



Respect • Intégrité • Excellence • Leadership

Au service du  
**GOUVERNEMENT,**  
au service des  
**CANADIENS.**

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

**IM 15161 — 2013**

# Lutte contre la *Legionella* dans les systèmes mécaniques

Norme destinée aux propriétaires d'immeubles, aux professionnels de la conception et au personnel d'exploitation des bâtiments

Incluant les addenda A et B

## **Génie mécanique et électrique**

Direction des conseils et pratiques (Services professionnels)

Gestion des services professionnels et techniques – Direction générale des biens immobiliers – Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Available in English

## **Renseignements publics**

Tous droits réservés. Aucune partie du présent ouvrage ne peut être reproduite par photocopie, enregistrement ou un autre moyen quelconque, ni être stockée, détenue ou transmise par ordinateur ou un autre système quelconque sans une permission écrite au préalable.

---

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada a le plaisir de vous présenter la *Norme IM 15161 – 2013* : « *Lutte contre la Legionella dans les systèmes mécaniques* ».

L'objectif de ce document est de fournir les exigences minimales en ce qui a trait à la conception, à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai de systèmes dans lesquels l'on retrouve de l'eau dans les bâtiments fédéraux pour prévenir une éclosion de maladie du légionnaire. Ces exigences s'appliquent aux bâtiments (nouvelles constructions et constructions existantes) gérés par TPSGC ou ses fournisseurs de services. Les exigences ne s'appliquent pas aux bâtiments loués.

Le présent document a été rédigé par le groupe du Génie mécanique et électrique de la Direction des conseils et pratiques (Services professionnels), Gestion des services professionnels et techniques, Direction générale des biens immobiliers de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, en consultant la réglementation de l'industrie et les règlements du Québec relativement aux tours de refroidissement, ainsi qu'en collaborant avec les spécialistes et les professionnels techniques des régions et du secteur privé.

Les clients, les gestionnaires immobiliers, les gestionnaires de projet, les professionnels de la conception et le personnel d'entretien doivent bien connaître ce document et être en mesure d'appliquer la norme de manière uniforme pour les installations fédérales au Canada.

Pour plus de renseignements sur ce document, veuillez communiquer avec :

Gestionnaire national, Génie mécanique et électrique

Téléphone : 819-956-3972

ou

Directeur, Conseils et pratiques (Services professionnels)

Téléphone : 819-956-4080

Adresse courriel : [PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca)

Public Works and Government Services, Canada is pleased to present *Standard MD 15161 – 2013: Control of Legionella in Mechanical Systems*.

The objective of this document is to provide minimum requirements for design, operation, maintenance and testing to prevent legionellosis associated with building water systems in federal facilities. It applies to both new and existing buildings managed by PWGSC or its service providers. It does not apply to leased buildings.

The document was developed by Mechanical and Electrical Engineering, Advisory and Practices (Professional Services) (APPS) Directorate, Professional and Technical Service Management (PTSM), Real Property Branch (RPB), Public Works and Government Services Canada (PWGSC) in consultation with specialists and engineering professionals in the regions and in the private sector, and by review of industry regulations as well as the Quebec regulations for cooling towers.

Clients, property managers, project managers, design professionals, and maintenance personnel must become familiar with this document and apply the standard in a consistent manner to federal facilities across Canada.

For more information regarding this document, please contact:

National Manager, Mechanical and Electrical Engineering

Telephone: 819-956-3972

OR

Director, Advisory and Practices (Professional Services)

Telephone: 819-956-4080

E-mail: [PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:PTSMInfo.InfoGSPT@tpsgc-pwgsc.gc.ca)

Anna Cullinan

Directrice générale/Director General

Gestion des services professionnels et techniques/Professional and Technical Service Management

Direction générale des biens immobiliers / Real Property Branch

---

# Préface

## Généralités

Le groupe du Génie mécanique et électrique de la Direction des conseils et pratiques (Services professionnels), Gestion des services professionnels et techniques, Direction générale des biens immobiliers de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada a préparé le présent document en consultant la réglementation de l'industrie et les règlements du Québec relativement aux tours de refroidissement, ainsi qu'en collaborant avec les spécialistes et les professionnels techniques des régions et du secteur privé.

