risque lié aux légionelles : guide d'investigation et d'aide à la gestion », Direction générale de la santé, Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Section des maladies transmissibles, Section des eaux. France : Ministère de la Santé et des Solidarités. 67 p. Disponible à www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/guid2005-2.pdf.
- MINISTÈRE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITÉ (MES, 2002). « *Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n. 2002/243 du 24/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé* », France : Direction générale de la santé, Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins.
- MORAN-GILAD, J., T. LAZAROVITCH, M. MENTASTI, T. HARRISON, M. WEINBERGER, Y. MORDISH, Z. MOR, T. STOCKI, E. ANIS, C. SADIK, Z. AMITAI, I. GROTTO (2012). "Humidifier-associated paediatric Legionnaires' disease, Israel, February 2012", *Eurosurveillance*, vol. 17, n° 41.
- MORTALITY AND MORBIDITY WEEKLY REPORTS (MMWR, 2004). "Guidelines for preventing health-care associated pneumonia: recommendations of CDC", *Mortality and Morbidity Weekly Reports*, 53 (RR03 – 26 mars), p. 1-36.
- MOUCHTOURI, VA., G. GOUTZIANA, J. KREMASTINO, C. HADJICHRISTODOULOU (2010). "Legionella species colonization in cooling towers: risk factors and assessment of control measures", *American Journal of Infection Control*, vol. 38, n° 1, p. 50-55.

- MUDER, RR., VL. YU (2002). "Infection due to *Legionella* species other than *L. pneumophila*", *Clinical Infectious Diseases*, vol. 35, n° 8, p. 990-998.
- NAPOLI, C., R. IATTA, F. FASANO, T. MARSICO, MT. MONTAGNA (2009). "Variable bacterial load of *Legionella* spp. in a hospital water system", *The Science of the Total Environment*, vol. 408, n° 2, p. 242-244.
- NAPOLI, C., F. FASANO, R. IATTA, G. BARBUTI, T. CUNA, MT. MONTAGNA (2010). "*Legionella* spp. and legionellosis in southeastern Italy: disease epidemiology and environmental surveillance in community and healthcare facilities", *BMC Public Health*, 10:660.
- NEW SOUTH WALES DEPARTMENT OF HEALTH (NSWDH, 2004). "*NSW Code of Practice for the Control of Legionnaires' Disease*", 2^e edition, (North Sydney) New South Wales Department of Health, Australia, *Environmental Health Branch*. Disponible à www.health.nsw.gov.au/environment/Publications/legionnaires-disease.pdf.
- NG, V., P. TANG, F. JAMIESON, SJ. DREWS, S. BROWN, DE. LOW, CC. JOHNSON, DN. FISMAN (2008). "Going with the flow: legionellosis risk in Toronto, Canada is strongly associated with local watershed hydrology", *EcoHealth*, vol. 5, n° 4, p. 482-490.
- NGUYEN, TM., D. ILEF, S. JARRAUD, L. ROUIL, C. CAMPESE, D. CHE, S. HAEGHEBAERT, F. GANIAYRE, F. MARCEL, J. ETIENNE, JC. DESENCLOS (2006). "A community-wide outbreak of Legionnaires' disease linked to industrial cooling towers: how far can contaminated aerosols spread? ", *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 193, n° 1, p. 102-111.
- NICOLAY, N., M. BOLAND, M. WARD, L. HICKEY, C. COLLINS, M. LYNCH, M. MCCARTHY, O'DONNELL (2010). "Investigation of Pontiac-like illness in office workers during an outbreak of Legionnaires' disease", *Epidemiology & Infection*, vol. 138, n° 11, p. 1667-1673.
- NOVELLO, C. ANTONIA, P. DENNIS WHALEN (2005). *Hospital-associated Legionellosis (Legionnaires' disease)*, State of New York Department of Health.
- NYGÅRD, K., Ø. WERNER-JOHANSEN, S. RØNSEN, DA. CAUGANT, Ø. SIMONSEN, A. KANESTRØM, E. ASK, J. RINGSTAD, R. ØDEGÅRD, T. JENSEN, T. KROGH, EA. HØIBY, E. RAGNHILDSTVEIT, IS. AABERGE, P. AAVITSLAND (2008). "An outbreak of Legionnaires' disease caused by long-distance spread from an industrial air scrubber in Sarpsborg, Norway", *Clinical Infectious Diseases*, vol. 46, n° 1, p. 61-69.
- O'BRIEN, B. (2012). "Auckland *Legionella pneumophila* outbreak, 2012: outbreak report", *Auckland Regional Public Health Service*, New Zealand, 68 p. [document non disponible par Internet].
- O'CONNOR, BA., J. CARMAN, K. ECKERT, G. TUCKER, R. GIVNEY, S. CAMERON (2006). "Does using potting mix make you sick? Result from *Legionella longbeachae* case-control study in South Australia", *Epidemiology & Infection*, vol. 135, n° 1, p. 34-39.
- OFFICE FÉDÉRAL DE LA SANTÉ PUBLIQUE (OFSP, 2009). *Legionella et légionellose*, Confédération Suisse, 22 modules. Disponible à www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682/00684/01084/index.html?lang=fr.

- O'LOUGHLIN, RE., L. KIGHTLINGER, MC. WERPY, E. BROWN, V. STEVENS, C. HEPPER, T. KEANE, RF. BENSON, BS. FIELDS, MR. MOORE (2007). "Restaurant outbreak of Legionnaires' disease associated with a decorative fountain: an environmental and case-control study", *BMC Infection Diseases*, 7:93.
- PALMER, CJ., GF. BONILLA, B. ROLL, C. PASZKO-KOLVA, LR. SANGERMANO, RS. FUJIOKA (1993). "Detection of *Legionella* species in reclaimed water and air with the EnviroAmp *Legionella* PCR kit and direct fluorescent antibody staining", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 61, n° 2, p. 407-412.
- PALMER, CJ., YL. TSAI, C. PASZKO-KOLVA, C. MAYER, LR. SANGERMANO (1995). "Detection of *Legionella* species in sewage and ocean water by polymerase chain reaction, direct fluorescent-antibody, and plate culture methods", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 59, n° 11, p. 3618-3624.
- PALMORE, TN., F. STOCK, M. WHITE, M. BORDNER, A. MICHELIN, JE. BENNETT, PR. MURRAY, DK. HENDERSON (2009). "A cluster of cases of nosocomial Legionnaires' disease linked to a contaminated hospital decorative water fountain", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 30, n° 8, p. 764-768.
- PARADIS, R., N. BOULIANNE, S. ALLAIRE, D. GAUVIN (1997). « Épidémie de légionellose dans la région de Québec, mai-juin 1996 », *Centre de santé publique du Québec*, 37 p.
- PARTE, AC. (2014). "LPSN—list of prokaryotic names with standing in nomenclature", *Nucleic Acids Research*, vol. 42:D613-6.
- PEDRO-BOTET, ML, JE. STOUT, VL. YU (2002). "Legionnaires' disease contracted from patient homes: the coming of the third plague?", *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, vol. 21, p. 699-705.
- PEDRO-BOTET, ML., VL. YU (2009). "Treatment strategies for *Legionella* infection", *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, vol. 10, n° 7, p. 1109-1121.
- PEREIRA, AJ., J. BROADBENT, H. MAHGOUB, O. MORGAN, S. BRACEBRIDGE, M. REACHER, S. IBBOTSON, JV. LEE, TG. HARRISON, P. NAIR (2006). "Legionnaires' disease: when an outbreak is not an outbreak", *Eurosurveillance*, vol. 11, n° 48, pii=3089. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=3089.
- PHILLIPS, SJ., RH. ZEFF, D. GERVICH (1987). "Legionnaires' disease", *The Annals of Thoracic Surgery*, vol. 44, n° 5, p. 564.
- PRAVINKUMAR, SJ., G. EDWARDS, D. LINDSAY, S. REDMOND, J. STIRLING, R. HOUSE, J. KERR, E. ANDERSON, D. BREEN, O. BLATCHFORD, E. McDONALD, A. BROWN. (2010). "A cluster of Legionnaires' disease caused by *Legionella longbeachae* linked to potting compost in Scotland, 2008-2009", *Eurosurveillance*, vol. 15, n° 8, pii=19496. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19496.
- RANGEL, K.M., G. DELCLOS, R. EMERY, E. SYMANSKI (2011). "Assessing maintenance of evaporative cooling systems in legionellosis outbreaks", *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 8, n° 4, p. 249-265.

- RATZOW, S., V. GAIA, JH. HELBIG, NK. FRY, PC. LÜCK (2007). "Addition of neuA, the gene encoding N-acylneuraminidase cytidylyl transferase, increases the discriminatory ability of the consensus sequence-based scheme for typing *Legionella pneumophila* serogroup 1 strains", *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 45, n° 6, p. 1965-1968.
- RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC (RBQ, 2014a). « Guide explicatif sur l'entretien des installations de tours de refroidissement à l'eau », Régie du bâtiment du Québec, juin 2014. 35 p. Disponible à : www.rbq.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/Publications/francais/guide-explicatif-entretien-tours-refroidissement-eau.pdf.
- RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC (RBQ, 2014). « Contrôle de la température de l'eau chaude », Régie du bâtiment du Québec. Disponible à <https://www.rbq.gouv.qc.ca/plomberie/les-exigences-de-qualite-et-de-securite/contrôle-de-la-température-de-leau-chaude.html>.
- RICARD, S. (2003). « Cadre de référence en gestion des risques pour la santé dans le réseau québécois de la santé publique », Institut national de santé publique du Québec, 92 p. Disponible à www.inspq.qc.ca/pdf/publications/163_CadreReferenceGestionRisques.pdf.
- RICCI, ML., S. FONTANA, F. PINCI, E. FIUMANA, MF. PEDNA, P. FAROLFI, MA. SABATTINI, M. SCATURRO (2012). "Pneumonia associated with a dental unit waterline", *The Lancet*, vol. 379, n° 9816, p. 684.
- RICKETTS, KD., A. CHARLETT, D. GELB, C. LANE, JV. LEE, CA. JOSEPH (2009). "Weather patterns and Legionnaires' disease: a meteorological study", *Epidemiology & Infection*, vol. 137, n° 7, p. 1003-1012.
- RICKETTS, KD. C.A. JOSEPH, J.V. LEE, P. WILKINSON (2012). "Wet cooling systems as a source of sporadic Legionnaires' disease: a geographical analysis of data for England and Wales, 1996-2006", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 66, n° 7, p. 618-623.
- ROTA, MC., G. PONTRELLI, M. SCATURRO, A. BELLA, AR. BELLOMO, MO. TRINITO, S. SALMASO, ML. RICCI (2005). "Legionnaires' disease outbreak in Rome, Italy", *Epidemiology & Infection*, vol. 133, n° 5, p. 853-859.
- RUDBECK, M., MR. JEPSEN, IB. SONNE, SA. ULDM, S. VISKUM, K. MOLBAK (2010). "Geographical variation of sporadic Legionnaires' disease analyzed in a grid model", *Epidemiology & Infection*, vol. 138, n° 1, p. 9-14.
- RUSCOE, Q., S. HILL, T. BLACKMORE, M. MCLEAN (2006). "An outbreak of *Legionella pneumophila* suspected to be associated with spa pools on display at a retail store in New Zealand", *The New Zealand Medical Journal*, vol. 119, n° 1243, p. 1-8.
- SABRIA, M., VL. YU (2002). "Hospital-acquired legionellosis: solutions for a preventable infection", *The Lancet. Infectious Diseases*, vol. 2, n° 6, p. 368-373.
- SABRIA, M., J. ALVAREZ, A. DOMINGUEZ, A. PEDROL, G. SAUCA, L. SALLERAS, A. LOPEZ, MA. GARCIA-NUÑEZ, I. PARRON, MP. BARRUFET (2006). "A community outbreak of Legionnaires' disease: evidence of a cooling tower as the source", *Clinical Microbiology and Infection*, vol. 12, no 7, p. 642-647.

