

**INSPQ** INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC  
Centre d'expertise et de référence

santé innovation recherche  
centre d'expertise et de référence

## Données supportant la réflexion sur le Règlement sur l'entretien d'une installation de tour de refroidissement à l'eau

Caroline Huot, MD, MSc, FRCPC  
Institut national de santé publique du Québec  
27 novembre 2019

[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)



## Formulaire de divulgation de conflit d'intérêts potentiel

Titre de la conférence : **Données supportant la réflexion sur le Règlement sur l'entretien d'une installation de tour de refroidissement à l'eau**

Nom du conférencier : **Caroline Huot**

**Déclaration de la personne ressource**  
J'ai actuellement, ou j'ai eu au cours des deux dernières années, une affiliation ou des intérêts financiers ou intérêts de tout ordre avec une société commerciale ou je reçois une rémunération ou des redevances ou des octrois de recherche d'une société commerciale :

**non**

**oui**

Si oui, précisez :  
Type d'affiliation  
Nom de la compagnie  
Période

Institut national de santé publique Québec 

2

## Objectifs de la présentation

- 1) Exposer le **mandat** du Groupe d'expertise en santé du comité ministériel sur le règlement sur l'entretien de tour de refroidissement à l'eau (ITRE)
- 2) Décrire les informations de la **littérature** utilisées pour répondre au mandat
- 3) Expliquer les résultats de l'analyse de la **base de données** de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) sur les ITRE utilisée pour répondre au mandat

## Plan de la présentation

Règlement sur l'entretien d'une ITRE

Groupe d'expertise en santé du comité ministériel sur le règlement d'entretien des ITRE

Éléments-clés de la littérature

Faits saillants de l'analyse des données sur les ITRE du Québec

# Règlement sur l'entretien d'une ITRE

www.inspq.qc.ca

Institut national  
de santé publique  
Québec

# Règlement sur l'entretien d'une ITRE

## Règlement modifiant le Code de sécurité

Loi sur le bâtiment

Mis en œuvre par la RBQ

Depuis mai 2014

Gouvernement du Québec

**Décret 454-2014, 21 mai 2014**

Loi sur le bâtiment  
(chapitre B-1.1)

Code de sécurité  
— Modification

CONCERNANT le Règlement modifiant le Code de sécurité

ATTENDU QUE, en vertu de l'article 175 de la Loi sur le bâtiment (chapitre B-1.1), la Régie du bâtiment du Québec adopte, par règlement, un code de sécurité contenant notamment des normes de sécurité concernant un bâtiment, un équipement destiné à l'usage du public, une installation non rattachée à un bâtiment ainsi que des normes concernant leur entretien, leur utilisation, leur état, leur exploitation et leur salubrité;

ATTENDU QUE, en vertu de l'article 176 de cette loi, ce code peut rendre obligatoires les instructions du fabricant relatives au montage, à l'entretien, à l'entretien ou à la vérification d'un matériau, d'un équipement ou d'une installation;

ATTENDU QUE, en vertu de l'article 178 de cette loi, ce code peut rendre obligatoire une norme technique élaborée par un autre gouvernement ou par un organisme ayant pour mandat d'élaborer de telles normes et prévoir que les normes qu'il fait à d'autres normes comprennent les modifications ultérieures qui y sont apportées;

ATTENDU QUE, en vertu du paragraphe 33° de l'article 185 de cette loi, la Régie peut, par règlement, prescrire la forme, la teneur et les modalités de transmission du registre des bâtiments, des équipements destinés à l'usage du public, des installations non rattachées à un bâtiment

ATTENDU QUE la Régie a adopté le Règlement modifiant le Code de sécurité le 25 février 2014;

ATTENDU QUE, conformément aux articles 10 et 11 de la Loi sur les règlements (chapitre R-18.1), un projet de Règlement modifiant le Code de sécurité a été publié à la Partie 2 de la *Gazette officielle du Québec* du 12 mars 2014 avec avis qu'il pourra être approuvé par le gouvernement, avec ou sans modification, à l'expiration d'un délai de 45 jours à compter de cette publication;

ATTENDU QUE, en vertu de l'article 189 de la Loi sur le bâtiment, un code ou un règlement de la Régie est soumis à l'approbation du gouvernement qui peut l'approuver avec ou sans modification;

ATTENDU QU'il y a lieu d'approuver ce règlement avec modifications;

IL EST ORDONNÉ, en conséquence, sur la recommandation du ministre du Travail :

QUE soit approuvé le Règlement modifiant le Code de sécurité, annexé au présent décret.

