



Éclosion communautaire et nosocomiale de *Legionella pneumophila* à Montréal, Québec, 2019

Geneviève Cadieux^{1*}, Julie Brodeur¹, Félix Lamothe¹, Cindy Lalancette², Pierre A. Pilon¹, David Kaiser¹, Éric Litvak¹

Résumé

Objectifs : Décrire l'enquête d'une éclosion communautaire de *Legionella pneumophila* de sérogruppe 1, avec des sous-agrégats dans une résidence privée pour aînés et un hôpital à Montréal, QC, et les principaux défis rencontrés.

Méthodes : Il y a eu 14 cas d'infection à *L. pneumophila* de sérogrroupe 1 dont la date de l'apparition des symptômes se situait entre le 7 juin et le 21 août 2019. L'enquête environnementale comprenait l'échantillonnage des tours de refroidissement à l'eau (TRE) et d'autres sources potentielles. Un typage des isolats cliniques et environnementaux a été effectué. Les interventions de santé publique ont inclus des ordonnances de décontamination des tours de refroidissement à l'eau et la communication avec les cliniciens.

Résultats : Onze (79 %) des 14 cas étaient immunodéprimés ou immunodéficients. La plupart (13, 93 %) ont été diagnostiqués à l'aide d'un test d'antigène urinaire, et cinq (36 %) ont subi une culture. Deux sous-agrégats ont été détectés : trois cas dans une résidence privée pour aînés et quatre cas sur un étage d'un hôpital. Les résultats du typage suggèrent que la même *L. pneumophila* sérogruppe 1 pourrait avoir causé l'éclosion communautaire et les deux sous-agrégats. Une source environnementale correspondante n'a pas été identifiée.

Conclusion : Alors que le typage des isolats cliniques suggérait une source environnementale commune, notre enquête n'a pas réussi à déterminer cette source. Les futures enquêtes sur les éclosions pourraient bénéficier d'un plus grand nombre d'isolats cliniques pour le typage, de registres locaux des sources d'aérosolisation de l'eau autres que les tours de refroidissement à l'eau et d'un accès en continu à tous les résultats de la surveillance de routine des tours de refroidissement à l'eau et aux isolats de *L. pneumophila* pour le typage.

Citation proposée : Cadieux G, Brodeur J, Lamothe F, Lalancette C, Pilon PA, Kaiser D, Litvak E. Éclosion mixte et nosocomial de *Legionella pneumophila* à Montréal, Québec, 2019. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(7/8):246–54. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v46i78a01f>

Mots-clés : *Legionella*, *Legionella pneumophila*, légionellose, maladie du légionnaire, éclosions de maladie, contrôle des maladies transmissibles, santé publique, microbiologie de l'eau, qualité de l'eau

Introduction

L'infection à *Legionella* sp. est devenue une maladie à déclaration obligatoire dans la province de Québec (QC) en 1987. L'incidence de la légionellose est en augmentation depuis 2006 (1). En 2012, une éclosion de *Legionella pneumophila* de sérogruppe 1 au Québec liée à une tour de refroidissement à l'eau (TRE) a provoqué 183 cas et 13 décès (1,2). À la suite de cette éclosion, la province a introduit une réglementation qui exige que toutes les tours de refroidissement à l'eau soient enregistrées auprès de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) (3) et fassent l'objet d'un entretien régulier

et d'une surveillance mensuelle pour la *L. pneumophila* (1). L'échantillonnage des TRE doit être effectué conformément aux directives provinciales (4), et les résultats doivent être soumis mensuellement à la RBQ. Le règlement exige que les propriétaires de TRE appliquent des mesures d'atténuation lorsque les résultats se situent entre 10 000 et 999 999 unités formant des colonies (UFC)/L.

De plus, depuis juillet 2014, les résultats de la surveillance de *L. pneumophila* de 1 000 000 de UFC/L ou plus doivent être

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale
Creative Commons Attribution 4.0



Affiliations

¹ Direction régionale de santé publique de Montréal, Montréal, QC

² Laboratoire de santé publique du Québec, Sainte-Anne-de-Bellevue, QC

*Correspondance :
genevieve.cadieux.ccsmtl@sss.gouv.qc.ca



déclarés à la santé publique, et le laboratoire déclarant doit conserver l'isolat pendant trois mois pour faciliter l'enquête de santé publique. Le règlement permet également à la santé publique d'émettre des ordonnances de décontamination aux propriétaires de TRE (1,5). Des données préliminaires sur un échantillon de plus de 300 TRE suggèrent que la concentration de *L. pneumophila* dans les TRE a diminué depuis l'introduction du règlement en 2014 (6).

Toutefois, bien que le nombre de cas de légionellose déclarés annuellement ait varié de 11 à 19 entre 2007 et 2014, le nombre a augmenté par la suite, pour atteindre 63 en 2018 et 55 en 2019. En 2018, trois agrégats spatio-temporels ont été détectés, le plus important comprenant neuf cas. Malgré des enquêtes approfondies, la source de ces agrégats n'a jamais été déterminée. Cette année-là, 83 occurrences de *L. pneumophila* à des niveaux de 1 000 000 UFC/L ou plus, impliquant 70 TRE, ont été déclarées à la Direction régionale de santé publique de Montréal (DRSP), sur un total d'environ 1 300 TRE enregistrées à Montréal. Depuis la mise en place d'une surveillance de routine des TRE en 2014, aucun agrégat ni cas sporadique de légionellose n'a été associé avec succès à une TRE à Montréal.