- SAKAMOTO, R., A. OHNO, T. NAKAHARA, K. SATOMURA, S. IWANAGA, Y. KOUYAMA, F. KURA, M. NOAMI, K. KUSAKA, T. FUNATO, M. TAKEDA, K. MATSUBAYASHI, K. OKUMIYA, N. KATO, K. YAMAGUCHI (2009a). "Is driving a car a risk for Legionnaires' disease? ", *Epidemiology & Infection*, vol. 137, n° 11, p. 1615-1622.
- SAKAMOTO, R., A. OHNO, T. NAKAHARA, K. SATOMURA, S. IWANAGA, Y. KOUYAMA, F. KURA, N. KATO, K. MATSUBAYASHI, K. OKUMIYA, K. YAMAGUCHI (2009b). "*Legionella pneumophila* in rainwater on roads", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 15, n° 8, p. 1295-1297.
- SALA FERRÉ, MR., C. ARIAS, JM. OLIVA, A. PEDROL, M. GARCÍA, T. PELLICER, P. ROURA, A. DOMÍNGUEZ (2009). "A community outbreak of Legionnaires' disease associated with a cooling tower in Vic and Gurb, Catalonia (Spain) in 2005", *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, vol. 28, n° 2, p. 153-159.
- SANDEN, GN., BS. FIELDS, JM. BARBAREE, JC. FEELEY (1989). "Viability of *Legionella pneumophila* in chlorine-free water at elevated temperatures", *Current Microbiology*, vol. 18, n° 1, p. 61-65.
- SANTÉ CANADA (2000). « Cadre décisionnel de Santé Canada pour la détermination, l'évaluation et la gestion des risques pour la santé », Ottawa, Santé Canada, 88 p. Disponible à http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/pubs/hpfb-dgpsa/risk-risques_tc-tm-fra.php.
- SCHOEN, ME., NJ. ASHBOLT (2011). "An in-premise model for *Legionella* exposure during showering events", *Water Research*, vol. 45, n° 18, p. 5826-5836.
- SEENIVASAN, MH., VL. YU, RR. MUDER (2005). "Legionnaires' disease in long-term care facilities: overview and proposed solutions", *Journal of the American Geriatric Society*, vol. 53, n° 5, p. 875-880.
- SILK, BJ., JL. FOLTZ, K. NGAMNGA, E. BROWN, MG. MUÑOZ, LM. HAMPTON, KJ. SLIFKA, NA. KOZAK, JM. UNDERWOOD, J. KRICK, T. TRAVIS, O. FARROW, BS. FIELDS, D. BLYTHE, LA. HICKS (2013). "Legionnaires' disease case-finding algorithm, attack rates, and risk factors during a residential outbreak among older adults: an environmental and cohort study", *BMC Infectious Diseases*, 13:291.
- SINGH, T., MM. COOGAN (2005). "Isolation of pathogenic *Legionella* species and *legionella*-laden amoebae in dental unit waterlines", *Journal of Hospital Infection*, vol. 61, n° 3, p. 257-262.
- SKAZA, AT. L. BESKOVNIK, A. STORMAN, D. KESE, S. URSIC (2012). "Epidemiological investigation of a legionellosis outbreak in a Slovenian nursing home, August 2010", *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, vol. 44, n° 4, p. 263-269.
- SONDER, G.J., JA. VAN DEN HOEK, LP. BOVÉE, FE. AANHANE, J. WORP, M. DU RY VAN BEEST HOLLE, JE. VAN STEENBERGEN, JW. DEN BOER, EP. IJZERMAN, RA. COUTINHO (2008). "Changes in prevention and outbreak management of Legionnaires' disease in the Netherlands between two large outbreaks in 1999 and 2006", *Eurosurveillance*, vol. 13, n° 38, pii=18983. Disponible à www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=18983.
- SOUTHERN NEVADA HEALTH DISTRICT (SNHD, 2006). "*Legionella* control guidelines and recommendations: maintenance", *Public Accommodation Facilities Regulation*.

- SPITALNY, KC., RL. VOGT, LA. ORCIARI, LE. WITHERELL, P. ETKIND, LF. NOVICK (1984). "Pontiac fever associated with a whirlpool spa", *American Journal of Epidemiology*, vol. 120, n° 6, p. 809-817.
- STATE OF QUEENSLAND (SQ, 2013). *Guidelines for Managing Microbial Water Quality in Health Facilities*, State of Queensland, Queensland Health, Australia. Disponible à : www.health.qld.gov.au/legionnaires/docs/prem-guide-water-qual.pdf.
- STOUT, JE., VL. YU, P. MURACA (1985). "Isolation of *Legionella pneumophila* from the cold water of hospital ice machines: implications for origin and transmission of the organism", *Infection Control*, vol. 6, n° 4, p. 141-146.
- STOUT, JE., MG. BEST, VL. YU (1986). "Susceptibility of members of the family *Legionellaceae* to thermal stress: implications for heat eradication methods in water distribution systems", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 52, n° 2, p. 396-399.
- STOUT, JE., VL. YU, P. MURACA, J. JOLY, N. TROUP, LS. TOMPKINS (1992). "Potable water as a cause of sporadic cases of community-acquired Legionnaires' disease", *The New England Journal of Medicine*, vol. 326, n° 3, p. 151-155.
- STRAUS, WL., JF. PLOUFFE, TM. JR FILE, HB. LIPMAN, BH. HACKMAN, SJ. SALSTROM, RF. BENSON, RF. BREIMAN (1996). "Risk factors for domestic acquisition of Legionnaires' disease. Ohio Legionnaires' Disease Group", *Archives of Internal Medicine*, vol. 156, n° 15, p. 1685-1692.
- SYDNOR, ER., G. BOVA, A. GIMBURG, SE. COSGROVE, TM. PERL, LL. MARAGAKIS (2012). "Electronic-eye faucets: *Legionella species* contamination in healthcare settings", *Infection Control and Hospital Epidemiology*, vol. 33, n° 3, p. 235-240.
- TABLE NATIONALE DE CONCERTATION EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE – TABLE DE CONCERTATION NATIONALE EN SANTÉ PUBLIQUE (TNCSE-TNCSP, 2012). « Prévention du risque de légionellose en lien avec les tours aérorefroidissantes. Position de santé publique concernant un cadre réglementaire visant la protection de la santé de la population », Ministère de la Santé et des Services sociaux, Institut national de santé publique du Québec, Direction régionale de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, Québec, décembre 2012, 29 p.
- TABLE NATIONALE DE CONCERTATION EN SANTÉ ENVIRONNEMENTALE – TABLE DE CONCERTATION NATIONALE EN SANTÉ PUBLIQUE (TNCSE-TNCSP, 2013). « Prévention du risque de légionellose en lien avec les tours aérorefroidissantes. Position de santé publique concernant un cadre réglementaire visant la protection de la santé de la population – ADDENDA », Ministère de la Santé et des Services sociaux, Institut national de santé publique du Québec, Direction régionale de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, Québec, février 2013, 11 p.
- TAYLOR, M., K. ROSS, R. BENTHAM (2009). "*Legionella*, protozoa, and biofilms: interactions within complex microbial systems", *Microbial Ecology*, vol. 58, n° 3, p. 538-547.
- TELFORD, D., S. PARTRIDGE, I. CUMMING, A. SMITH, N. CALVERT (2006). "The Legionnaires' outbreak in Barrow-in-Furness, summer 2002", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 60, n° 6, p. 464-466.

- TEXAS DEPARTMENT OF STATE HEALTH SERVICES (TDSHS, 2013). *Report of the Texas Legionnaires' Disease Task Force*, Texas Department of State Health Services.
- ULLERYD, P., A. HUGOSSON, G. ALLESTAM, S. BERNANDER, BE. CLAESSON, I. EILERTZ, AC. HAGAEUS, M. HJORTH, A. JOHANSSON, B. DE JONG, A. LINDQVIST, P. NOLSKOG, N. SVENSSON (2012). "Legionnaires' disease from a cooling tower in a community outbreak in Lidköping, Sweden- epidemiological, environmental and microbiological investigation supported by meteorological modelling", *BMC Infection Diseases*, 12:313.
- UNITED KINGDOM HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE ET HEALTH PROTECTION AGENCY (U.K. HSE et HPA, 2006). "Management of Spa Pools: Controlling the Risks of Infection", United Kingdom Health and Safety Executive and Health Protection Agency, 121 p. Disponible à https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/323927/Management_of_Spa_Pools_controlling_the_risk_of_infections_Part_1.pdf.
- UNITED KINGDOM HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE (U.K. HSE, 2013). *Legionnaires' disease: Technical guidance – Part 2: The control of legionella bacteria in hot and cold water systems*, Health and Safety Executive, 16 p. Disponible à www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg274.htm.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA, 1999). *Legionella: "Human Health Criteria"*, Document, United States Environmental Protection Agency (pagination multiple).
- VAN HEST, NAH., C.JPA. HOEBE, JW. DEN BOER, JK. VERMUNT, EPF. IJZERMAN, WG. BOERSMA, JH. RICHARDUS (2008). "Incidence and completeness of notification of Legionnaires' disease in The Netherlands: covariate capture–recapture analysis acknowledging regional differences", *Epidemiology & Infection*, vol. 136, n° 4, p. 540–550.
- VICKERS, RM., VL. YU, SS. HANNA, P. MURACA, W. DIVEN, N. CARMEN, FB. TAYLOR (1987). "Determinants of *Legionella pneumophila* contamination of water distribution systems: 15-hospital prospective study", *Infection Control*, vol. 8, n° 9, p. 357-363.
- WALLENSTEN, A, I. OLIVER, K. RICKETTS, G. KAFATOS, J.M. STUART, C. JOSEPH (2010). "Windscreen wiper fluid without added screenwash in motor vehicles: a newly identified risk factor for Legionnaires' disease", *European Journal of Epidemiology*, vol. 25, n° 9, p. 661-665.
- WALSER, SM., DG. GERSTNER, B. BRENNER, C. HÖLLER, B. LIEBL, CE. HERR (2014). "Assessing the environmental health relevance of cooling towers: a systematic review of legionellosis outbreaks", *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, vol. 217, n° 2-3, p. 145-154.
- WATER MANAGEMENT SOCIETY WORKING PARTY (WMSWP, 2008). "Managing the Risk of Legionnaires' Disease in Vehicle Wash Systems". Guidance produced by a Water Management Society Working Party. Disponible à www.whtlimited.com/doc/lib/194/vehicle-wash-systems-wms.pdf.
- WHILEY, H, R. BENTHAM (2011). "*Legionella longbeachae* and legionellosis", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 17, n° 4, p. 579-583. Disponible à wwwnc.cdc.gov/eid/article/17/4/10-0446_article.htm.