Le greffier du Conseil exécutif,  
JUAN ROBERTO GILENAS

**Règlement modifiant le Code de sécurité**

Loi sur le bâtiment  
(chapitre B-1.1, a. 175, 176, 176.1, 178, 179, 185,  
par. 33°, 33° et 38° et a.192)

1. Le premier paragraphe de l'article 337 du Code de sécurité (chapitre B-1.1, a. 3) est modifié par l'insertion, après la définition de « habitation destinée à des personnes âgées de type unifamilial », de ce qui suit :

« Installation de tour de refroidissement à l'eau »;

## Concentration entre 10 000 ( $10^4$ ) et 1 000 000 ( $10^6$ ) UFC/L de $Lp$

### Le propriétaire doit :

- Déterminer les causes du dépassement;
- Appliquer des mesures correctives;
- Vérifier l'efficacité des mesures correctives.



## Concentration $\geq 10^6$ UFC/L de $Lp$ (seuil de risque sanitaire)

### Le propriétaire doit immédiatement:

- Mettre en place des mesures qui élimineront toute dispersion de l'eau par aérosol, comme l'arrêt des ventilateurs;
- Appliquer la procédure de décontamination;
- Déterminer les causes du dépassement;
- Appliquer des mesures correctives;
- Vérifier l'efficacité des mesures correctives;
- Effectuer un nouveau prélèvement d'eau de la ITRE pour analyse de  $Lp$  en culture par un laboratoire accrédité;
- S'assurer que le laboratoire 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.



## Groupe d'expertise en santé du comité ministériel sur le règlement d'entretien des ITRE

[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)

Institut national  
de santé publique  
Québec

## Mandat et composition du groupe

### Mandat

- Analyser en détail les recommandations émises par certaines DSPublique concernant le *Règlement sur l'entretien d'une ITRE* de la RBQ afin d'évaluer leur pertinence et, si nécessaire, proposer certains amendements

### Composition du groupe

- MSSS (Direction de la santé environnementale), INSPQ (DSET), DSPublique (3 régions)

Institut national  
de santé publique  
Québec

## Objets du plan de travail et échéancier

### Objets

- Seuil de risque sanitaire
- Suivi lors de:
  - Dépassement de la concentration de  $10^4$  UFC/L de *Lp*
  - Dépassements récurrents pour une même ITRE
  - Résultat de flore interférente

### Échéancier

- Hiver 2020

## Éléments-clés de la littérature

## Stratégie de recherche

### Recommandations internationales sur niveaux d'intervention (concentration en *Legionella*) dans les ITRE

- Littérature grise depuis 2000

### Concentrations en *Legionella* dans les ITRE: en présence et absence d'éclosion

- Littérature scientifique
  - 1998 pour concentrations en situation d'éclosion
  - 1986 pour concentrations en l'absence d'éclosion

## Recommandations internationales sur niveaux d'intervention

### Classification arbitraire

#### Niveau d'action

- De  $10^2$  à  $10^5$ , majorité  $10^4$
- Interventions:
  - Évaluation du risque
  - Recherche des causes
  - Révision du programme de gestion
  - Mise en place de mesures correctives, incluant parfois une désinfection
  - Prélèvements sériés jusqu'à résolution

## Recommandations internationales sur niveaux d'intervention

### Niveau d'**alerte**: Caractère d'urgence ou de risque pour la santé

- De  $10^3$  à  $10^6$ , le plus souvent  $10^6$
- Interventions (ajout)
  - Mise en place de mesures correctives, incluant un ou des éléments parmi la désinfection, la décontamination, la purge et le nettoyage
  - Avis aux autorités de santé publique
  - Arrêt immédiat du fonctionnement des structures contaminées/dispersion des aérosols