L'objectif de ce rapport est de décrire l'enquête d'une éclosion communautaire et nosocomiale de légionellose, au printemps/été 2019, à Montréal. Parmi les 14 personnes infectées figuraient des patients d'un service hospitalier de soins actifs pour patients immunodéprimés et immunodéficients ayant une exposition très limitée à l'extérieur. Le rapport souligne les défis persistants auxquels la santé publique est confrontée pour identifier et contrôler les sources d'éclosion de *Legionella* dans les grandes zones urbaines densément peuplées où il existe de multiples sources possibles de *Legionella*, malgré un registre provincial des TRE et une surveillance mensuelle mandatée légalement pour la *L. pneumophila*.

Méthodes

Détection d'agrégats spatio-temporels

Un agrégat spatio-temporel de trois cas de légionellose d'origine communautaire déclarés dans une période de 27 jours a été détecté pour la première fois le 10 juillet 2019, grâce à l'analyse d'agrégations spatio-temporelles quotidienne automatisée par SaTScan des données locales sur les maladies à déclaration obligatoire. L'examen manuel de cet agrégat a permis de détecter un quatrième cas déclaré dans une fenêtre de 28 jours; les quatre cas étaient tous infectés par la *L. pneumophila* de sérogroupe 1.

Enquête des cas

La définition provinciale de cas de légionellose nécessite la présence d'une présentation clinique compatible et la confirmation en laboratoire de l'infection à partir d'un échantillon clinique approprié (généralement un test d'antigène urinaire ou une culture d'expectorations) (3). Tous les cas déclarés à

la DRSP sont enquêtés à l'aide d'un questionnaire provincial standard (3); des données sont recueillies sur les facteurs de risque (notamment le diabète, les maladies pulmonaires chroniques, les maladies cardiovasculaires, les maladies rénales chroniques, l'affaiblissement de l'immunité lié à la maladie ou aux médicaments, le cancer, la chimiothérapie ou la radiothérapie au cours des six derniers mois, le tabagisme, la consommation d'alcool), la présentation clinique, les résultats des tests de diagnostic, les complications; et les expositions potentielles pendant la période d'incubation (y compris les voyages, les soins de santé, les spas/piscines, les fontaines décoratives, les fontaines d'eau potable, les épiceries, les serres, les parcs aquatiques, les problèmes ou travaux sur le réseau de distribution d'eau potable, les problèmes de plomberie, les équipements produisant des aérosols, la température du chauffe-eau, les traitements dentaires, les expositions professionnelles et sur le lieu de travail). Pour les cas associés à un agrégat spatio-temporel ou à une éclosion, des renseignements détaillés sont recueillis sur tous les sites visités pendant la période d'incubation (3). Les enquêteurs de la santé publique demandent régulièrement aux médecins traitants d'envisager de prescrire aussi une culture d'expectorations pour la *Legionella* pour les patients dont le test d'antigène urinaire est positif.

Un cas confirmé lié à l'éclosion était défini comme un cas répondant à la définition provinciale de la légionellose (3), ayant une culture positive pour la *L. pneumophila* de sérogroupe 1 avec dont le typage génétique correspondait aux autres cas faisant partie de l'éclosion, et ayant résidé ou travaillé dans un rayon de 3 km de l'épicentre pendant sa période d'incubation. Un cas probable lié à l'éclosion correspondait à la définition provinciale de cas de légionellose (3); il n'avait qu'un test d'antigène urinaire positif pour la *L. pneumophila* de sérogroupe 1; et il avait résidé ou travaillé dans un rayon de 3 km de l'épicentre pendant sa période d'incubation. La période d'incubation habituelle de 2 à 10 jours a été prolongée jusqu'à 21 jours pour les patients immunodéprimés et immunodéficients; la période d'incubation pour les quatre premiers cas qui ont déclenché l'enquête sur les groupes s'étendait du 24 mai au 28 juin 2019.

Lors de l'enquête des cas, deux sous-agrégats ont été détectés : trois cas dans une résidence privée pour aînés et quatre cas nosocomiaux sur le même étage d'un hôpital. Les résidents de la résidence privée pour aînés vivaient sur différents étages et dans différentes tours. Les cas nosocomiaux avaient été hospitalisés au même étage pendant toute la période d'incubation (plus de 21 jours).

Enquête environnementale

La tour de refroidissement à l'eau avec des niveaux de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 de 1 000 000 UFC/L ou plus la plus proche de l'épicentre pendant la période d'incubation se trouvait à environ 8 km, il était donc plus probable qu'une TRE plus proche avec une concentration plus faible de



RAPPORT D'ÉCLOSIONS

L. pneumophila puisse être la source. Le centre géographique approximatif des quatre cas a été identifié, et un rayon de 4 km a été tracé autour de ce centre (par mesure de précaution, 1 km a été ajouté au rayon de 3 km recommandé par des lignes directrices provinciales) (3). La vitesse et la direction du vent pendant la période d'incubation ont été analysées. La DRSP a demandé à la RBQ les résultats des tests mensuels de *L. pneumophila* de mai à juillet pour toutes les 59 TRE (38 sites) dans cette zone (3). L'examen manuel de ces résultats a permis d'identifier deux TRE dont la concentration de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 était inférieure à 1 000 000 UFC/L, 16 avec des résultats manquants et aucun montrant une « flore interférente » (qui pourrait cacher la *L. pneumophila*).

Après qu'un cinquième cas de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 dans la même zone géographique ait été déclaré le 12 juillet, la DRSP a émis une ordonnance de santé publique à la RBQ afin qu'elle obtienne des échantillons d'eau pour retester les 18 TRE présentant des résultats anormaux ou manquants. La RBQ suit la directive provinciale pour l'échantillonnage des TRE (4); la procédure d'échantillonnage est la même pour la surveillance mensuelle de routine que pour les éclosions : un seul échantillon d'eau de 1 L est prélevé sur un site représentatif après avoir laissé l'eau couler pendant au moins 30 secondes pour purger l'eau stagnante.