- WHITE, PS., FF. GRAHAM, DJ. HARTE, MG. BAKER, CD. AMBROSE, AR. HUMPHREY (2013). "Epidemiological investigation of a Legionnaires' disease outbreak in Christchurch, New Zealand: the value of spatial methods for practical public health", *Epidemiology & Infection*, vol. 141, n° 4, p. 789-799.
- WOO, AH., A. GOETZ, VL. YU (1992). "Transmission of *Legionella* by respiratory equipment and aerosol generating devices", *Chest*, vol. 102, n° 5, p. 1586-1590.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2006). *Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2: Swimming pools and similar environments*, World Health Organization, Geneva, 118 p. Disponible à www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe2full.pdf.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2007). "Legionella and the prevention of legionellosis". World Health Organization, Geneva, Switzerland, 252 p. Disponible à www.who.int/water_sanitation_health/emerging/legionella.pdf.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO, 2011). "Guidelines for drinking-water quality, fourth edition", World Health Organization. 541 p. Disponible à www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/.
- YAMAMOTO, H., M. SUGIURA, S. KUSUNOKI, T. EZAKI, M. IKEDO, E. YABUUCHI (1992). "Factors stimulating propagation of legionellae in cooling tower water", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 58, n° 4, p. 1394-1397.
- YATES, TA., J.P. BRUIN, T.G. HARRISON, T. MANNES (2013). "Molecular diagnostics and the public health management of legionellosis", *British Medical Journal Case Reports*. Publication en ligne consultée le 20 août 2013 (DOI:10.1136/bcr-2013-008713).
- YU, VL., J.F. PLOUFFE, M.C. PASTORIS, J.E. STOUT, M. SCHOUSBOE, A. WIDMER, J. SUMMERSGILL, T. FILE, C.M. HEATH, D.L. PATERSON, A. CHERESHKY (2002). "Distribution of *Legionella* species and serogroups isolated by culture in patients with sporadic community-acquired legionellosis: an international collaborative survey", *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 186, n° 1, p. 127-128.

ANNEXE 1
La tour de refroidissement à l'eau

Qu'est-ce qu'une tour de refroidissement à l'eau?

Une TRE est une composante des systèmes de climatisation et de procédés industriels. Une TRE sert à refroidir un liquide, habituellement de l'eau. La plupart des TRE 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 TRE dans un même circuit de refroidissement.



L'eau provenant principalement des condensateurs ou d'une source d'énergie doit par la suite être refroidie dans une TRE. Dans la TRE, l'eau réchauffée du circuit coule en fines gouttelettes sur une surface de ruissellement appelée *garnissage*. L'eau est refroidie sur cette surface par un courant d'air forcé. Un ventilateur propulse un flux d'air dans un secteur où des gouttelettes sont produites. La vapeur d'eau de la TRE s'évacue passivement. Pour faciliter la circulation de l'air, des panneaux constitués d'alvéoles recouvrent une partie des parois de la TRE. Ces panneaux sont des endroits propices pour l'apparition de calcaire et de rouille.

La présence de légionelles dans les tours de refroidissement à l'eau

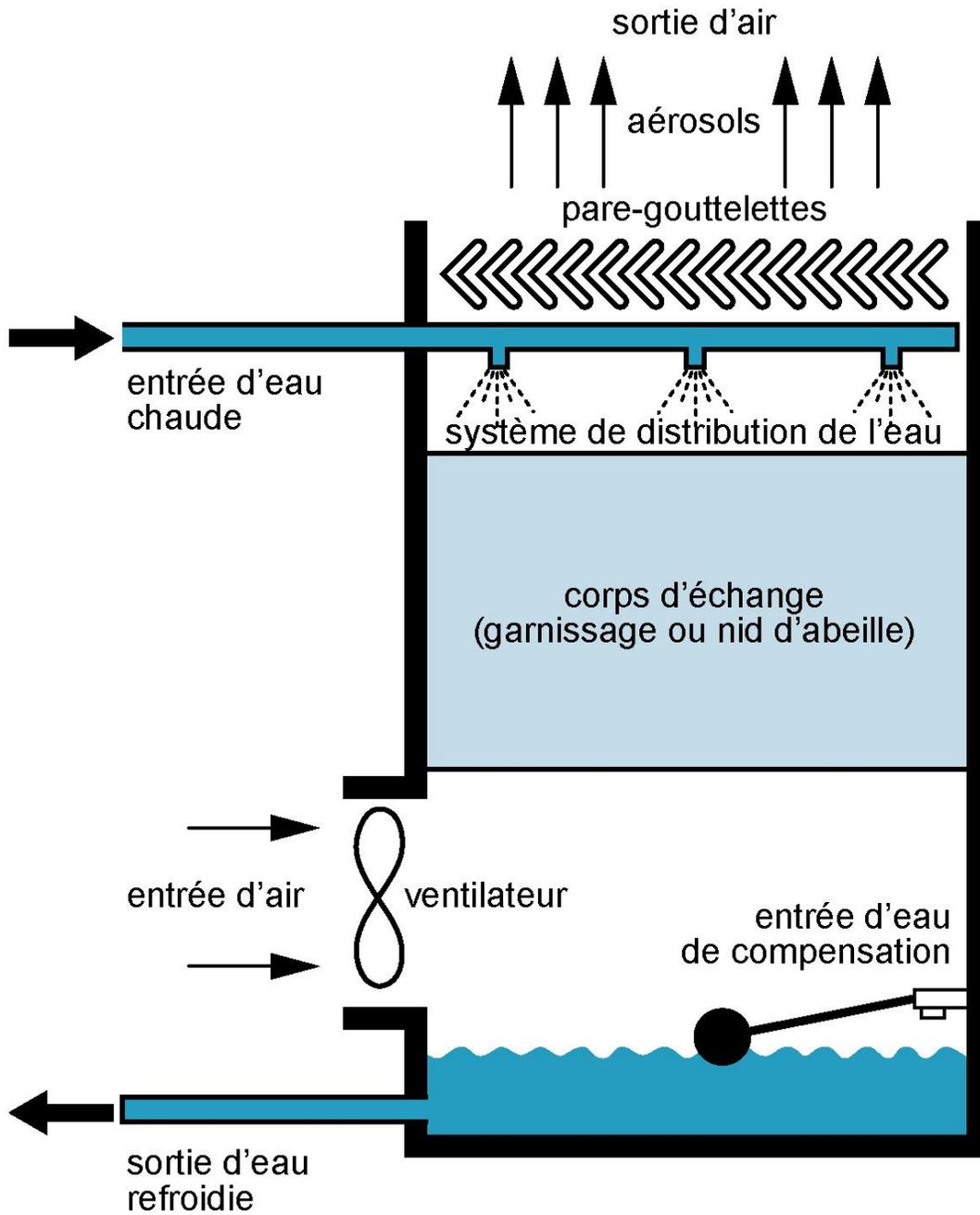


Source : Archives DRSP 03.

La température de l'eau à l'intérieur de la TRE favorise la prolifération de légionelles. La présence de calcaire, de rouille et d'un biofilm aide à sa croissance, en plus de la protéger au moment de la désinfection de la TRE. 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*.

Adapté de Goupil-Sormany et Huot, 2012.

Cette figure présente les principales composantes d'un système muni d'une TRE.



Tiré de RBQ, 2014.

ANNEXE 2

**Liste d'éclotions récentes de légionellose attribuées à des tours
de refroidissement à l'eau et à des expositions communautaires
autres que des tours de refroidissement à l'eau**

Liste d'éclotions récentes de légionellose attribuées à des TRE

Année	Ville, pays	Nombre de cas confirmés	Nombre de décès (létalité)	Agent	Source	Distance maximale de dispersion	Concentration estimée de <i>Legionella</i> (source)	Durée de l'éclotion	Références
1994	Wilmington, Delaware, États-Unis	29	0	Lp1	TRE d'un hôpital probable	~1,6 km	Non précisée	~8 semaines (10 juillet au 2 septembre)	Brown et al., 1999
1995	Sestri Ponente, Italie	34	5 (7,6 %)	Lp1	TRE probable	< 1 km	Non précisée	~5 semaines (1 août au 5 septembre)	Castellani Pastoris et al., 1997
1996	Québec, Québec, Canada	12	1 (8 %)	Lp1	TRE probable	Non précisée	Non précisée	5 semaines (18 mai au 18 juin)	Paradis et al., 1997
2000	Barcelone, Catalogne, Espagne	54	3 (5,5 %)	Lp1	TRE probable	Non précisée	Non précisée	~5 semaines (31 octobre au 14 novembre)	Jansà et al., 2002
2001	Murcia, Espagne	449	5 (1 %)	Lp1	TRE d'un hôpital probable	1,3 km (dans la direction du vent)	Non précisée	~4 semaines (26 juin au 19 juillet)	García-Fulgueiras et al., 2003
2002	Catalogne, Espagne	113	2 (1,8 %)	Lp1	TRE probable	(74 % des cas, < 0,5 km de rayon de la source)	2×10^5 UFC/L (Lp1)	~6 semaines (15 juillet au 25 août)	Sabria et al., 2006
2002	Barrow-in-Furness, Angleterre	185	6 (3 %)	ND	TRE	~0,5 km	Non précisée	~2 semaines (avril)	Telford et al., 2006
2003	Hereford, Royaume-Uni	28	2 (7 %)	Lp1	TRE probable	~0,5 km	$> 10^6$ UFC/L (Lp)	~7 semaines (8 octobre au 20 novembre)	Kirrage et al., 2007
2003	Rome, Italie	15	1 (7 %)	Lp1	TRE probable	Non précisée	$1,3$ à $1,4 \times 10^6$ UFC/L (Lp1)	~10 semaines (4 août au 6 octobre)	Rota et al., 2005
2003-2004	Pas-de-Calais, France	86	18 (21 %)	Lp1	TRE industrielle probable	12 km (81 % des cas, < 6 km de rayon de la source)	10^6 à 10^{10} UFC/L (Lp1)	~13 semaines (5 novembre au 24 janvier)	INVS, 2005; Nguyen et al., 2006
2004	Melbourne, Australie	125	4 (3,2 %)	Lp1	TRE probable d'un aquarium	0,5 km	3 à $6,9 \times 10^6$ UFC/L (Lp1)	~3 semaines (11 avril au 9 mai)	Greig et al., 2004

Liste d'éclosions récentes de légionellose attribuées à des TRE (suite)