## Recommandations internationales sur niveaux d'intervention

Par culture, le plus souvent *Legionella*, parfois *Lp*

Parfois le qPCR est ajouté en complément ou pour certains usages

- Suivi
- Suite à une décontamination pour en vérifier l'efficacité
- En urgence
- Concentrations non équivalentes à celles de la culture
- Études nécessaires pour valider les niveaux d'action et d'alerte proposés
- Importance de valeurs de référence spécifiques à l'ITRE

## Recommandations internationales sur niveaux d'intervention

En général, les pays et organisations européennes ont des seuils plus bas que les organisations internationales, américaines, australiennes et canadiennes

### Approche d'évaluation et gestion du risque

- OMS (2007), American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) (2018) et Association of Water Technologies (AWT) (2019)
  - Dose infectieuse inconnue et concentrations non liées au risque infectieux
  - Bactéries viables et non cultivables et défis isolement  $L_p$  dans l'eau des ITRE
  - Fausse réassurance

## Concentrations en *Legionella* dans les ITRE: en présence d'éclosion

22 éclosions de 1998 à 2015, le plus souvent *Lp séro groupe 1 (Lp1)*

- Étendue: de  $10^2$  à  $10^{10}$  UFC/L
  - 22/22 (100%) éclosions avec concentrations  $\geq 10^4$ ;
  - 21/22 (95%) éclosions avec concentrations  $\geq 10^5$  UFC/L;
  - 16/22 (73%) éclosions avec concentrations  $\geq 10^6$  UFC/L.

9 éclosions publiées dans une revue en 2014

- Concentration moyenne en *Legionella*:  $1,39 \times 10^7$  [ $2,0 \times 10^3$ ;  $1,0 \times 10^8$ ] UFC/L (NASEM, 2019)

## Concentrations en *Legionella* dans les ITRE: en absence d'éclosion



13 études sur le sujet de 1986 à 2016, *Legionella*, Lp ou Lp1

- Étendue: de 10 (ou 0, limite de détection) à  $10^7$  UFC/L

Distribution de fréquence des concentrations en *Legionella* (5 études) et Lp (1 étude), intervalle de concentrations la plus fréquente:

- de 0 à  $< 10^5$ ;
- de  $10^4$  à  $4,99 \times 10^5$ ;
- $< 10^2$ ;
- de  $1,1 \times 10^4$  à  $10^5$ ;
- de  $10^3$  à  $9,999 \times 10^3$ ;
- 0

## Concentrations en *Legionella* dans les ITRE: en absence d'éclosion

### Concentration moyenne en *Legionella*

- $5,6 \times 10^2$  UFC/L pour 470 ITRE échantillonnées de 44 établissements hospitaliers en Espagne (Rivera et al., 2007)
- $9,1 \times 10^3$  UFC/L pour 255 échantillons dans les ITRE de 22 usines en Chine (Li et al., 2015)

## Concentrations en *Legionella* dans les ITRE: interprétation

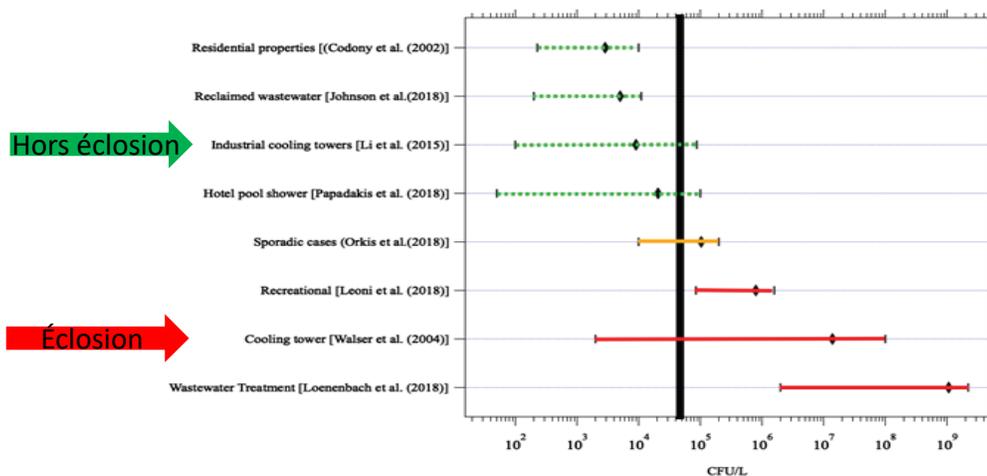
L'ordre de grandeur des concentrations en *Legionella* dans les ITRE semble être plus élevé en présence qu'en absence d'éclosion