À la suite de la déclaration de nouveaux cas en lien avec l'agréat, l'épicentre et la zone de 4 km de rayon autour de celui-ci ont été légèrement ajustés. La DRSP a demandé à la RBQ de mettre à jour les résultats de la surveillance de la *L. pneumophila* pour toutes les TRE situées dans la zone les 19 et 31 juillet et le 12 août. Le 26 août, comme aucune source n'avait encore été identifiée, la DRSP a demandé que tous les isolats disponibles provenant de TRE situées dans un rayon de 12 km de l'épicentre et dont les résultats de la surveillance mensuelle de *Legionella* étaient de 1 000 000 UFC/L ou plus durant la période d'incubation des cas soient envoyés au laboratoire pour typage génétique.

En parallèle, sur la base des directives provinciales (3) et de la littérature scientifique (7–11), la DRSP a accédé aux bases de données disponibles concernant les travaux sur le réseau de distribution d'eau potable et les chantiers de construction entravant la circulation routière ainsi qu'aux images satellites pour rechercher d'autres sources potentielles d'aérosolisation de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 dans un rayon de 2 km autour de l'épicentre. Au cours d'une visite sur le terrain le 7 août, des échantillons d'eau et/ou de biofilm ont été recueillis auprès d'un dispositif de décapage de peinture à haute pression et d'un tuyau d'arrosage utilisé pour compacter le sol sur un site d'excavation. Des échantillons d'eau provenant du système d'irrigation d'un terrain de golf (i.e. des arroseurs dans trois zones distinctes les plus proches des cas) ont été obtenus le 15 août.

Des enquêtes environnementales distinctes ont également été menées pour les deux sous-agrégats de cas de la résidence privée pour aînés et de l'hôpital. La DRSP a examiné les registres d'entretien de la piscine chauffée et du spa ainsi que les températures du réservoir d'eau chaude de la résidence privée pour aînés. Des échantillons d'eau du réservoir d'eau chaude, de la piscine chauffée, du spa et de la fontaine décorative extérieure ainsi que de l'eau potable des appartements distincts de deux des résidents qui avaient été infectés ont été prélevés le 25 juillet.

L'équipe de prévention et de contrôle des infections de l'hôpital a enquêté sur les sources potentielles à l'étage touché. Des échantillons d'eau/biofilm ont été prélevés sur les évier, les robinets et les pommes de douche les 24 juillet et 13 août, et sur une machine à glace, un réfrigérateur, une machine à nettoyer les planchers et un tuyau d'arrosage extérieur le 13 août.

Analyses de laboratoire d'échantillons cliniques et environnementaux

Les hôpitaux établissant le diagnostic ont effectué une première analyse des échantillons cliniques; ces échantillons ou des isolats ont ensuite été transmis au laboratoire provincial de santé publique pour confirmation et typage. Sur les échantillons cliniques, les méthodes de confirmation de routine comprenaient un test de réaction en chaîne à la polymérase (PCR) en temps réel développé localement et ciblant les gènes *ssrA*, *mip* et *wzm*; sur les isolats cliniques, la confirmation a été effectuée en utilisant la désorption-ionisation par impact laser assistée par matrice par temps de vol (MALDI-ToF, Bruker, IVD 3,2) et le sérogroupe 1 a été identifié par un test d'agglutination sur lame avec des antisérum de la *L. pneumophila* de sérogroupe 1 (Denka Seiket, Japon). Le génotypage a été effectué selon le protocole du Groupe de travail européen sur les infections à *Legionella* (EWGLI) (12,13).

Le Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (CEAEQ) a effectué les cultures et les analyses quantitatives en temps réel par PCR (*L. pneumophila* de sérogroupe 1) des échantillons d'eau des TRE obtenus en réponse à l'ordonnance de santé publique. Les analyses d'échantillons environnementaux autres que les TRE ont été effectuées par divers laboratoires commerciaux accrédités par le groupe CSA (*L. pneumophila* qPCR) et le CEAEQ (culture de *Legionella*). Tous les isolats environnementaux de la *L. pneumophila* de sérogroupe 1 ont été envoyés au laboratoire provincial de santé publique pour être typés.

Interventions

Par mesure de précaution, une ordonnance de décontamination, prenant effet immédiatement, a été émise à tous les propriétaires/gérants de TRE ayant obtenu un résultat positif pour la *L. pneumophila* (tout résultat quantifiable). L'équipe de santé environnementale de la DRSP a assuré un suivi auprès de chaque propriétaire/gestionnaire de TRE pour s'assurer que



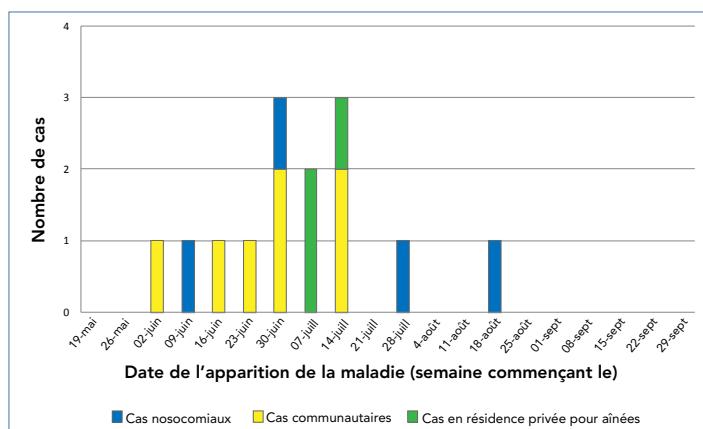
la décontamination était réalisée le plus rapidement possible. L'efficacité de la décontamination a été vérifiée à l'aide de nouveaux prélèvements des TRE entre 2 à 7 jours après la décontamination, conformément au protocole provincial (4). Un appel à la vigilance a été envoyé aux cliniciens de Montréal pour leur rappeler de considérer la légionellose dans leur diagnostic différentiel chez les patients à risque présentant une pneumonie et d'ordonner une culture d'expectorations pour la recherche de la *Legionella* afin de faciliter l'enquête de santé publique. L'éclosure a été déclarée terminée le 18 octobre, 45 jours après que le dernier cas ait été déclaré à la santé publique.