## Public cible

Les clients, les propriétaires de bâtiments, les gestionnaires immobiliers, les professionnels de la conception, les ingénieurs et le personnel d'exploitation doivent bien connaître ce document et être en mesure d'appliquer cette norme de manière uniforme pour les projets fédéraux au Canada.

## Rétroaction

Nous vous invitons à nous faire part des corrections, recommandations, propositions de modifications, renseignements additionnels et consignes qui pourraient améliorer le présent document. À cette fin, vous trouverez ci-joint un formulaire intitulé « Demande de modification des lignes directrices » que vous pouvez remplir et nous renvoyer par courriel, par la poste ou par télécopieur à l'adresse indiquée.

## Contexte

La norme IM 15161 a d'abord été publiée par TPSGC en 1986. Sa première édition comprenait diverses exigences relatives à la lutte contre la *Legionella* dans les systèmes mécaniques, et était basée sur une étude exhaustive du sujet. Le document a été révisé en 2006, en tenant compte des plus récentes recherches dans le domaine, y compris l'élaboration des nouvelles lignes directrices de l'ASHRAE. Puis, en 2012, une éclosion de la maladie du légionnaire a causé plusieurs décès dans la ville de Québec. On a déterminé plus tard qu'une tour de refroidissement d'un immeuble du centre-ville de Québec en était la source.

À la suite de cette éclosion, TPSGC a effectué un examen approfondi des programmes d'entretien des bâtiments ainsi que des protocoles de dépistage pour la lutte contre la bactérie *Legionella*. Cet examen portait aussi sur les pratiques actuelles de l'industrie en matière de lutte contre la *Legionella*, en collaboration avec des experts-conseils du secteur privé. La présente norme résulte de ce travail exhaustif.

## Remerciements

Nous tenons à remercier les contributions précieuses des professionnels techniques de l'administration centrale nationale et des régions de la Direction générale des biens immobiliers pour le temps qu'ils ont consacré à l'examen du document et à la formulation de commentaires sur celui-ci.

Nous désirons aussi souligner l'important travail réalisé par nos experts-conseils : Genivar Inc., Sporometrics et Stantec Consulting Ltd.

---

Révision

<b>Version</b>	<b>Date d'émission</b>	<b>Description</b>
1.0	2013-06-05	Original émise par Anna Cullinan
1.1 novembre 2013	2013-11-05	Comprenant l'addenda A émise par Anna Cullinan, DG, GSPT
1.2 février 2015	2015-02-06	Comprenant l'addenda A émise par Veronica Silva, DG, GSPT



---

## Table des matières

<b>Chapitre 1: Généralités</b> .....	<b>10</b>
1.1 Objet .....	10
1.2 Portée.....	10
1.3 Définitions .....	11
1.4 Acronymes.....	15
1.5 Rôles et responsabilités .....	16
1.6 Programme de gestion de la lutte contre la <i>Legionella</i> (PGLL) .....	17
1.7 Équipement de protection individuelle .....	18
<b>Chapitre 2: Évaluation des risques et dangers liés à la <i>Legionella</i></b> .....	<b>20</b>
2.1 Généralités .....	20
2.2 Analyse des risques propres à un système .....	20
2.3 Analyse des risques propres à une installation.....	22
<b>Chapitre 3: Tours de refroidissement et condenseurs évaporatifs</b> .....	<b>23</b>
3.1 Généralités .....	23
3.2 Conception .....	23
3.3 Démarrage, arrêt et mise en service .....	24
3.4 Exploitation et entretien .....	24
3.5 Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes .....	27
3.6 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai.....	30
<b>Chapitre 4: Systèmes à eau libre</b> .....	<b>32</b>
4.1 Généralités .....	32
4.2 Exigences en matière de conception .....	32
4.3 Exploitation et entretien .....	32
4.4 Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes .....	33
4.5 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai.....	35
<b>Chapitre 5: Systèmes et composants CVCA</b> .....	<b>36</b>
5.1 Généralités .....	36
5.2 Filtres à air.....	36
5.3 Humidificateurs.....	36
5.4 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les humidificateurs .....	40
5.5 Bac de récupération des condensats .....	40
5.6 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les bacs de récupération des condensats ..	41
<b>Chapitre 6: Réseau d'eau domestique</b> .....	<b>42</b>
6.1 Généralités .....	42
6.2 Réseaux d'eau froide.....	43
6.3 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les réseaux d'eau froide .....	44
6.4 Réseaux d'eau chaude.....	45
6.5 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les réseaux d'eau chaude .....	49
<b>Chapitre 7: Références</b> .....	<b>50</b>