- Difficile d'établir une concentration à partir de laquelle les ITRE sources d'éclosions sont discriminées de celles qui n'en causent pas
  - Concentration de  $10^4$  ou  $10^5$  UFC/L + sensible pour identifier les ITRE sources d'éclosions
  - Concentration de  $10^6$  UFC/L + spécifique pour discriminer les ITRE qui ne causent pas d'éclosions

Institut national  
de santé publique  
Québec

21

## Niveau d'action de $5 \times 10^4$ (NASEM, 2019)



22

## Concentrations en *Legionella* dans les ITRE: limites

### Variabilité entre les études

- Contexte
- Pathogène : *Legionella*, *Lp*, *Lp1*
- Méthodes d'analyse
- Nombre d'ITRE
- Statistiques

### Délai dans la prise d'échantillons

- Concentrations en *Legionella* mesurées = concentrations lors de l'infection?

Biais de détection pour les éclosions de plus grande ampleur (concentrations différentes?)

## Faits saillants des données sur les ITRE du Québec

## Données

### Base de données de la RBQ

- En soutien à l'application du Règlement sur l'entretien d'une ITRE
- Pour toutes les régions sociosanitaires (RSS) du Québec où il y a des ITRE

Données analysées: de juin 2016 à décembre 2018

### Informations par échantillon et par ITRE

- Culture de *Lp* en UFC/L

## Résultats: Nombre de ITRE et sites

### 2 997 ITRE dans la province

- 2 697 (90,0 %) avaient un statut actif au moment de l'extraction

### 2 086 sites avec une ou plusieurs ITRE

- Moyenne de 1,4 ITRE par site

## Résultats: Nombre d'ITRE/région

RSS	Nombre (%) d'ITRE
01 - Bas-Saint-Laurent	39 (1,3 %)
02 - Saguenay-Lac-Saint-Jean	124 (4,1 %)
03 - Capitale-Nationale	247 (8,2 %)
04 - Mauricie et Centre-du-Québec	134 (4,5 %)
05 - Estrie	142 (4,7 %)
06 - Montréal	1371 (45,8 %)
07 - Outaouais	106 (3,5 %)
08 - Abitibi-Témiscamingue	38 (1,3 %)
09 - Côte-Nord	18 (0,6 %)
10 - Nord-du-Québec	6 (0,2 %)
11 - Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	13 (0,4 %)
12 - Chaudière-Appalaches	92 (3,1 %)
13 - Laval	90 (3,0 %)
14 - Lanaudière	65 (2,2 %)
15 - Laurentides	92 (3,1 %)
16 - Montérégie	419 (14,0 %)
17 - Nunavik	0 (0 %)
18 - Terres-Cries-de-la-Baie-James	1 (0 %)