Résultats

Enquête épidémiologique

Un total de 14 cas de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 ont fait partie de l'éclosure, la maladie s'étant déclarée entre le 7 juin et le 21 août 2019 (figure 1 et tableau 1). Parmi les 14 cas, dix étaient des hommes, l'âge médian était de 68 ans, 11 étaient immunodéprimés ou immunodéficients, quatre ont dû être admis dans une unité de soins intensifs, deux ont été intubés et un est décédé. Six cas vivaient dans des domiciles privés et trois dans la même résidence privée pour aînés (dans des tours différentes et à des étages différents); quatre étaient hospitalisés au même étage de l'hôpital pendant la durée de leur période d'incubation et un vivait dans une résidence pour personnes autonomes recevant des traitements contre le cancer, située près de l'hôpital.

Figure 1 : Courbe épidémique de l'éclosure de légionellose à Montréal, 2019



Treize cas ont été initialement diagnostiqués grâce à un test d'antigène urinaire positif; des cultures d'expectorations positives ont ensuite été obtenues pour quatre d'entre eux (tableau 1). Un patient anurique a été initialement diagnostiqué grâce à une culture d'expectorations.

À 63,8 ans (écart-type : 17,6; médiane : 68 ans), les cas liés à l'éclosure étaient généralement plus jeunes que les autres cas d'infection à *L. pneumophila* de sérogroupe 1 montréalais de

2019 dont l'âge moyen était de 69,1 ans (écart-type : 11,7; médiane : 65 ans). Une proportion plus importante présentait des comorbidités, notamment une immunité compromise ou une immunosuppression (voir tableau 2). Un examen détaillé des informations recueillies lors des enquêtes réalisées auprès des cas n'a pas permis de mettre en évidence des expositions communes entre les cas autres que le lieu de résidence.

Enquête environnementale

Un total de 18 TRE dont les résultats de suivi mensuel étaient anormaux ou manquants ont été initialement échantillonnés sur ordonnance de la DRSP entre le 13 et le 18 juillet. Les échantillons ont d'abord été analysés pour la *L. pneumophila* par PCR quantitative et, en cas de résultat positif, par culture (tableau 3). Un résultat de culture quantifiable positif n'a été obtenu que pour une seule TRE (TRE-A). L'examen des résultats de la surveillance mensuelle mis à jour le 12 août a permis d'identifier trois TRE dont les résultats de culture étaient anormaux en juillet; les isolats de deux TRE étaient encore disponibles (TRE-B et TRE-C), mais ceux de la troisième avaient déjà été détruits. Une ordonnance de ré-échantillonnage a été émise, mais l'échantillon s'est révélé négatif. Douze autres TRE situées entre 4 et 12 km de l'épicentre ont obtenu des résultats de surveillance mensuelle pour la *L. pneumophila* de 1 000 000 UFC/L ou plus pendant la période d'incubation combinée de nos cas. Le laboratoire provincial de santé publique a procédé au typage des 15 isolats quantifiables de cultures de *L. pneumophila* de sérogroupe 1.

Les échantillons provenant de toutes les autres sources communautaires extérieures potentielles ont testés négatifs pour la *L. pneumophila* lors de l'analyse par PCR quantitative. Les échantillons de la résidence privée pour aînés (réservoir d'eau chaude, piscine chauffée, spa, fontaine décorative extérieure et eau potable) étaient tous négatifs pour la *L. pneumophila* lors de l'analyse par PCR quantitative. Tous les échantillons prélevés à l'hôpital le 24 juillet (15 échantillons) et les 13 et 14 août (19 échantillons) se sont révélés négatifs (25 échantillons) ou présentaient des taux de *L. pneumophila* inférieurs à la limite de quantification (9 échantillons) lors de l'analyse par PCR quantitative.

Typage des isolats cliniques et environnementaux

Au total, cinq isolats cliniques étaient disponibles pour le typage (tableau 4); tous les allèles séquencés correspondaient, ce qui suggère une source commune. Quatre cas présentaient six ou sept allèles séquencés, et tous les allèles séquencés correspondaient les uns aux autres; deux cas provenaient de l'hôpital, un de la résidence privée pour aînés, l'autre de la communauté. Seuls deux allèles du cas de la résidence pour personnes autonomes recevant des traitements contre le cancer ont pu être séquencés; les deux correspondaient aux autres cas. Le typage du seul cas entièrement typé (tableau 4, ID du



RAPPORT D'ÉCLOSIONS

Tableau 1 : Cas de *Legionella pneumophila* de sérogroupe 1 liés à l'éclosion à Montréal, 2019