Année	Ville, pays	Nombre de cas confirmés	Nombre de décès (létalité)	Agent	Source	Distance maximale de dispersion	Concentration estimée de <i>Legionella</i> (source)	Durée de l'éclosion	Références
2004	Lidköping, Suède	24	2 (8 %)	Lp1	TRE probable	~5 km	1,2 × 10 ⁹ UFC/L (Lp1)	~6 semaines (7 août au 13 septembre)	Ulleryd et al., 2012
2005	Christchurch, Nouvelle-Zélande	19	3 (16 %)	Lp1	TRE suspectée ^a	11,6 km (relief plat)	2,4 × 10 ⁶ UFC/L (Lp1)	4,5 mois (4 avril au 16 août)	White et al., 2013
2005	Vic et Gurb, Catalogne, Espagne	55	3 (5,5 %)	Lp1	TRE probable	3,5 km (50 % des cas, < 1,8 km de rayon de la source)	10 ⁴ à 10 ⁵ UFC/L (Lp1?)	~6 semaines (10 octobre au 19 novembre)	Sala Ferré et al., 2009
2005	Toronto, Canada	38 (44 cas probables)	23 (28 %)	Lp1	TRE probable	Non précisée	Non précisée	~4 semaines (7 septembre au 13 octobre)	Henry et al., 2005; Gilmour et al., 2007
2006	Amsterdam, Pays-Bas	31	3 (10 %)	Lp1	TRE probable	Majorité des cas dans une zone 2,5 à 3 km de diamètre	5 × 10 ⁶ UFC/L (Lp1?)	~3 semaines (27 juin au 21 juillet)	Sonder et al., 2008
2010	Pays de Galles, Royaume-Uni	22 (2 agrégats)	2 (7 %)	Lp1	TRE suspectée ^a	2 agrégats à 15 km de distance et à 5 km d'une TRE	Aucune évidence microbiologique	~5 semaines	Keramarou et al., 2010
2012	Édimbourg, Écosse	50	2 (4,3 %)	Lp1	TRE suspectée ^a	Non précisée	Aucune évidence microbiologique	~6 semaines (17 mai au 23 juin)	McCormick et al., 2012
2012	Québec, Québec, Canada	183 ^b	13 (7,1 %)	Lp1	TRE probable	11 km (96 % des cas, < 3 km de rayon de la source)	21 août : > 10 ⁵ UFC/L 28 août : > 10 ⁶ UFC/L (Lp1)	~10 semaines (18 juillet au 13 septembre)	Goupil-Sormany et Huot, 2012

a Pas d'évidence microbiologique pour confirmer la présence de *L. pneumophila* dans les spécimens prélevés des sources potentielles.

b Note des auteurs : Le rapport publié en décembre 2012 (Goupil-Sormany et Huot, 2012) mentionne 181 cas. Toutefois, une révision effectuée par les membres de l'équipe en maladies infectieuses de la région de la Capitale-Nationale, après la publication du rapport, a permis de confirmer 2 cas supplémentaires liés à cette éclosion. Le total des cas est donc de 183.

Abréviations : Lp1 = *Legionella pneumophila* de séro groupe 1
TRE = tour de refroidissement à l'eau
ND = non disponible
UFC = unités formant des colonies

Liste d'éclosions récentes attribuées à des expositions communautaires autres que des TRE

Année	Ville, pays	Nombre de cas confirmés	Nombre de décès (létalité)	Agent	Source probable	Distance maximale de dispersion	Concentration estimée de <i>Legionella</i> (source)	Durée de l'éclosion	Références
1996	Virginie, États-Unis	23	2 (9 %)	Lp1	Spa en démonstration dans un centre de rénovation	Association entre le fait d'avoir visité le centre de rénovation et la maladie	Lp1 cultivé du filtre de spas	~3 semaines	Benkel et al., 2000
1999	Hoorn, Pays-Bas	133	17 (13 %)	Lp1	Spas en démonstration dans une exposition florale	Tous les cas ont visité l'exposition	Lp1 cultivé du filtre de 2 spas	3 semaines	Den Boer et al., 2002
1999	Kapellen, Belgique	43	5 (12 %)	Lp1	Équipement produisant des aérosols sous le chapiteau d'un salon	Tous les cas ont visité ou travaillé au salon	Non précisée	~8 semaines	De Schrijver et al., 2000
2003	Wellington, Nouvelle-Zélande	3	Aucun	Lp2	Spa en démonstration dans un commerce	Tous les cas ont visité le commerce	Pas d'évidence microbiologique	~3 semaines	Ruscoe et al., 2006
2003	Bateau de croisière	3	Aucun	Lp5	Pierres poreuses d'un spa d'un bateau de croisière	Tous les cas ont utilisé le spa	~29 000 UFC/L (Lp5)	1 semaine	Kura et al., 2006
2005	Rapid City, Dakota du sud, États-Unis	18	1 (5,6 %)	Lp1	Petite fontaine décorative à l'intérieur d'un restaurant	Association entre le fait de manger au restaurant et la maladie	3 000 000 UFC/L (<i>Legionella</i>)	~22 semaines	O'Loughlin et al., 2007
2005	Sarpsborg, Norvège	56	10 (18 %)	Lp1	Absorbant neutralisateur industriel (<i>air-scrubbers</i>)	> 10 km (relief plat)	Non précisée	~2 semaines	Nygård et al., 2008

Abréviations : Lp1 = *Legionella pneumophila* de sérotype 1
 TRE = tour de refroidissement à l'eau
 ND = non disponible
 UFC = unités formant des colonies

Liste d'éclosions récentes attribuées à des expositions communautaires autres que des TRE (suite)

Année	Ville, pays	Nombre de cas confirmés	Nombre de décès (létalité)	Agent	Source probable	Distance maximale de dispersion	Concentration estimée de <i>Legionella</i> (source)	Durée de l'éclosion	Références
2006	Vilafranca, Catalogne, Espagne	12	Aucun	Lp1	Humidificateurs pour des présentoirs à aliments	Tous les cas ont visité le supermarché	6 400 UFC/L (Lp1)	~10 semaines	Barrabeig et al., 2010
2006	Lorquin, France	12	Aucun	Lp1	Spa en démonstration dans une exposition	Tous les cas enquêtés ont visité l'exposition	Pas d'évidence microbiologique	~1 semaine	Alsibai et al., 2006
2006	Royaume-Uni	2 (3 cas de fièvre de Pontiac)	Aucun	Lp1	Spa dans un centre sportif	Tous les cas ont fréquenté le centre	Non précisée	2 semaines	Foster et al., 2006
2007	Bateau de croisière	8	1 (12,5 %)	Lp1	Spa d'un bateau de croisière	Tous les cas ont utilisé ou étaient à proximité du spa	Non précisée	~2 semaines	Beyrer et al., 2007
2008-2009	Copenhague, Danemark	2	Aucun	Lp1	Eau chaude résidentielle	Résidants de nouveaux appartements	55 000 à > 600 000 UFC/L (Lp1)	~8 semaines	Krøjgaard et al., 2011
2008-2009	Écosse	3	1	<i>L. longbeachae</i> 1	Exposition à du compost	Exposition à du compost	4 000 à 80 000 UFC/g de compost (LI1)	2008-2009	Pravinkumar et al., 2010
2009	Pays-Bas	4 (dont 3 de fièvre de Pontiac)	1	Lp1	Spa privé	Cas de la même famille (ont utilisé le spa ou y sont demeurés près)	1 écouvillon positif pour Lp1	1 semaine	Euser et al., 2010
2010	Ardennes, France	3	1	Lp1	Spa d'un centre	Tous les cas ont visité le centre	150 000 UFC/L (Lp1)	~3 semaines	Campese et al., 2010
2010	Wisconsin, États-Unis	8	Aucun	Lp1	Fontaine décorative dans un hôpital	Tous les cas ont visité l'hôpital	53 000 à 1 200 000 UFC par prélèvement (Lp1)	4 semaines	Haupt et al., 2012

Abréviations : Lp1 = *Legionella pneumophila* de séro groupe 1
TRE = tour de refroidissement à l'eau
ND = non disponible
UFC = unités formant des colonies

Liste d'éclosions récentes attribuées à des expositions communautaires autres que des TRE (suite)

Année	Ville, pays	Nombre de cas confirmés	Nombre de décès (létalité)	Agent	Source probable	Distance maximale de dispersion	Concentration estimée de <i>Legionella</i> (source)	Durée de l'éclosion	Références
2010	Alcoi, Espagne	11	1 (9 %)	Lp1	Réservoir et pulvérisateurs d'une machine à asphalter	Non précisée (2 agrégats spatiaux)	Non précisée	~9 semaines	Coscollà et al., 2010
2012	Stoke-on-Trent, Royaume-Uni	21	2 (9,5 %)	Lp1	Spa en démonstration (à l'intérieur d'un bâtiment)	Tous les cas ont visité le bâtiment	Non précisée	5 semaines	Coetzee et al., 2012
2013	Baltimore, Maryland	8 résidents 2 visiteurs	1 (12,5 %)	Lp1	Eau potable d'un complexe résidentiel pour personnes âgées	Tous les cas sont résidents et 2 visiteurs (exposition à l'eau)	Non précisée	~4 mois	Silk et al., 2013

Abréviations : Lp1 = *Legionella pneumophila* de séro groupe 1
 TRE = tour de refroidissement à l'eau
 ND = non disponible
 UFC = unités formant des colonies

ANNEXE 3
Illustration des composantes d'un chauffe-eau à l'électricité
et d'un chauffe-eau à l'huile