Institut national  
de santé publique  
Québec

## Résultats d'échantillons

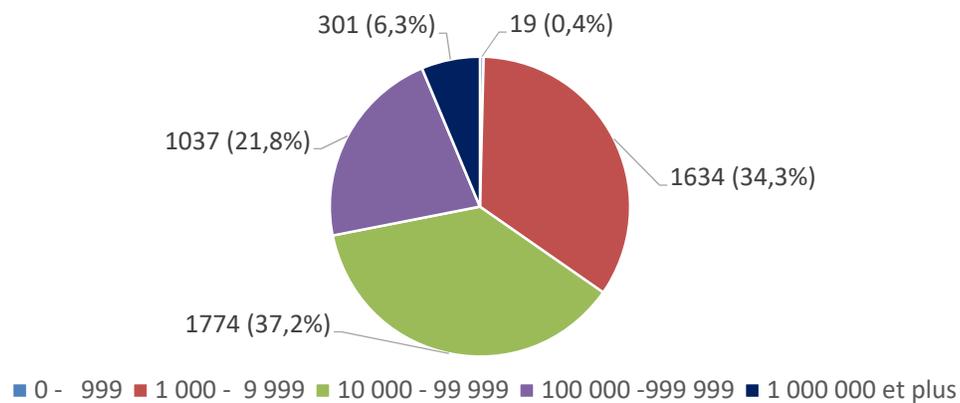
### 57 551 résultats d'échantillons

- 297 résultats manquants (0,5 %)
- 389 résultats de flore interférente empêchant la détection de  $L_p$  (0,7 %)
- 52 100 résultats au-dessous de la VMR (90,5 %)\*
  - 3 863 entre 0 et 999 (7,4 %)
  - 46 982 entre 1 000 et 9 999 (90,2 %)
  - 358 entre 10 000 et 99 999 (0,7 %)
  - 897 entre 100 000 et 999 999 (1,7 %)
- 10 résultats de flore interférente empêchant la quantification exacte de  $L_p$  (< 0,1 %)
- 4 755 résultats confirmés de  $L_p$  (8,3 %)

\*Valeur minimale rapportée ou limite de détection associée à l'échantillon. Aucune  $L_p$  détectée. Concentration maximale possible.

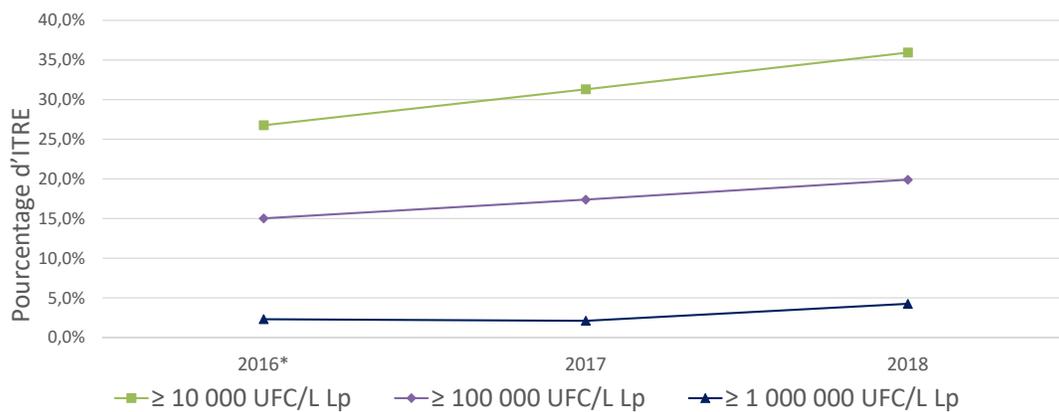
Institut national  
de santé publique  
Québec

## Résultats confirmés



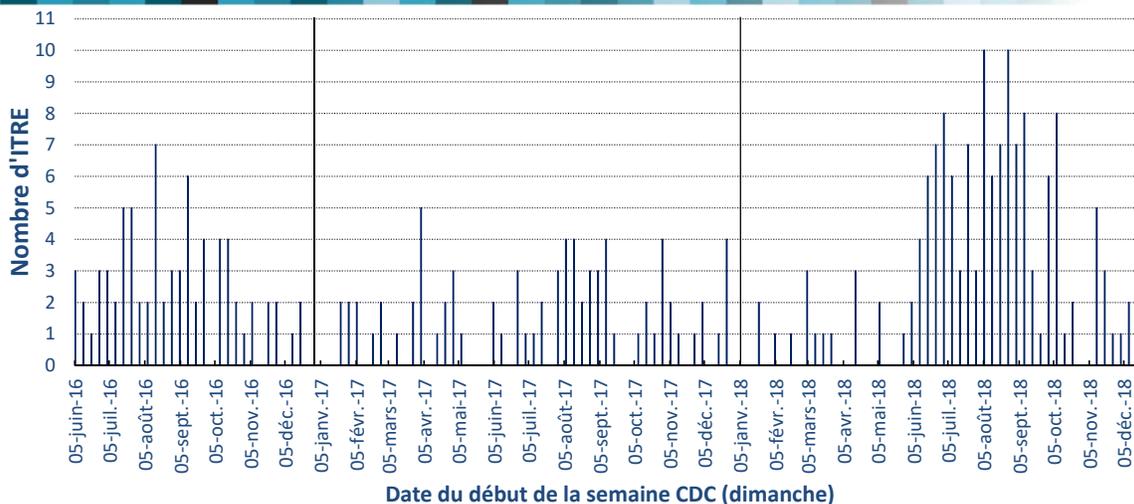
Institut national  
de santé publique  
Québec