Identification du cas	Date de déclaration	Date de l'apparition de la maladie	Sexe	Groupe d'âge (années)	Facteurs de risque	Test d'antigène urinaire	Culture d'expectorations/LBA	Évolution clinique	Exposition
1	2019-06-13	2019-06-07	F	85-89	Maladie pulmonaire chronique, immunosuppression, cancer, tabagisme	Positif	NE	Hospitalisation	Domicile privé
2	2019-07-03	2019-06-26	M	25-29	Immunosuppression, cancer	Positif	NE	Hospitalisation	Domicile privé
3	2019-07-05	2019-06-30	M	65-69	Diabète, maladie rénale chronique, tabagisme, consommation d'alcool supérieure aux recommandations pour une consommation à moindre risque	Positif	Positif	Hospitalisation, séjour en soins intensifs, intubation	Domicile privé
4	2019-07-09	2019-06-18	M	65-69	Diabète, immunosuppression, maladie rénale chronique, tabagisme	Positif	NE	Hospitalisation, séjour en soins intensifs, intubation	Domicile privé
5	2019-07-12	2019-07-10	F	75-79	Diabète, maladie cardiovasculaire, maladie rénale chronique, immunosuppression, cancer, consommation d'alcool supérieure aux recommandations pour une consommation à moindre risque	Positif	NE	Hospitalisation	Résidence privée pour aînés
6	2019-07-15	2019-07-02	F	30-34	Immunosuppression, tabagisme (cigarettes)	Positif	NE	Hospitalisation	Domicile privé
7	2019-07-19	2019-07-14	F	80-84	Maladies cardiovasculaires, maladies rénales chroniques	Positif	NE	Hospitalisation	Domicile privé
8	2019-07-19	2019-07-10	M	75-79	Diabète, maladie cardiovasculaire, tabagisme (cigarettes)	Positif	NE	Hospitalisation	Résidence privée pour aînés
9 ^a	2019-07-22	2019-07-01	M	55-59	Immunosuppression, tabagisme (cigarettes)	Positif	Positif	Hospitalisation	Hôpital
10	2019-07-22	2019-07-15	M	60-64	Diabète, maladie cardiovasculaire, maladie rénale chronique, immunosuppression	NE (anurique)	Positif	Hospitalisation, séjour en soins intensifs, intubations	Hôpital
11	2019-07-22	2019-07-20	M	60-64	Immunosuppression, cancer	Positif	Positif	Hospitalisation, séjour en soins intensifs, intubation	Résidence pour personnes autonomes recevant des traitements contre le cancer
12	2019-07-24	2019-07-16	M	70-74	Diabète, maladie cardiovasculaire, immunosuppression, tabagisme (cigarettes)	Positif	Positif	Hospitalisation	Résidence privée pour aînés
13	2019-08-12	2019-08-03	M	75-79	Diabète, maladie pulmonaire chronique, maladie cardiovasculaire, immunosuppression, tabagisme (cigarettes)	Positif	NE	Hospitalisation	Hôpital
14	2019-09-03	2019-08-21	M	50-54	Immunosuppression	Positif	NE	Hospitalisation	Hôpital

Abréviations : F, féminin; LBA, lavage bronchoalvéolaire; M, masculin; NE, non effectué

^a Ne réside pas à Montréal



Tableau 2 : Caractéristiques des cas de *Legionella pneumophila* de sérogroup 1 à Montréal, 2019

Caractéristiques	Cas dans cette éclosion (N = 14)		Autres cas à Montréal en 2019 (N = 41)	
	n	%	n	%
Groupe d'âge (années)				
25–34	2	14	0	0
35–44	0	0	0	0
45–54	1	7	3	7
55–64	3	21	16	39
65–74	3	21	10	24
75–84	4	29	5	12
85 ans ou plus	1	7	7	17
Comorbidités (autodéclarées)				
Diabète	7	50	12	29
Maladie pulmonaire chronique	3	21	6	15
Maladie cardiovasculaire	6	43	21	51
Maladie rénale chronique	5	36	5	12
Immunosuppression	11	79	6	15
Autres facteurs de risque (autodéclarés)				
Tabagisme	8	57	27	66
Consommation d'alcool supérieure aux recommandations pour la consommation à faible risque ^a	2	14	8	20
Test de diagnostic				
Test d'antigène urinaire positif	13	93	40	98
Culture d'expectorations/LBA positive	5	36	5	12
Gravité				
Hospitalisation	14	100	41	100
Admission en USI	4	29	11	27
Intubation	2	14	6	15
Décès	1	7	1	2

Abbreviations : LBA, lavage bronchoalvéolaire; USI, unité de soins intensifs

^a Femmes : > 10 boissons/semaine, hommes : > 15 boissons/semaine (14)

Tableau 3 : Résultats de la culture et du typage des isolats des TRE

TRE	Distance à de l'épicentre (km)	Résultat de la culture de <i>Legionella</i> (UFC/L) ^a	Résultats du typage par séquence						
			flaA	flaA	flaA	flaA	flaA	flaA	flaA
A	1,2	10 000	1	4	3	1	1	1	1
B	1,5	10 000	ND	14	16	16	15	13	2
C	3,5	2 000 000	1	4	3	1	1	1	ND
D	7,1	2 000 000	1	6	3	10	1	1	11
E	7,3	1 000 000	11	14	16	12	15	13	9
F	7,8	2 100 000	1	4	3	1	1	1	ND
G	7,9	3 900 000	1	4	ND	ND	ND	1	ND
H	8,1	3 880 000	11	14	16	12	15	13	9
I	8,3	6 600 000	ND ^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND
J	8,5	2 000 000	ND ^c	ND	ND	ND	ND	ND	ND
K	8,8	7 400 000	1	4	3	1	1	1	1
L	9,7	5 600 000	ND ^d	ND	ND	ND	ND	ND	ND
M	9,7	2 000 000	11	14	16	12	15	13	9
N	10,3	1 000 000	1	4	3	1	1	1	1
O	11,5	4 880 000	ND ^e	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Abbreviations : ND, non disponible; TRE, tour de refroidissement à l'eau; UFC, unités formant des colonies

^a Les résultats indiqués concernent l'échantillon de TRE avec une culture de *Legionella* quantifiable positive sur laquelle une analyse de typage a été effectuée; certaines TRE comportaient plus d'une culture de *Legionella* quantifiable positive