---

7.1	Bibliographie.....	50
7.2	Ressources sur le Web.....	51
	<i>Annexe A : Survol de la maladie du légionnaire .....</i>	<i>53</i>
	<i>Annexe B : Utilisation des biocides dans la lutte contre la Legionella.....</i>	<i>55</i>
	<i>Annexe C : Méthodes d'analyse de la Legionella.....</i>	<i>58</i>
	<i>Annexe D : Protocoles de détection de la Legionella .....</i>	<i>61</i>
	<i>Annexe E : Listes de vérification et formulaires du PGLL.....</i>	<i>63</i>

---

## Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Rôles et responsabilités.....	16
Tableau 2.1 : Lignes directrices d'évaluation des risques et dangers propres à un système .....	20
Tableau 2.2 : Évaluation des risques propres à une installation .....	22
Tableau 3.1 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des tours de refroidissement .....	30
Tableau 4.1 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des systèmes à eau libre.....	35
Tableau 5.1 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des humidificateurs.....	40
Tableau 5.2 : Sommaire de l'E et E des bacs de récupération des condensats .....	41
Tableau 6.1 : Longueur maximale des tuyaux .....	42
Tableau 6.2 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des réseaux d'eau froide .....	44
Tableau 6.3 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des réseaux d'eau chaude .....	49

---

# Chapitre 1: Généralités

## 1.1 Objet

L'objectif de ce document est de fournir les exigences minimales en ce qui a trait à la conception, à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai de systèmes dans lesquels l'on retrouve de l'eau dans les bâtiments fédéraux pour prévenir une éclosion de maladie du légionnaire.

## 1.2 Portée

Le présent document vise les gestionnaires immobiliers, les gestionnaires de projet, les concepteurs, le personnel d'entretien et les propriétaires immobiliers.

Cette norme s'applique à tous les biens immobiliers appartenant à l'État, sauf pour les logements résidentiels éloignés, qui sont gérés par TPSGC ou ses fournisseurs de service.

Dans le présent document, le mot « doit » sert à exprimer une exigence que l'utilisateur est obligé de satisfaire afin de respecter la norme. Le mot « devrait » sert à exprimer une recommandation qui est suggérée, mais qui ne constitue pas une exigence de conformité à la présente norme.

Sauf indication contraire dans le présent document, les systèmes mécaniques des immeubles de bureaux fédéraux doivent être conçus, construits et exploités conformément aux normes et pratiques exemplaires de l'industrie en ce qui a trait à la prévention et à la lutte contre la bactérie *Legionella*. Celles-ci comprennent les exigences des éditions en vigueur des lignes directrices de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), y compris le document de l'ASHRAE *Guideline 12: Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems*, la ligne directrice de la Cooling Technology Institute (CTI) *Guidelines WTB-148: Best Practices for Control of Legionella*, la réglementation du Québec relativement aux tours de refroidissement et l'ébauche de la norme de l'ASHRAE sur la lutte contre la *Legionella* dans les systèmes renfermant de l'eau.

Le matériel comme les tours de refroidissement doit être inscrit dans tous les registres provinciaux et municipaux applicables pour le matériel.

En cas de conflit entre la présente norme et les exigences des lois ou règlements applicables, les exigences les plus strictes prévaudront.

La présente norme énonce les exigences minimales devant faire partie du Programme de gestion de la lutte contre la bactérie *Legionella* (PGLL) de l'installation.

Des listes de vérification et des formulaires doivent être utilisés pour assurer la mise en œuvre du PGLL de l'installation et la production de rapports de façon cohérente.

Le personnel doit prendre toutes les précautions nécessaires relativement à la santé et la sécurité, y compris l'utilisation d'équipement de protection individuelle, lors de la prise d'échantillons pour l'analyse bactérienne, ainsi que lors du nettoyage et de la décontamination des systèmes.