## Résultats: % d'ITRE $\geq$ concentration donnée /année



Institut national  
de santé publique  
Québec

## Résultats: Nombre d'ITRE $\geq 10^6$ / semaine CDC



## Résultats: Nombre d'ITRE avec résultat $\geq$ concentration donnée à au moins 2 reprises /année

Résultat ou Concentration (UFC/L)	Nombre d'ITRE		
	2016*	2017	2018
Flore interférente	10	22	19
$\geq 10^4$	181	239	328
$\geq 10^5$	72	85	123
$\geq 10^6$	6	11	21

Résultats: Nombre d'ITRE avec résultat subséquent  $\geq 10^6$  selon la concentration /année

Résultat ou Concentration (UFC/L)	Nombre d'ITRE avec un résultat subséquent $\geq 10^6$ /Nombre d'ITRE (%)		
	2016*	2017	2018
<b>Flore interférente</b>	0/70 (0,0)	0/132 (0,0)	0/92 (0,0)
<b>0 - 999</b>	0/10 (0,0)	0/5 (0,0)	0/4 (0,0)
<b><math>10^3</math> - 9999</b>	5/274 (1,8)	12/356 (3,4)	20/396 (5,1)
<b><math>10^4</math> - 99 999</b>	22/277 (7,9)	14/339 (4,1)	35/427 (8,2)
<b><math>10^5</math> - 999 999</b>	18/202 (8,9)	17/238 (7,1)	34/292 (11,6)
<b><math>\geq 10^6</math></b>	6/69 (8,7)	10/63 (15,9)	21/127 (16,5)

de santé publique  
Québec

Résultats: Nombre de résultats /concentration dans les ITRE ayant eu au moins un résultat de flore interférente

Concentration	Nombre (%) de résultats
<b>0 - 999</b>	0 (0)
<b><math>10^3</math> à 9 999</b>	45 (22,3)
<b><math>10^4</math> à 99 999</b>	74 (36,6)
<b><math>10^5</math> à 999 999</b>	67 (33,2)
<b><math>\geq 10^6</math></b>	16 (7,9)
<b>Total</b>	202 (100)

Québec

## Résultats: Résumé



46% des ITRE dans la région de Montréal

En 2,5 ans:

- 301 résultats  $\geq 10^6$  (~120/an)
- 1 338  $\geq 10^5$  (~535/an) (X 5)
- 3 112  $\geq 10^4$  (~1 245/an) (X 10)
  - Plus de 8 fois plus de ITRE avec un résultat  $\geq 10^4$  que  $\geq 10^6$

De 2,3 à 4,2 % des ITRE ont eu un résultat  $\geq 10^6$  /année, de 2016 à 2018

- Augmentation légère du % de ITRE  $\geq 10^4$ ,  $10^5$  et  $10^6$ /année, de 2016 à 2018

Institut national  
de santé publique  
Québec

35

## Résultats: Résumé



ITRE qui ont eu au moins 2 résultats/année, en 2018

- 21  $\geq 10^6$
- 328  $\geq 10^4$

Plus la concentration est élevée, plus le % d'ITRE présentant par la suite une concentration  $\geq 10^6$  est élevé

Les résultats de flore interférente ne conduisent pas à une concentration  $\geq 10^6$  dans les mois suivants, mais sont liés à des concentrations plus élevées dans les ITRE

Institut national  
de santé publique  
Québec

36

## Remerciements

Groupe d'expertise en santé du comité ministériel sur  
le règlement sur l'entretien d'une ITRE