^b L'isolat a été détruit par le laboratoire commercial, en violation de la réglementation provinciale qui exige que tous les isolats de *Legionella* provenant de TRE ayant des niveaux de 1 000 000 UFC/L ou plus soient conservés pendant au moins trois mois

^c L'isolat n'a pas pu être analysé en raison d'une contamination

^d L'isolat n'a pas été envoyé par le laboratoire commercial au laboratoire provincial de santé publique comme l'a exigé la santé publique; il est présumé détruit ou perdu

^e Lors d'une nouvelle analyse au laboratoire provincial de santé publique, l'isolat s'est révélé être du sérotype 2 à 15 au lieu de 1; le typage n'a donc pas été effectué

Tableau 4 : Résultats du typage fondé sur le séquençage des isolats cliniques

Identification du cas	Cadre d'exposition	Résultats du typage fondé sur le séquençage						
		flaA	pilE	asd	mip	mompS	proA	neuA
3	Domicile privé	ND	9	2	5	3	20	15
10	Hôpital	ND	9	2	5	3	20	15
9	Hôpital (même étage)	12	9	2	5	3	20	ND
11	Résidence pour personnes autonomes recevant des traitements contre le cancer	12	ND	ND	ND	3	ND	ND
12	Résidence privée pour aînés	12	9	2	5	3	20	15

Abbreviation : ND, non disponible



RAPPORT D'ÉCLOSIONS

cas : 12) était un nouveau type, ST2858, dans la base de données du Groupe de travail européen sur les infections à *Legionella* (EWGLI). Les résultats de typage des TRE ne correspondaient pas aux isolats cliniques (tableau 3).

Discussion

Nous avons enquêté sur un agrégat spatio-temporel de 14 cas de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 déclarés sur une période de 12 semaines de juin à août 2019, à Montréal. L'éclosion a été initialement détectée grâce à l'analyse d'agrégations spatio-temporelles quotidienne automatisée des données locales sur les maladies à déclaration obligatoire. Notre enquête épidémiologique a révélé que les cas liés à l'éclosion avaient tendance à être plus jeunes, à présenter plus de comorbidités, notamment une immunité compromise ou supprimée, par rapport aux cas non liés à l'éclosion. Aucune exposition commune n'a été identifiée à l'exception du lieu de résidence. Deux sous-agrégats ont été identifiés : trois cas résidaient dans la même résidence privée pour aînés et quatre avaient été hospitalisés au même étage d'un hôpital pendant toute leur période d'incubation. Le typage a été effectué pour cinq cas; les résultats suggéraient une source commune pour tous les cas. L'éclosion a été déclarée terminée à la mi-octobre, mais une source environnementale n'a jamais été identifiée.

L'enquête de cette éclosion a bénéficié de l'accès à des résultats de surveillance mensuels de la *L. pneumophila* pour toutes les TRE dans le registre provincial et du prélèvement rapide d'échantillons et de la décontamination des TRE (par le biais d'ordonnances de santé publique). Si l'éclosion a finalement été maîtrisée, nos enquêtes environnementales approfondies n'ont pas permis d'identifier la source. Une explication possible est qu'une TRE peut abriter simultanément plusieurs sérogroupes de *L. pneumophila* (15,16) qui peuvent évoluer rapidement dans le temps (11) (par exemple entre l'exposition du cas et le prélèvement de la TRE).

Il n'est pas rare de ne pas être en mesure d'identifier la source d'une éclosion de *L. pneumophila*. Les Centers for Disease Control and Prevention (CDC) n'ont pas trouvé de source pour 11 des 17 éclosions de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 associées à des expositions environnementales ou indéterminées à l'eau en 2013 à 2014 (17). De même, au Royaume Uni, la source a été identifiée dans moins de 50 % des éclosions de *Legionella* (18,19). Des études récentes suggèrent que le typage fondé sur le séquençage est insuffisant pour discriminer certains types de *L. pneumophila* du sérogroupe 1 (15,20); il est donc possible que nos cas d'éclosion n'aient pas été infectés par la même *L. pneumophila* du sérogroupe 1; cependant, ce problème n'a pas été signalé pour *L. pneumophila* du sérogroupe 1 ST2858.

La DRSP a rencontré plusieurs défis majeurs entravant l'identification de la source de cette éclosion. Les isolats cliniques (i.e. les cultures d'expectorations) n'étaient disponibles que pour un quart des cas, ce qui a limité notre capacité à évaluer ceux qui étaient liés à l'éclosion et a brouillé la recherche d'une source commune. L'indisponibilité d'isolats environnementaux provenant de TRE avec des résultats de la surveillance de *L. pneumophila* inférieurs à 1 000 000 UFC/L, parce que les laboratoires ne sont pas légalement mandatés pour les conserver, a également entravé notre enquête. Ces TRE ont dû être rééchantillonées, souvent quelques semaines après le résultat positif initial, parfois après l'application de mesures correctives, ce qui a réduit la probabilité d'isoler à nouveau la même *L. pneumophila* qui avait été présente pendant la période d'incubation des cas. Il existe des preuves de l'existence d'éclosions de *Legionella* associés à des concentrations de *L. pneumophila* inférieures à 1 000 000 UFC/L : une revue systématique de toutes les éclosions de *Legionella* attribuées à des TRE en 2001 à 2012 a trouvé des concentrations de *Legionella* inférieures à 1 000 000 UFC/L dans 4 éclosions sur 19 (21). Une éclosion de légionellose de 2017 dans la région sociosanitaire de Mauricie-et-Centre-du-Québec a été génétiquement liée à une TRE avec un résultat de « flore interférente » lors de la surveillance mensuelle de la *Legionella* et qui avait une concentration de 630 000 UFC/L de *Legionella* lors du rééchantillonnage (1). Étant donné que 11 des 14 patients de notre éclosion étaient immunodéprimés ou immunodéficients, il est possible que la source soit une TRE avec des niveaux de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 inférieurs à 1 000 000 UFC/L.