---

## 1.3 Définitions

<b>Limite d'action</b>	Pour les résultats d'essais, le niveau à partir duquel des mesures correctives sont nécessaires.
<b>Aérosol</b>	Suspension, dans un milieu gazeux, de particules solides, de particules liquides ou de particules à la fois solides et liquides présentant une vitesse de chute négligeable. Les particules d'eau en suspension dans l'air ont un diamètre habituellement inférieur à 5 microns et peuvent être inhalées dans les parties inférieures des poumons.
<b>Algue</b>	Plante de petites dimensions, habituellement aquatique, dont la croissance nécessite de la lumière. On trouve souvent des algues sur les surfaces et sur les bords apparents des tours de refroidissement, et dans les réservoirs d'eau à l'air libre.
<b>Amplification</b>	Croissance de la bactérie <i>Legionella</i> , d'une concentration faible à élevée, habituellement dans des sites d'amplification.
<b>Bactérie</b>	Organisme monocellulaire microscopique, à croissance autonome.
<b>Biocide</b>	Produit qui détruit les microorganismes.
<b>Biofilm</b>	Concentration de nutriments et de microorganismes sur l'interface entre un liquide et un solide. Le biofilm peut recevoir rapidement la bactérie <i>Legionella</i> .
<b>Purge</b>	Prélèvement d'eau du réseau d'une tour de refroidissement afin de réguler la concentration de sels et d'autres impuretés dans l'eau du circuit. La purge est habituellement exprimée en pourcentage de la quantité d'eau qui circule.
<b>Nettoyage</b>	L'enlèvement des sédiments, des boues et des débris à l'aide de moyens physiques.
<b>Chloration</b>	Ajout de chlore (souvent sous la forme d'hypochlorite de sodium) dans l'eau.
<b>Tour de refroidissement</b>	Appareil ou système évacuant de l'eau chaude dans un flux d'air. L'évaporation qui en résulte refroidit l'eau.
<b>Gouttelettes entraînées de tour de refroidissement</b>	L'entraînement de gouttelettes d'eau provenant d'une tour de refroidissement.
<b>Inhibiteur de corrosion</b>	Produit chimique conçu pour prévenir ou ralentir la corrosion du métal, généralement dans les tuyauteries.
<b>Tronçon mort</b>	Partie du tuyau contenant de l'eau, bloquée de façon temporaire ou permanente à une extrémité.

<b>Détergent</b>	Agent de nettoyage pouvant pénétrer les biofilms, la boue et les sédiments, et possédant la capacité d'émulsionner les huiles et de garder les matières en suspension.
<b>Lame gélosée</b>	Lame en verre ou en plastique enduite d'un milieu de culture pouvant causer la croissance de microorganismes et servant également à l'estimation de ces derniers.
<b>Décontamination</b>	Réduction d'une population de microorganismes à l'aide de moyens chimiques ou physiques. N'est pas nécessairement synonyme de stérilisation.
<b>Dispersant</b>	Produit chimique habituellement additionné à d'autres produits de traitement afin de détacher les matières organiques adhérentes aux surfaces et de prévenir l'accumulation de boues.
<b>Dissémination</b>	Mécanisme de transfert de la bactérie <i>Legionella</i> , de son réservoir au lieu d'exposition aux personnes.
<b>Gouttelettes entraînées</b>	Fines particules d'eau entraînées dans le flux d'air d'une tour de refroidissement. N'est pas synonyme de « panache ».
<b>Séparateur de gouttelettes</b>	Équipement constitué d'un arrangement de chicanes destinées à retenir les gouttelettes d'eau.
<b>Refroidisseur évaporatif</b>	Dispositif assurant un refroidissement par évaporation de l'eau dans un flux d'air.
<b>Condenseur évaporatif</b>	Dispositif à circulation forcée d'air sur un serpentin de condenseur pour évacuer par évaporation la chaleur de l'eau contenue dans le serpentin.
<b>Encrassement</b>	Présence, sur les surfaces d'échange thermique, de croissance organique ou d'autres dépôts qui réduisent l'efficacité du transfert.
<b>Chlore libre</b>	Le chlore libre est la forme active de chlore disponible, qui peut décontaminer; il est le contraire de la forme <i>combinée</i> du chlore, non disponible pour la décontamination. Par exemple, l'eau salée ne présente pas de chlore libre, ce dernier étant entièrement combiné au <i>chlorure de sodium</i> . Le chlore libre désigne habituellement l'acide <i>hypochloreux</i> et les ions <i>hypochlorites</i> dans les solutions aqueuses. Il se mesure en partie par million (ppm).
<b>Halogène</b>	Nom générique pour le chlore, le brome et l'iode, donné en fonction de leur position dans le tableau périodique des éléments.
<b>Danger</b>	Toute source pouvant causer des dommages, des blessures ou des effets néfastes pour la santé.
<b>Legionella</b>	Genre de bactérie causant la maladie du légionnaire, aussi appelée