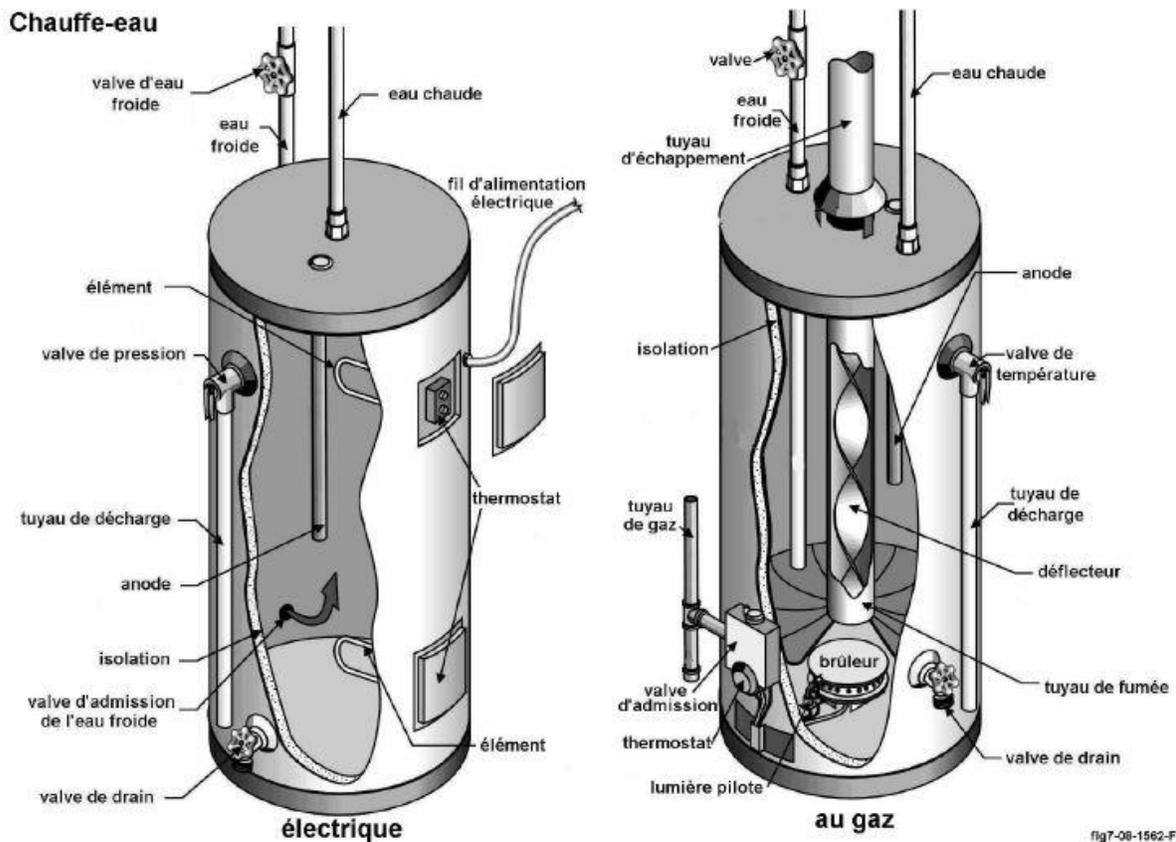


fig7-08-1562-F

<p align="center"><u>Chauffe-eau à l'électricité</u></p>	<p align="center"><u>Chauffe-eau au gaz</u></p>
<p>Dans les chauffe-eau à l'électricité, les deux éléments chauffants sont situés à plusieurs centimètres du haut et du bas du réservoir. Pour cette raison, le sédiment qui s'y accumule au fond demeure constamment à une température adéquate (30 à 40 °C) qui favorise la formation d'un biofilm et la prolifération de micro-organismes, comme les amibes et <i>Legionella</i>.</p>	<p>Dans les chauffe-eau à l'huile ou au gaz, le brûleur est habituellement situé sous le réservoir d'eau. Le sédiment qui s'accumule à la base du réservoir est donc soumis à des températures ne favorisant pas la croissance de <i>Legionella</i>. Toutefois, tous les types de chauffe-eau à l'huile ou au gaz n'ont pas nécessairement leur source de chaleur sous le réservoir.</p>

Illustrations tirées de : ComSpec, 2015

ANNEXE 4
Formulaire d'enquête légionellose

N° MADO dépersonnalisé : _____

Insérer logo

FORMULAIRE D'ENQUÊTE LÉGIONELLOSE

CETTE PAGE EST RÉSERVÉE À LA DIRECTION RÉGIONALE DE SANTÉ PUBLIQUE

Date de la déclaration (épisode) (aaaa/mm/jj) : _____

N° MADO : _____

MADO dépersonnalisé : _____

RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DE L'ENQUÊTEUR

Objectifs de l'enquête épidémiologique :

- valider et documenter le cas déclaré (en précisant les sources possibles d'exposition);
- fournir des informations sur les déplacements du cas pour la détermination de sources potentielles d'exposition environnementale (consulter le *Guide d'intervention – La légionellose*);
- déterminer s'il existe un lien épidémiologique possible avec d'autres cas;
- vérifier si un spécimen respiratoire (ou un isolat de *Legionella* provenant d'une culture de spécimens respiratoires) du cas est disponible et a été acheminé par l'hôpital au LSPQ pour caractérisation (essentiel pour faire la correspondance avec les isolats environnementaux).

Période d'incubation

La période d'incubation est habituellement de 2 à 10 jours, mais peut parfois atteindre 16 à 20 jours. Par exemple, les cas gravement immunosupprimés peuvent développer des symptômes plus de 10 jours après l'exposition. Il est estimé que 80 % des cas de légionellose ont une période d'incubation de 10 jours ou moins (alors que 90 % des cas ont une période d'incubation de 14 jours ou moins). Une période d'incubation de 10 jours est donc retenue aux fins d'enquête. Vous pouvez étendre cette période si vous le jugez nécessaire.

1. IDENTIFICATION

Nom : _____ Prénom : _____

Date de naissance (aaaa/mm/jj) : _____ Sexe : M F Âge : _____

Milieu de vie : Domicile Sans domicile fixe Centre d'hébergement pour personnes âgées (ex. : CHSLD)
 Autre milieu (préciser) : _____

Adresse
 N° Rue Ville Code postal

Téléphone : Résidence : _____ Travail : _____ Cellulaire : _____

Profession ou métier : _____

Enquête complétée auprès du :

Patient Membre de la famille (préciser) : _____

Médecin/infirmière (préciser) : _____

Autre (préciser) : _____ Lien avec le cas : _____

Répondant (s'il ne s'agit pas du patient)

Nom : _____ Prénom : _____

Téléphone : Résidence : _____ Travail : _____ Cellulaire : _____

2. PROVENANCE DE LA DÉCLARATION MADO

Laboratoire Médecin Autre

Date (aaaa/mm/jj) : _____ Nom du déclarant : _____

Établissement : _____ Téléphone : _____

N° MADO dépersonnalisé : _____

CARACTÉRISTIQUES PERSONNELLES	
Date d'épisode (aaaa/mm/jj) : _____	RSS : _____
Âge : _____	Sexe : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F

3. TABLEAU CLINIQUE DU CAS

3.1 SIGNES ET SYMPTÔMES

Date d'apparition du premier symptôme (aaaa/mm/jj) : _____

Symptôme	OUI	NON	INCONNU
Fièvre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frissons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Myalgie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Céphalée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expectorations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dyspnée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Douleur à la poitrine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Douleur abdominale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diarrhée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vomissements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nausée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perte d'appétit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Léthargie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confusion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres (préciser) : _____			

3.2 DIAGNOSTIC MÉDICAL

- Maladie du légionnaire (pneumonie)
- | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Diagnostic clinique (signes et symptômes) de pneumonie | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Inconnu |
| Pneumonie confirmée radiologiquement | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Inconnu |
| Évidence pathologique de pneumonie à l'autopsie | <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Inconnu |
- Fièvre de Pontiac
- Inconnu
- Autre (préciser) : _____

3.3 CONSULTATION MÉDICALE

- Clinique médicale CLSC Centre hospitalier (urgence)
- Date de consultation (aaaa/mm/jj) : _____ Établissement : _____
- Nom du médecin : _____ Téléphone : _____

3.4 HOSPITALISATION

- Oui Non Inconnu
- Établissement : _____
- Nom du médecin : _____ Téléphone : _____
- Date d'admission (aaaa/mm/jj) : _____ Date de congé (aaaa/mm/jj) : _____
- Toujours hospitalisé au moment de l'enquête : Oui Non Inconnu
- Hospitalisé aux soins intensifs? Oui Non Inconnu

N° MAD0 dépersonnalisé : _____

3.5 GRAVITÉ DE LA MALADIE

Évolution au moment de l'enquête :

Rétablissement Stabilisation Aggravation Décès Inconnu

Si décès, préciser la date de décès (aaaa/mm/jj) : _____

Préciser si le décès est : En lien avec l'épisode
 Sans lien avec l'épisode
 Lien inconnu ou incertain avec l'épisode

Commentaires ou données pertinentes : _____

Autopsie : Oui Non Inconnu

Si oui, résultats : _____

3.6 FACTEURS DE RISQUE (LIÉS AU CAS)

Antécédents personnels	OUI	NON	INCONNU	PRÉCISER
Diabète	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Maladie pulmonaire chronique (ex. : bronchite chronique, emphysème, fibrose pulmonaire, asthme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Maladie cardiaque chronique (ex. : insuffisance cardiaque, angine)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Maladie rénale chronique (ex. : insuffisance rénale, dialyse)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Immunodépression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Corticothérapie systémique récente (dans les quatre semaines avant le début des symptômes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Autres médicaments immunosuppresseurs, dont les anti-TNF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Problème de santé (ex. : VIH, SIDA, transplantation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Cancer (dans les six derniers mois)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Type : _____
Chimiothérapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Radiothérapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Habitudes de vie				
Actuellement fumeur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quantité par jour (cigarettes ou paquets) : _____ Durée (années) : _____
Fumeur dans le passé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quantité par jour (cigarettes ou paquets) : _____ Date de cessation : _____ Durée (années) : _____
Consommation d'alcool	Quantité par semaine (consommations) : _____ Durée (années) : _____			
Abus d'alcool (> 10 consommations par semaine pour les femmes et > 15 consommations par semaine pour les hommes)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

N° MAD0 dépersonnalisé : _____

4. ANALYSE DE LABORATOIRE

(Cocher toutes les méthodes de diagnostic qui s'appliquent)

4.1 RECHERCHE DE L'ANTIGÈNE URINAIRE

Oui Non

Date de prélèvement (aaaa/mm/jj) : _____

Résultat : Positif Négatif En suspens

Nom du laboratoire ayant effectué l'analyse : _____

4.2 CULTURE

Oui Non

Date de prélèvement (aaaa/mm/jj) : _____

Site du prélèvement : Expectations Biopsie pulmonaire

Lavage broncho-alvéolaire Liquide pleural

Autre, préciser : _____

Résultat : Positif Négatif En suspens

Si la culture est positive, détailler :

Espèce : *L. pneumophila* Autre (préciser) : _____

Sérogroupe : Sérogroupe 1 Autre (préciser) : _____

Nom du laboratoire ayant effectué l'analyse : _____

4.3 AUTRE MÉTHODE (préciser [ex. : TAAN]) : _____

Oui Non

Date de prélèvement (aaaa/mm/jj) : _____

Site du prélèvement : Expectations Biopsie pulmonaire

Lavage broncho-alvéolaire Liquide pleural

Autre, préciser : _____

Résultat : Positif Négatif En suspens

Si le résultat est positif, détailler :

Espèce : *L. pneumophila* Autre (préciser) : _____

Sérogroupe : Sérogroupe 1 Autre (préciser) : _____

Nom du laboratoire ayant effectué l'analyse : _____

4.4 SÉROLOGIE

Oui Non

Date de prélèvement (aaaa/mm/jj) : _____ Sérum précocé : _____ Sérum convalescent : _____

Résultat : Titre du sérum précocé : _____

Titre du sérum convalescent : _____

Interprétation : Séroconversion Absence de séroconversion Inconnu

Nom du laboratoire ayant effectué l'analyse : _____

N° MADO dépersonnalisé : _____

5. CONFIRMATION DES RÉSULTATS AU LSPQ

L'isolat de *Legionella* obtenu à l'hôpital (ou le spécimen respiratoire pour culture) a-t-il été acheminé au LSPQ pour confirmation?

- Oui Non Inconnu

Si oui, préciser la nature du spécimen envoyé, le résultat des analyses ainsi que la date de confirmation. Préciser le pulsovar (ou le *sequence type* [ST]) si la caractérisation moléculaire de l'isolat a été complétée.