Germain Lebel

Régie du bâtiment du Québec

## Références

- Règlement modifiant le Code de sécurité intégrant des dispositions relatives à l'entretien d'une installation de tour de refroidissement à l'eau [Internet]. Décret 454-2014 May 21, 2014. Available from: <http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=61543.pdf>
- MD 15161-2013 Control of Legionella in Mechanical Systems. Travaux publics et Services gouvernementaux Canada; 2016 Mar.
- État de New York. Protection Against Legionella [Internet]. 2016. Available from: <https://regs.health.ny.gov/book/export/html/55954>
- New York City Department of Health and Mental Hygiene. Notice of Adoption of Chapter 8 (Cooling Towers) of Title 24 of the Rules of the City of New York [Internet]. 2016. Available from: <https://www1.nyc.gov/assets/doh/downloads/pdf/notice/2016/noa-chapter8-title24.pdf>
- Legionnaires' disease - Technical guidance [Internet]. [cited 2019 Sep 12]. Available from: <http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg274.htm>
- Arrêté du 14 décembre 2013 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de la déclaration au titre de la rubrique n° 2921 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement [Internet]. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028374941&categorieLien=id>

## Références

- European technical guidelines for the prevention, control and investigation of infections caused by Legionella species [Internet]. European Centre for Disease Prevention and Control. [cited 2019 Sep 12]. Available from: <http://ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-technical-guidelines-prevention-control-and-investigation-infections>
- AS/NZS 3666.3:2011 [Internet]. [cited 2018 Nov 7]. Available from: [https://www.techstreet.com/standards/as-nzs-3666-3-2011?product\\_id=1821581](https://www.techstreet.com/standards/as-nzs-3666-3-2011?product_id=1821581)
- NSF International Announces New Protocol for Cooling Tower Water Systems to Prevent Legionellosis - [Internet]. NSF International. [cited 2019 Sep 13]. Available from: <http://www.nsf.org/newsroom/nsf-international-announces-new-protocol-for-cooling-tower-water-systems>
- WHO | Legionella and the prevention of legionellosis [Internet]. WHO. [cited 2019 Sep 13]. Available from: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/legionella/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/legionella/en/)
- ANSI/ASHRAE Standard 188-2018, Legionellosis: Risk Management for Building Water Systems [Internet]. [cited 2018 Oct 31]. Available from: <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/ansi-ashrae-standard-188-2018-legionellosis-risk-management-for-building-water-systems>
- Legionella 2019: A Position Statement and Guidance Document [Internet]. Association of Water Technologies; 2019 p. 30. Available from: <https://www.awt.org/pub/035C2942-03BE-3BFF-08C3-4C686FB7395C>

## Références

- Walsler SM, Gerstner DG, Brenner B, Holler C, Liebl B, Herr CEW. 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.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Management of Legionella in Water Systems [Internet]. Washington, DC: The National Academies Press; 2019 [cited 2019 Sep 11]. Available from: <https://www.nap.edu/catalog/25474/management-of-legionella-in-water-systems>
- Shelton BG, Flanders WD, Morris GK. Legionnaires' disease outbreaks and cooling towers with amplified Legionella concentrations. *Curr Microbiol*. 1994;28(6):359-63.
- Grabow NA, Pienaar EJ, Kfir R. The occurrence of Legionella bacteria in cooling towers in South Africa. *Water Sci Technol*. 1991;24(2):149-52.
- Ragull S, Garcia-Nunez M, Pedro-Botet ML, Sopena N, Esteve M, Montenegro R, et al. Legionella pneumophila in cooling towers: fluctuations in counts, determination of genetic variability by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE), and persistence of PFGE patterns. *Appl Environ Microbiol*. 2007;73(16):5382-4.
- Lin H, Xu B, Chen Y, Wang W. Legionella pollution in cooling tower water of air-conditioning systems in Shanghai, China. *J Appl Microbiol*. 2009;106(2):606-12.
- Mouchtouri VA, Goutziana G, Kremastinou J, Hadjichristodoulou C. Legionella species colonization in cooling towers: risk factors and assessment of control measures.