Un autre défi important était le manque de bases de données complètes sur les sources potentielles d'aérosolisation de l'eau autres que les TRE, par exemple les jeux d'eau et fontaines décoratives sur les propriétés publiques et privées, les sites de construction publics et privés et les systèmes d'irrigation à grande échelle. Par conséquent, nous aurions pu négliger une source potentielle. De plus, alors que la RBQ estime que presque toutes les TRE au Québec sont enregistrées, les TRE sur les bâtiments fédéraux font l'objet d'une surveillance fédérale pour la *L. pneumophila* et les résultats ne sont pas communiqués à la RBQ.

Enfin, le protocole d'échantillonnage provincial prévoit la collecte d'un seul échantillon d'eau de 1 L par TRE, à la fois dans des conditions de routine et lors d'une éclosion. En revanche, les CDC recommandent d'obtenir cinq échantillons d'eau de 1 L et trois écouvillons de biofilm (provenant de zones précises) par TRE dans le cadre d'une enquête d'éclosion (22). Suivre le protocole d'échantillonnage des TRE des CDC aurait probablement augmenté la probabilité de détecter la *L. pneumophila* de sérogroupe 1 dans les TRE échantillonées, augmentant ainsi la probabilité d'identifier la source de notre éclosion.



Conclusion

Le présent rapport décrit une éclosion communautaire de *L. pneumophila* de sérogroupe 1 avec des sous-agrégats dans une résidence privée pour aînés et sur un étage d'hôpital. Alors que le typage des isolats cliniques suggérait une source environnementale commune, notre enquête n'a pas réussi à identifier cette source. De futures enquêtes d'éclosions pourraient bénéficier de la disponibilité d'un plus grand nombre d'isolats cliniques pour le typage, possiblement en ajoutant un test d'amplification des acides nucléiques (TAAN) à la culture (par exemple lorsque l'administration d'antibiotiques a déjà commencé), de registres locaux des sources d'aérosolisation d'eau autres que les TRE (e.g. les fontaines décoratives), d'un accès en continu à tous les résultats de la surveillance mensuelle des TRE, plutôt que de ne déclarer à la santé publique que les résultats dépassant un seuil, et d'un accès à tous les isolats récents de *L. pneumophila* obtenus par la surveillance mensuelle des TRE (quelle que soit la concentration) pour le typage. Des études additionnelles sont nécessaires pour mettre à jour et résumer les sources environnementales de *L. pneumophila* qui ont été liées à des cas ou des éclosions, ainsi que pour déterminer des seuils sanitaires de *L. pneumophila* qui tiennent compte de la possibilité que des personnes immunodéprimées ou immunodéficientes soient infectées par des concentrations plus faibles de bactéries.

Déclaration des auteurs

G. C. a codirigé l'enquête épidémiologique et est l'auteure principale du manuscrit
 J. B. et F. L. ont dirigé l'enquête environnementale, ont contribué à la rédaction des sections sur l'enquête environnementale et ont fourni une rétroaction sur le manuscrit
 C. L. a supervisé les analyses effectuées au laboratoire provincial de santé publique et a fourni une rétroaction sur le manuscrit
 P. A. P. a codirigé l'enquête épidémiologique et a fourni une rétroaction sur le manuscrit
 D. K. a supervisé l'enquête environnementale et a fourni une rétroaction sur le manuscrit
 E. L. a supervisé l'enquête épidémiologique et a fourni une rétroaction sur le manuscrit

Intérêts concurrents

Aucun.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tous les membres des équipes de Prévention et contrôle des maladies infectieuses (PCMI) et Environnement urbain et saines habitudes de vie (EUSHV) de la Direction régionale de santé publique de Montréal, ainsi que des Activités courantes et vigie sanitaire (ACVS) qui ont contribué à la gestion de cette éclosion. Les auteurs tiennent également à

remercier le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ), le Centre d'expertise en analyses environnementales du Québec (CEAEQ), la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), l'équipe de prévention et de contrôle des infections de l'hôpital et les administrateurs des résidences privées pour aînés qui ont été impliqués dans la gestion de cette éclosion.

Financement

Tous les auteurs ont reçu une aide salariale de leurs organisations respectives pour réaliser ce travail.

Références

1. Leblanc M, Markowski F, Menard S, Boivin S, Marcoux-Huard C, Chartrand J. Vigie – Interventions: la légionellose. Flash Vigie 2018;13(4):1–7.
2. Lévesque S, Plante PL, Mendis N, Cantin P, Marchand G, Charest H, Raymond F, Huot C, Goupil-Sormany I, Desbiens F, Faucher SP, Corbeil J, Tremblay C. Genomic characterization of a large outbreak of Legionella pneumophila serogroup 1 strains in Quebec City, 2012. PLoS One 2014 Aug;9(8):e103852. DOI PubMed
3. Ministère de la santé et des services sociaux. Guide d'intervention – La légionellose (Édition 2015). Quebec City (QC): Ministère de la santé et des services sociaux; 2015 (accédé 2019-10-12). <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-000776/>
4. Robitaille M. Protocole d'échantillonnage de l'eau du circuit des tours de refroidissement pour la recherche des légionnelles (DR-09-11). Quebec City (QC): Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec; 2013 (accédé 2020-09-19). http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/DR09_11echant_tours.pdf
5. Régie du bâtiment du Québec. Règlement modifiant le Code de sécurité intégrant des dispositions relatives à l'entretien d'une installation de tour de refroidissement à l'eau. Gazette officielle du Québec 22 (accédé 2019-12-10). <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=61543.pdf>
6. Racine P, Elliott S, Betts S. Legionella regulation, cooling tower positivity and water quality in the Quebec context (AT-19-C042). ASHRAE Trans 2019;125(Part 1):350–9.
7. Prussin AJ 2nd, Schwake DO, Marr LC. Ten questions concerning the aerosolization and transmission of Legionella in the built environment. Build Environ 2017 Oct;123: 684–95. DOI PubMed
8. Knox NC, Weedmark KA, Conly J, Ensminger AW, Hosein FS, Drews SJ; Legionella Outbreak Investigative Team. Unusual Legionnaires' outbreak in cool, dry Western Canada: an investigation using genomic epidemiology. Epidemiol Infect 2017 Jan;145(2):254–65. DOI PubMed