Nature du spécimen	Résultats ou confirmation (espèce, sérogroupe)	Génotypage (ex. : pulsovar ou <i>sequence type</i> [ST])	Date (aaaa/mm/jj)
_____	_____	_____	_____

VALIDATION DU CAS DE LÉGIONELLOSE (se référer au *Recueil de définitions nosologiques*)
(Cocher les éléments qui s'appliquent)

- Cas confirmé ➡ Poursuivre l'enquête
 Cas infirmé ➡ Cesser l'enquête et fermer le dossier

Enquête réalisée par : _____ Date de fin d'enquête (aaaa/mm/jj) : _____

6. SOURCES ENVIRONNEMENTALES POSSIBLES ASSOCIÉES À LA MALADIE

Début de la période d'exposition : 10 jours avant la date de début des symptômes¹.

Début des symptômes (aaaa/mm/jj) : _____ Début de la période d'exposition (aaaa/mm/jj) : _____

Date de début des symptômes
Mois : _____ Année : _____

La période d'incubation de la légionellose est habituellement de 2 à 10 jours (5-6 jours est le plus fréquent). Vous pouvez étendre cette période à 14 jours si nécessaire (ex.: immunodépression).

Note : La période d'incubation pour la fièvre de Pontiac est de 5 à 88 heures, le plus souvent 24-48 heures.

Jours depuis le début des symptômes

Période d'exposition													
-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1

Dates du calendrier

←

→

Questionner sur les expositions entre ces dates

Entrer la date de début des symptômes dans la boîte au trait gras.
Reculer pour préciser la période d'exposition probable.

6.1 EXPOSITION NOSOCOMIALE (OU ASSOCIÉE À DES SOINS MÉDICAUX)

Durant la période d'exposition, avez-vous été hospitalisé ou avez-vous séjourné dans un établissement de soins? (Inclut le travail et le bénévolat)

- Oui Non

[Si NON, poursuivre à la section 6.2]

Établissement : _____

Date d'admission (aaaa/mm/jj) : _____ Date de congé (aaaa/mm/jj) : _____

- Séjour dans un hôpital ou un établissement de soins pendant toute la période d'incubation (**source nosocomiale certaine**)
 Séjour d'au moins 24 heures dans un hôpital ou un établissement de soins et ≥ 2 jours² et ≤ 9 jours précédant l'apparition de la maladie (**source nosocomiale possible**)

(Si la source nosocomiale n'est pas certaine, vérifier les autres expositions possibles dans les sections 6.2 et 6.3).

¹ Voir la note sur la période d'incubation au début du questionnaire.

² Il faut tenir compte dans cette classification de la période d'incubation minimale de la légionellose qui est de deux jours. En effet, une légionellose qui apparaît dans les deux premiers jours d'une hospitalisation ou d'un séjour dans un autre établissement de soins n'est probablement pas d'origine nosocomiale.

N° MAD0 dépersonnalisé : _____

Pendant votre voyage, avez-vous fréquenté un des lieux suivants :	Date (aaaa/mm/jj)	Préciser (lieux)
Spa ou baignoire à remous <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas (appelés bains tourbillons ou jacuzzis) (Utilisation par le cas d'un spa dans un centre de détente, un centre sportif, dans un endroit privé, au cours d'une démonstration ou dans une salle d'exposition)	_____	_____
Fontaines décoratives <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas (y compris les jets d'eau décoratifs ou chutes)	_____	_____
Supermarché, épicerie, serres <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas où il y a des brumisateurs pour hydrater les fruits, les légumes, les plantes, etc.	_____	_____
Autres équipements produisant des aérosols <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas (ex. : humidificateurs, douches)	_____	_____
Parcs aquatiques (piscine à vague, glissades d'eau, brumisateurs récréatifs) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas	_____	_____
Lieu subissant des rénovations (ex. : travaux de plomberie, interruption d'eau prolongée), préciser : _____ <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas	_____	_____
Si possible, préciser le nom de l'agence ou de la compagnie ayant organisé le voyage ou qui en était responsable : _____		
Si possible, préciser les coordonnées d'une personne-ressource au sein de cette agence ou compagnie : Nom : _____ Téléphone : _____		

6.3 EXPOSITION COMMUNAUTAIRE

6.3.1 Milieu de vie

Dans quel type d'habitation demeurez-vous?

- Maison unifamiliale, jumelée, de ville, etc.
 Duplex ou triplex
 Appartement ou condo
 Autre, préciser : _____

Préciser le type de chauffe-eau

- Chauffe-eau individuel
 Électrique À combustible
 Chauffe-eau collectif
 Électrique À combustible

Âge du chauffe-eau (si connu) : _____

Quelle est la température de réglage du chauffe-eau : _____ °C

Y a-t-il eu un changement apporté à la température du chauffe-eau au cours des derniers mois?

- Oui Non Ne sait pas

Si oui, préciser : _____

Durant la période d'exposition, est-ce que des travaux de plomberie ont eu lieu dans votre résidence?	Date (aaaa/mm/jj)	Détails
Travaux de plomberie dans votre résidence (y compris le chauffe-eau, un bris ou des travaux sur le réseau d'eau) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas	_____	_____
Travaux d'aqueduc ou d'excavation dans votre quartier <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas	_____	_____
L'alimentation en eau a-t-elle été coupée? Si oui, combien de temps? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas	_____	_____
Pendant cette période, avez-vous utilisé un équipement de thérapie respiratoire?		
Équipement de thérapie respiratoire (ex. : nébuliseur, un concentrateur d'oxygène, un appareil pour apnée du sommeil [ex. : CPAP, BPAP], un humidificateur ultrasonique) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas	_____	_____

N° MAD0 dépersonnalisé : _____

Avez-vous fréquenté un des lieux suivants ou avez-vous été exposé à un des équipements ou à une des activités suivants?	Date (aaaa/mm/jj)	Lieu
Spa ou baignoire à remous (appelés bains tourbillons ou jacuzzis) (Utilisation par le cas d'un spa dans un centre de détente, un centre sportif, dans un endroit privé, au cours d'une démonstration dans une salle d'exposition)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____
Fontaines décoratives (y compris les jets d'eau décoratifs ou chutes)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____
Supermarché, épicerie, serres où il y a des brumisateur pour hydrater les fruits, les légumes, les plantes, etc.	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____
Autres lieux avec des équipements produisant des aérosols (ex. : humidificateurs, douches [ailleurs qu'à la maison, ex. : centres sportifs])	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____
Parcs aquatiques	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____
Activités de jardinage	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____
Cabinet dentaire	_____ _____	
Autre type de contact avec des aérosols (ex. : lave-auto, équipements industriels, etc.)?	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas _____ _____ _____ _____ Ou fréquence	_____ _____ _____ _____

N° MAD0 dépersonnalisé : _____

Dans les dernières semaines, y a-t-il eu une autre personne dans votre entourage (famille, ami, voisin) qui a eu un diagnostic de pneumonie?

Oui Non Ne sait pas

Nom : _____ Prénom : _____

Téléphone : _____ Résidence : _____ Travail : _____ Cellulaire : _____

Adresse : _____
N° Rue Ville Code postal

6.3.2 Milieu de travail

Lieu de travail : _____

Adresse : _____
N° Rue Ville Code postal

Téléphone : _____ Employeur : _____

Adresse de l'employeur (si différente de celle de votre lieu de travail) :

Décrire le type d'entreprise et les activités dans le cadre de votre travail :

Avez-vous exécuté ces activités durant la période d'exposition?

Oui Non Inconnu

Si oui, détails : _____

Dans votre milieu de travail, y a-t-il eu d'autres travailleurs qui ont eu un diagnostic de pneumonie?

Oui Non Ne sait pas

Si oui, nom : _____

Adresse : _____
N° Rue Ville Code postal

6.3.3 Agenda quotidien des lieux visités

Cette section vise à déterminer les principaux déplacements durant la période d'exposition. Ces informations seront utilisées pour faire une représentation cartographique des trajets empruntés afin d'évaluer la proximité des sources d'exposition possibles (par exemple, des tours de refroidissement).

Vous pouvez utiliser cette liste d'activités afin de guider la construction du journal. Vous pouvez aussi vous servir d'outils visuels, tels que des photographies ou des cartes (par exemple, des captures d'écran de Google Maps peuvent être faites).

- Domicile de la famille, des amis, etc.
- Lieu de travail ou de bénévolat
- Garderie, école, collège, université
- Parcs ou activités de plein air
- Centre sportif ou de détente
- Magasin, épicerie, banque
- Salle de spectacles, de cinéma ou bibliothèque
- Salon de coiffure, d'épilation, etc.
- Centre commercial
- Restaurants, bars, cafés
- Hôtel ou lieu de conférences
- Hôpital, médecin, dentiste

Consignes pour la collecte et la saisie des données :

Début de la période d'exposition : 10 jours avant la date de début des symptômes. Notez que vous pouvez étendre le nombre de jours à 14 si vous le jugez nécessaire.

Amorcer la recherche de déplacements par le deuxième jour précédant le début des symptômes en reculant jusqu'au dixième jour.

Pour chaque déplacement, préciser l'adresse du lieu de départ et l'adresse (ou intersection) du lieu d'arrivée.

Moyen de transport : celui utilisé pour faire la plus grande partie du trajet entre le lieu de départ et d'arrivée.

N° MAD0 dépersonnalisé : _____

Période d'exposition : du _____ au _____

Jour	Adresse du lieu de départ Adresse complète (n° civique, nom de la rue, orientation est-ouest), municipalité Ou Intersection la plus proche (nom de la rue A/nom de la rue B), municipalité	Précisions sur le lieu 1) Domicile du cas 2) Lieu de travail 3) Autre (préciser)	Adresse du lieu d'arrivée Adresse complète (n° civique, nom de la rue, orientation est-ouest), municipalité Ou Intersection la plus proche (nom de la rue A/nom de la rue B), municipalité	Précisions sur le lieu 1) Domicile du cas 2) Lieu de travail 3) Autre (préciser)	Durée
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Annexe 5
Renseignements sur la légionellose et sa prévention

Mise en contexte

Le feuillet d'information présenté dans cette annexe contient l'ensemble des renseignements généraux concernant la bactérie *Legionella* et la légionellose. Il a été conçu afin d'aider les intervenants de santé publique dans la rédaction d'outils de communication s'adressant à la population générale. Le feuillet peut être utilisé dans son intégralité, mais son contenu peut aussi être adapté afin de répondre à un besoin particulier (ex. : intervention auprès d'un propriétaire de spa).

Les intervenants de santé publique sont aussi invités à diriger la population générale vers la page consacrée à la légionellose du Portail santé mieux-être: <http://sante.gouv.qc.ca/>.

Feuillet d'information pour le public

RENSEIGNEMENTS SUR LA LÉGIONELLOSE (maladie du légionnaire)

Qu'est-ce que la légionellose?

La légionellose est une maladie infectieuse peu fréquente au Québec. Elle est causée par une bactérie appelée *Legionella*. Elle consiste en une infection des poumons (pneumonie) dont les symptômes sont de la fièvre, des frissons, de la toux et des difficultés respiratoires. Elle peut aussi causer un mal de tête, des douleurs musculaires ou des troubles digestifs (perte d'appétit, nausées, vomissements ou diarrhée). La maladie peut être assez grave pour entraîner une hospitalisation. La légionellose est traitée par des antibiotiques.

Où se trouve cette bactérie?

Legionella est une bactérie répandue partout dans l'environnement. On la trouve dans une grande variété de sources d'eau naturelles (rivières, lacs, ruisseaux) et artificielles (ex. : TRE, spa, chauffe-eau) et dans le sol humide. Elle vit et se multiplie surtout entre 32 et 45 °C, à l'extérieur comme à l'intérieur. Parce qu'elle résiste au chlore aux concentrations habituellement présentes dans l'eau, la bactérie peut survivre dans les réservoirs et les conduites d'eau.

La présence de légionelles, en petite quantité, n'est pas suffisante pour causer des infections. Elles doivent se trouver dans un milieu favorable (ex. : eau chaude) et pouvoir s'y multiplier assez pour devenir un risque pour la santé de certaines personnes. Ce pourrait être le cas, par exemple, dans les TRE (système de climatisation des édifices), dans les spas et les humidificateurs qui sont mal entretenus. Un chauffe-eau à l'électricité réglé à une trop basse température, surtout s'il y a des dépôts au fond, peut aussi devenir un milieu propice à la croissance des légionelles, qui pourront alors se disperser dans les tuyaux d'eau chaude, jusqu'aux robinets et aux pommes de douche.

Qui sont les personnes à risque de contracter la maladie?

Certaines personnes sont plus à risque de développer l'infection (voir l'encadré). Ce n'est donc qu'une minorité de personnes qui, au contact de la bactérie, vont contracter la maladie.

Ces personnes doivent aussi être exposées à des bactéries appartenant à une variété de *Legionella* capable de causer la maladie (il y a des variétés de *Legionella* qui sont inoffensives).

Personnes à risque de contracter une légionellose

- Les personnes âgées de 50 ans ou plus.
- Les personnes de sexe masculin.
- Les fumeurs.
- Les grands consommateurs d'alcool (10 consommations ou plus par semaine pour les femmes et 15 consommations ou plus par semaine pour les hommes).
- Les personnes ayant une maladie chronique (ex. : diabète, maladie pulmonaire, cardiaque ou rénale).
- Les personnes ayant un système immunitaire affaibli (ex. : cancer, transplantation, infection par le VIH).

Comment peut-on contracter la légionellose?

La maladie ne se transmet pas d'une personne malade à une autre et ne se contracte pas en buvant de l'eau contaminée. L'infection risque plutôt de survenir quand de fines gouttelettes d'eau contaminées par les légionelles sont mises en suspension dans l'air (aérosol) et qu'elles sont inhalées (par respiration). La source de cet aérosol est dans l'environnement (ex. : spa, douche). La maladie survient en général de 2 à 10 jours après qu'une personne ait été exposée et infectée par la bactérie.

COMMENT PRÉVENIR LA LÉGIONELLOSE?

1) Recommandations concernant la température du chauffe-eau

Les chauffe-eau peuvent être un endroit favorable à la croissance de *Legionella*. Il est donc important d'y maintenir une température suffisamment élevée pour empêcher la multiplication des bactéries, soit **60 °C**. En revanche, à cette température, le risque de brûlure est important, particulièrement pour les enfants, les personnes âgées ou les personnes avec une déficience physique ou mentale. Dans certaines circonstances, il est recommandé d'installer un dispositif antibrûlures efficace (ex. : valve de mélange appropriée ou régulateur de température), par un professionnel qualifié, directement aux robinets individuels (baignoire, douche) pour abaisser la température de l'eau chaude.

Si le fonctionnement du chauffe-eau a été interrompu pour une longue période de temps (plusieurs jours), il est recommandé de purger le réseau en faisant couler l'eau chaude pendant quelques minutes.

2) Recommandations concernant l'entretien des pommes de douche et les aérateurs de robinet

La présence de tartre peut favoriser la croissance des bactéries, qui peuvent ensuite être mises en suspension dans l'air au moment du fonctionnement de la douche ou des robinets. C'est pourquoi les pommes de douche et les aérateurs de robinet doivent être régulièrement (ex. : tous les 6 mois) dévissés, nettoyés (trempage quelques minutes dans du vinaigre, avec un brossage pour éliminer les dépôts calcaires), rincés, désinfectés (par trempage dans une solution de 1 part d'eau de Javel 5 % pour 9 parts d'eau), puis rincés de nouveau.

3) Recommandations concernant les humidificateurs domestiques

Il est important de suivre les indications du fabricant concernant la fréquence de changement d'eau et de nettoyage de l'appareil, et concernant sa désinfection.

4) Recommandations concernant d'autres appareils domestiques :

- Les fournaises.
- Les thermopompes.
- Les climatiseurs centraux, muraux et de fenêtre.
- Les humidificateurs d'un système de chauffage central.
- Les déshumidificateurs.

Tous ces appareils n'ont pas été liés directement à des cas de légionellose. Néanmoins, ces appareils devraient être entretenus, inspectés et nettoyés régulièrement, idéalement par un professionnel, selon les recommandations du fabricant.

5) Recommandations pour assurer la qualité de l'eau d'un spa

Un spa doit être **rigoureusement** entretenu selon les spécifications du fabricant ou du vendeur. Le MDDELCC a mis à la disposition des propriétaires de spas publics des guides sur l'entretien et le contrôle de la qualité de l'eau des spas publics. Voici les principales recommandations qui y sont présentées pour le maintien de la qualité de l'eau d'un spa public ou domestique :

- Maintenir les concentrations de chlore résiduel libre entre 2,0 et 3,0 mg/L ou celles de brome total entre 3,0 et 5,0 mg/L.
- Maintenir le niveau de pH entre 7,2 et 7,8 (idéalement entre 7,2 et 7,5).
- La température de l'eau ne doit jamais dépasser 40 °C.
- Appliquer un *traitement choc préventif* (d'au moins 10 mg/L de chlore pour une durée de 1 à 4 heures), à un moment où le spa n'est pas fréquenté, sur une base quotidienne ou hebdomadaire, selon la qualité de l'eau et la fréquence de la vidange. Le pH de l'eau doit impérativement être maintenu entre 7,2 et 7,5 pendant cette opération.
- Procéder si possible à une vidange totale périodique du bassin et à son nettoyage au moins une fois par semaine. Après la vidange, procéder au nettoyage, à la désinfection et au rinçage du fond et des parois du bassin et des goulottes ainsi que de la tuyauterie et des préfiltres. Profiter de la vidange totale pour inspecter l'ensemble des composantes de l'installation. Procéder au lavage des filtres selon les recommandations du fabricant.
- S'assurer que les usagers prennent une douche avant d'utiliser le spa, pour enlever tout ce qui peut se trouver sur la peau (sueur, cosmétiques, etc.); respecter le nombre maximal d'usagers permis; ne pas manger ou boire dans le spa.

6) Recommandations pour les personnes immunosupprimées vivant à la maison (ex. : traitement à la suite d'un cancer ou d'une greffe)

- Ces personnes devraient éviter les spas, car le contrôle de la croissance de *Legionella* est très difficile à assurer dans ces bassins.
- Si elles ont besoin d'un appareil (individuel) de traitement respiratoire :
 - utiliser exclusivement de l'eau stérile;
 - utiliser de l'eau stérile pour n'importe quelle activité liée à une thérapie respiratoire, comme le rinçage des tubulures ou des réservoirs;
 - nettoyer et désinfecter chaque jour l'équipement respiratoire;
 - remplir le réservoir immédiatement avant usage.

ANNEXE 6
Procédures de décontamination et de prévention
suggérées par différentes organisations internationales
pour les systèmes d'eau dans les établissements de soins

Organisme	Procédure de décontamination	Procédure de prévention
Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2004)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Augmenter la température entre 71 °C et 77 °C et lessiver les robinets à ces températures pendant au moins 5 minutes. Faire en dehors des heures d'activités et mettre des avertissements près des robinets. ➤ Si un choc thermique est impossible, augmenter la concentration de chlore à 20-50 ppm dans le réservoir d'eau chaude (pH entre 7 et 8), durant la nuit préférablement. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ S'assurer du respect des températures de l'eau du système de distribution (chaude et froide). ➤ Nettoyer les chauffe-eau et les réservoirs pour enlever les sédiments accumulés. ➤ Procéder à des échantillonnages de l'eau toutes les 2 semaines pour une période de 3 mois OU maintenir un haut degré de suspicion clinique, selon la clientèle hospitalière touchée.
United Kingdom Health and Safety Executive (U.K. HSE, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Désinfection chimique : augmenter la concentration de chlore libre résiduel dans le réservoir d'eau chaude à 20-50 ppm; ouvrir les robinets et les douches jusqu'à ce qu'il y ait une odeur de chlore; les fermer et laisser ainsi durant une certaine période (au moins une heure à 50 ppm et 2 heures à 20 ppm). Rincer le réseau complètement. ➤ Désinfection thermique : augmenter la température du chauffe-eau suffisamment pour faire couler une eau d'au moins 60 °C pendant 5 minutes à chacun des robinets. Garder une température d'au moins 60 °C dans toute la tuyauterie et dans les bras morts pendant au moins 1 heure. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivi environnemental tous les 3 mois dans les établissements où les normes de température ne sont pas respectées. ➤ Utiliser des matériaux résistant à la corrosion (cuivre, plastiques spécifiques). ➤ S'assurer que l'eau circule à ≥ 50 °C, autres recommandations de maintien de la température (avec suivi régulier du paramètre). ➤ Rinçage régulier des points de service.
Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPPF, 2001)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recommande de s'assurer de la bonne conception du réseau et de la maîtrise de la température afin d'avoir recours aux moyens curatifs le moins possible. ➤ Traitements chocs [thermique ou chimique (chlorination)]. ➤ L'usage de désinfectants en continu dans l'eau chaude serait à éviter. ➤ Recommande des traitements curatifs (après nettoyage) (résumé p. 56). ➤ Explication des traitements permis et leur compatibilité avec le type et la construction du réseau. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Entretien régulier des installations afin de lutter contre le tartre et la corrosion. ➤ Limiter les bras morts, remplacer les canalisations en mauvais état, simplifier le réseau. ➤ Mettre en place un système de suivi de la température, vérification périodique des pompes de recirculation, supprimer les points d'eau peu utilisés, isoler les réseaux d'eau chaude et froide. ➤ Suivi de la température sur l'ensemble du réseau (sortie de l'échangeur, sortie du réservoir, points de service et retour de boue une fois par mois). Il est conseillé de garder en permanence une eau à une température supérieure à 50 °C en tout point. Réservoir au-delà de 60 °C. ➤ Suivi environnemental et usage de seuils d'action.
Ministère de l'Emploi et de la Solidarité de France (MES, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fiche technique détaillant les caractéristiques de différentes méthodes de désinfection choc et de traitement continu, ainsi que leur compatibilité dans différents types de réseaux d'eau (conception, matériaux, taille). 	
Office fédéral de la Santé publique de Suisse (Graf <i>et al.</i> , 2009)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne fait pas de recommandation particulière sur les méthodes à utiliser, mais présente les avantages et les désavantages principaux des traitements chocs et des traitements continus les plus courants. Ressource intéressante à consulter. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivi environnemental annuel pour les établissements réguliers et aux 2 mois pour les établissements à haut risque (soins intensifs, services de transplantation et autres services spécialisés). Pas de suivi dans les centres de soins de longue durée. ➤ Maintenir l'eau chaude à 55 °C en circulation et à 60 °C, l'eau froide en bas de 20 °C au réservoir. ➤ Éviter les bras morts et s'assurer du bon débit de l'eau. ➤ Réduire le nombre de points de service peu utilisés. ➤ Nettoyage périodique mécanique.
State of Queensland (Queensland Health), Australie (SQ, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recensement complet des méthodes de désinfection choc ou de traitement continu sous forme de tableau en annexe. Référence intéressante à consulter. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivi environnemental régulier et usage de seuils d'intervention. Présente une méthode d'échantillonnage.