RAPPORT D'ÉCLOSIONS

9. UK Health and Safety Executive. HSG274: Legionnaires' disease: technical guidance: Part 3: The control of legionella bacteria in other risk systems. 2013 (accédé 2019-10-12). <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg274part3.pdf>
10. van Heijnsbergen E, Schalk JA, Euser SM, Brandsema PS, den Boer JW, de Roda Husman AM. Confirmed and potential sources of Legionella reviewed. Environ Sci Technol 2015;49(8):4797–815. [DOI PubMed](#)
11. National Academies of Sciences, Engineering and Medicine. Management of legionella in water systems. Washington (DC): The National Academies Press; 2019.
12. Gaia V, Fry NK, Afshar B, Lück PC, Meugnier H, Etienne J, Peduzzi R, Harrison TG. Consensus sequence-based scheme for epidemiological typing of clinical and environmental isolates of *Legionella pneumophila*. J Clin Microbiol 2005;43(5):2047–52. [DOI PubMed](#)
13. Ratzow S, Gaia V, Helbig JH, Fry NK, Lück PC. Addition of *neuA*, the gene encoding N-acylneuraminate cytidylyl transferase, increases the discriminatory ability of the consensus sequence-based scheme for typing *Legionella pneumophila* serogroup 1 strains. J Clin Microbiol 2007 Jun;45(6):1965–8. [DOI PubMed](#)
14. Butt P, Beirness D, Gliksman L, Paradis C, Stockwell T. L'alcool et la santé au Canada : Résumé des données probantes et directives de consommation à faible risque. Ottawa (ON) : Centre canadien sur les dépendances et l'usage de substances; 2011 (accédé 2020-04-13). <https://www.ccsa.ca/fr/lalcool-et-la-sante-au-canada-resume-des-donnees-probantes-et-directives-de-consommation-faible>
15. Wüthrich D, Gautsch S, Spieler-Denz R, Dubuis O, Gaia V, Moran-Gilad J, Hinic V, Seth-Smith HM, Nickel CH, Tschudin-Sutter S, Bassetti S, Haenggi M, Brodmann P, Fuchs S, Egli A. Air-conditioner cooling towers as complex reservoirs and continuous source of *Legionella pneumophila* infection evidenced by a genomic analysis study in 2017, Switzerland. Euro Surveill 2019 Jan;24(4):1800192. [DOI PubMed](#)
16. Lapierre P, Nazarian E, Zhu Y, Wroblewski D, Saylors A, Passaretti T, Hughes S, Tran A, Lin Y, Kornblum J, Morrison SS, Mercante JW, Fitzhenry R, Weiss D, Raphael BH, Varma JK, Zucker HA, Rakeman JL, Musser KA. Legionnaires' disease outbreak caused by endemic strain of *Legionella pneumophila*, New York, New York, USA, 2015. Emerg Infect Dis 2017 Nov;23(11):1784–91. [DOI PubMed](#)
17. McClung RP, Roth DM, Vigar M, Roberts VA, Kahler AM, Cooley LA, Hilborn ED, Wade TJ, Fullerton KE, Yoder JS, Hill VR. Waterborne disease outbreaks associated with environmental and undetermined exposures to water – United States, 2013–2014. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2017 Nov;66(44):1222–5. [DOI PubMed](#)
18. Lock K, Millett C, Heathcock R, Joseph CA, Harrison TG, Lee JV, Rao G, Surman-Lee S; Outbreak Control Team. Public health and economic costs of investigating a suspected outbreak of Legionnaires' disease. Epidemiol Infect 2008 Oct;136(10):1306–14. [DOI PubMed](#)
19. Lee S, Lee J. Outbreak investigations and identification of legionella in contaminated water. Methods Mol Biol 2013;954:87–118. [DOI PubMed](#)
20. Buultjens AH, Chua KY, Baines SL, Kwong J, Gao W, Cutcher Z, Adcock S, Ballard S, Schultz MB, Tomita T, Subasinghe N, Carter GP, Pidot SJ, Franklin L, Seemann T, Gonçalves Da Silva A, Howden BP, Stinear TP. A supervised statistical learning approach for accurate *Legionella pneumophila* source attribution during outbreaks. Appl Environ Microbiol 2017 Oct;83(21):e01482–17. [DOI PubMed](#)
21. Walser SM, Gerstner DG, Brenner B, Höller C, Liebl B, Herr CE. Assessing the environmental health relevance of cooling towers--a systematic review of legionellosis outbreaks. Int J Hyg Environ Health 2014;217(2-3):145–54. [DOI PubMed](#)
22. Centers for Disease Control and Prevention. Sampling procedure and potential sampling sites: protocol for collecting environmental samples for *Legionella* culture during a cluster or outbreak investigation or when cases of disease may be associated with a facility. Atlanta (GA): CDC; 2019 (accédé 2019-12-04). <https://www.cdc.gov/legionella/downloads/cdc-sampling-procedure.pdf>