Organisme	Procédure de décontamination	Procédure de prévention
New South Wales Department of Health, Australia (NSWDH, 2004)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recommande la désinfection de routine par chlorination (et présente la désinfection par choc thermique comme étant une solution possible). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Garder les systèmes propres (minimiser la corrosion et les dépôts). ➤ Minimiser les bras morts. ➤ S'assurer du bon fonctionnement hydraulique et du maintien de températures adéquates. ➤ Les matériaux favorisant la prolifération de légionelles sont à éviter (ex. : caoutchouc naturel). ➤ Suivi environnemental.
Health Protection Programs, Australia (HPP, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Désinfection par choc thermique de routine (biannuelle) pour les systèmes à haut risque. ➤ Décontamination par choc thermique ou chimique (chlorination). ➤ L'ozonation et la désinfection UV peuvent être des ajouts intéressants à un système de désinfection en continu. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éviter la présence de biofilm, de sédiments, etc. Éviter la stagnation et les bras morts. ➤ Suivi de la température aux points de service et réservoirs (> 60 °C). ➤ Rinçage des points de service peu utilisés 1 fois par semaine. ➤ Suivi environnemental annuel. ➤ Inspection et nettoyage mensuel des systèmes à haut risque. ➤ Rinçage hebdomadaire des points de service peu utilisés. ➤ Suivi environnemental annuel des systèmes à haut risque (lorsque la température n'est pas maintenue à un niveau adéquat pour contrôler la prolifération de <i>Legionella</i>). ➤ Le suivi environnemental n'est pas recommandé (sauf pour des fins de validation d'une mesure de contrôle et d'inspection annuelle).
Alberta Health and Wellness, Canada (AHW, 2011)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aucune recommandation particulière. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nettoyer les robinets et les pommes de douche régulièrement. ➤ Les points de service non utilisés de façon fréquente doivent être nettoyés et purgés. ➤ Maintenir l'eau à un minimum de 51 °C dans le réseau et à > 50 °C et à < 20 °C à tous les points de distribution. ➤ La surveillance active de la légionellose doit être considérée comme étant un outil important pour réduire le risque de la maladie. ➤ La surveillance environnementale n'est pas recommandée.
Allegheny County Health Department, Penn., USA (ACHD, 1997)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recommande la désinfection thermique choc ou l'ionisation par cuivre-argent (traitement continu). ➤ Usage potentiel de désinfection par moyen de lampes UV auprès de patients à risque. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivi environnemental annuel basé sur le pourcentage de sites positifs (> 30 %). ➤ Suivi clinique rehaussé si la bactérie est présente dans le réseau. ➤ Bonnes pratiques de conception (maintien d'une température à ≥ 50 °C et < 20 °C en circulation et à ≥ 60 °C dans le réservoir, éviter la stagnation et les bras morts, nettoyage de routine des réservoirs).
State of New York Department of Health, USA (Novello et al., 2005)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deux fois par an au minimum, désinfecter le système de distribution d'eau chaude par choc thermique (71 à 76 °C) durant au moins 5 minutes, ou désinfection chimique au chlore de façon à atteindre > 2 ppm de chlore résiduel libre en tout point. ➤ Mesures de traitement en continu si jugées nécessaires (choix propre à l'institution). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maintenir un haut degré de suspicion clinique (éducation et évaluation semi-annuelle des procédures de diagnostic et du protocole clinique interne). ➤ Surveillance environnementale dans les unités (4 fois par an) avec patients à risque. ➤ Maintenir l'eau à ≥ 51 °C en circulation et ≥ 60 °C dans le réservoir et limiter les bras morts.

Organisme	Procédure de décontamination	Procédure de prévention
Texas Department of State Health Services, USA (TDSHS, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fait référence aux documents de l'ASHRAE pour choisir une méthode de contrôle optimale propre au centre hospitalier. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les cultures environnementales ne sont pas recommandées (à moins qu'elles soient utilisées pour vérifier l'efficacité d'une mesure de désinfection ou si le risque est élevé). ➤ Maintenir une haute suspicion clinique (ou faire de la surveillance active). ➤ Le chauffage « instantané » devrait être utilisé (au lieu de réservoirs). Il faut s'assurer de la bonne circulation de l'eau et du fonctionnement de la pompe de recirculation, et éviter la stagnation. ➤ L'eau doit être à ≥ 60 °C dans le réservoir et à ≥ 50 °C en circulation.
County of Los Angeles Department of Health Services – Public Health, USA (CLADHS, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aucune recommandation particulière. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Suivre les directives des CDC. ➤ Maintenir l'eau froide à < 20 °C. ➤ Maintenir l'eau chaude à 51 °C en circulation et à 60 °C dans le réservoir et limiter les bras morts. ➤ Mettre en place un plan en cas d'arrêt d'approvisionnement. ➤ Nettoyage périodique.
Southern Nevada Health District, USA (SNHD, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nettoyage et désinfection après tout arrêt d'approvisionnement prolongé. ➤ Désinfections de routine (1 fois par mois) par choc thermique ou traitement chimique de choc. ➤ Possibilité d'utiliser un traitement chimique en continu en combinaison avec un traitement de désinfection UV ou non. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tous les points de service n'ayant pas été utilisés au-delà d'une semaine devraient être désinfectés et rincés. ➤ Suivi environnemental tous les 3 mois avec usage de seuils.

ANNEXE 7
Normes, limites ou recommandations concernant les niveaux de *Legionella*
dans l'eau des spas par certains organismes
ou législations ailleurs dans le monde

Les normes, limites ou recommandations dans le tableau ci-dessous sont présentées à titre d'information seulement. Au Québec, il n'y a aucune norme déterminant la concentration acceptable ou maximale de *Legionella* dans l'eau d'un spa.

Organisme	Normes ou limites de référence	Commentaires
U.K. HSE & HPA, 2006	< 100 UFC/L	Le contrôle de <i>Legionella</i> est bon.
	100 à 1 000 UFC/L	Rééchantillonner. Vider l'eau, nettoyer et désinfecter le spa. Revoir l'entretien régulier pour l'améliorer. Remplir et tester la journée suivante et 2 à 4 semaines plus tard.
	> 1 000 UFC/L	Fermer immédiatement le spa et exclure le public de la zone du spa. Appliquer un traitement choc (50 mg/L chlore libre) qui circule durant 1 heure. Vider l'eau, nettoyer et désinfecter le spa. Revoir l'entretien régulier pour modifier les actions de contrôle. Remplir et tester la journée suivante et 2 à 4 semaines plus tard. Il est possible d'aviser la santé publique. Garder le spa fermé jusqu'à la non-détection pour <i>Legionella</i> ou analyse de risque satisfaisante.
France, 2010	< 1 000 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	Pour les spas à usage collectif et accueillant le public.
	≥ 1 000 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	Dans les établissements accueillant le public, prendre immédiatement les mesures nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau.
WHO, 2007	Aucune limite proposée	WHO recommande de faire des mesures de plusieurs micro-organismes (bactéries hétérotrophes, coliformes, <i>E. coli</i> et <i>P. aeruginosa</i> régulièrement, et <i>Legionella</i> tous les 3 mois).
CDC, 2011	Aucune limite proposée	Pas de recommandation concernant la mesure de <i>Legionella</i> , sauf en cas d'éclosion, car une gestion et un entretien adéquats des spas permettent de prévenir la croissance de cette bactérie.
EWGLI, 2011	Limites du U.K. HSE et HPA, 2006	Échantillonnage de <i>Legionella</i> recommandé tous les 3 mois. Mêmes recommandations que le U.K. HSE et HPA, 2006 en fonction des concentrations mesurées.

ANNEXE 8

Normes, limites ou recommandations concernant les niveaux de *Legionella* dans l'eau chaude par certains organismes ou législations ailleurs dans le monde

Les normes, limites ou recommandations dans le tableau ci-dessous sont présentées à titre d'information seulement. Au Québec, il n'y a aucune norme déterminant la concentration acceptable ou maximale de *Legionella* dans l'eau chaude.

Organisme	Normes ou limites de référence	Commentaires
Eau chaude des établissements autres que les établissements de soins de santé		
France, 2010	< 1 000 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	À tous les points d'usage à risque des établissements accueillant le public (douches, douchettes, bains à remous et à jets).
	≥ 1 000 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	Dans les établissements accueillant le public, prendre immédiatement les mesures nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau.
U.K. HSE, 2013	100 à 1 000 UFC/L (<i>Legionella</i>)	(a) 1 ou 2 échantillons positifs : revue des mesures de contrôle en place et évaluation du risque pour déterminer si d'autres mesures correctives sont nécessaires; (b) la majorité des échantillons est positive : le système est colonisé à faible niveau; revue immédiate des mesures de contrôle en place et évaluation du risque pour déterminer si d'autres mesures correctives sont nécessaires; la désinfection du système devrait être envisagée.
	> 1 000 UFC/L (<i>Legionella</i>)	Revue immédiate des mesures de contrôle en place et évaluation du risque pour déterminer si d'autres mesures correctives sont nécessaires, dont une possible désinfection du système.
Eau chaude des établissements de soins de santé		
France, 2010	Absence à < 250 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	Pour les patients à haut risque aux points d'usage à risque (douches, douchettes, bains à remous et à jets).
	< 1 000 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	À tous les points d'usage à risque.
	≥ 1 000 UFC/L (<i>L. pneumophila</i>)	Prendre immédiatement les mesures nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau.

ANNEXE 9
Températures de l'eau chaude recommandées par certains organismes
ou législations ailleurs dans le monde

Températures de l'eau chaude recommandées par certains organismes ou législations ailleurs dans le monde.

Organisme	Température (°C)				Particularité
	Réservoir	Eau circulant	Robinet d'eau chaude	Robinet d'eau froide	
Eau chaude des établissements autres que les établissements de soins de santé					
WHO, 2011	> 60	> 50			Attention aux brûlures chez les jeunes enfants, les personnes âgées et les groupes vulnérables.
U.K. HSE, 2013	60		≥ 50 en moins d'une minute	< 20 en moins de 2 minutes d'écoulement	Utilisation de thermostats placés le plus près des points d'utilisation pour les personnes vulnérables.
Eau chaude des établissements de soins de santé					
CDC, 2004			> 50	< 20	Patients à haut risque
MSSS, 2011	70 (± 10)	60 (± 5)	43 à 60 (usage général) 43 (public et patients)		Règles de conception des systèmes