	légionellose.
<b>Programme de gestion de la lutte contre la Legionella (PGLL)</b>	Programme propre à chaque bâtiment, comprenant un processus d'évaluation et d'analyse des risques propres à chacun des systèmes susceptibles d'être contaminés par la <i>Legionella</i> , comprenant un programme d'entretien et de tests basé sur les documents et les lignes directrices de l'ASHRAE ou du CTI.
<b>Maladie du légionnaire</b>	Affection caractérisée par une pneumonie, causée par une infection à bactérie <i>Legionella</i> , par exemple la <i>Legionella pneumophila</i> .
<b>Systèmes susceptibles d'être contaminés par la Legionella (SSCL)</b>	Réseaux de distribution d'eau posant un risque d'amplification de la bactérie <i>Legionella</i> .
<b>Légionellose</b>	Autre appellation de la maladie du légionnaire.
<b>MERV</b>	Acronyme désignant la valeur de référence d'efficacité minimale (minimum efficiency reporting value). La valeur MERV est la méthode normale utilisée pour comparer l'efficacité des filtres à air. Plus la valeur MERV est élevée, plus le filtre est efficace pour enlever les particules de l'air.
<b>Oxydant</b>	Une substance chimique qui possède des propriétés oxydantes, comme le chlore.
<b>Écllosion</b>	Deux cas ou plus d'une maladie, liés par une cause commune.
<b>pH</b>	Indice exprimant la concentration d'ions hydrogène dans une solution aqueuse. L'eau pure a un pH de 7. Si le pH est inférieur à 7, la solution est acide; s'il est supérieur à 7, elle est alcaline. La plage de valeurs de pH est comprise entre 0 et 14.
<b>Panache</b>	Brouillard de vapeur d'eau émergeant d'une tour de refroidissement. N'est pas synonyme de « gouttelettes entraînées ».
<b>Fièvre de Pontiac</b>	Fièvre résolutive de courte durée, non mortelle, causée par la bactérie <i>Legionella</i> . La période d'incubation est de cinq (5) heures à soixante-six (66) heures, et le taux d'attaque peut atteindre 95 %. Ses symptômes comprennent notamment les frissons, les maux de tête, les douleurs musculaires et les autres symptômes associés à une grippe.
<b>Eau potable</b>	Eau jugée propre à la consommation humaine, pour les occupants de l'immeuble.
<b>Matériel principal de traitement de l'air</b>	Matériel qui conditionne l'air extérieur et/ou l'air mélangé (une combinaison d'air extérieur et d'air de recirculation) et qui alimente les locaux et/ou le matériel du bâtiment en air conditionné. Il peut être installé à un endroit où il est à l'abri des intempéries ou à un endroit où il y est exposé. Par exemple, ce

---

	matériel peut comprendre les catégories d'appareils suivantes : monobloc, préfabriqué, fait sur mesure et à éléments séparés (construit sur place).
<b>Réservoir</b>	Site hébergeant une bactérie.
<b>Risque</b>	La probabilité qu'une personne soit blessée ou qu'elle subisse un effet néfaste pour la santé lorsqu'elle est exposée à un danger.
<b>Inhibiteur de tartre</b>	Produit chimique ajouté à l'eau pour bloquer ou ralentir la formation de tartre.
<b>Muqueuse</b>	Matière produite par le métabolisme d'un organisme, qui adhère aux surfaces et sert de couche protectrice.
<b>Boue</b>	Terme générique pour désigner les dépôts mous vaseux sur les surfaces d'échange thermique ou sur des tronçons importants d'un système de refroidissement.
<b>Hypochlorite de sodium</b>	Produit chimique contenant du chlore, soluble dans l'eau, utilisé pour la décontamination.
<b>Surfactant</b>	Agent soluble réduisant la tension superficielle de l'eau.
<b>Stérilisation</b>	Destruction, dans une pièce d'équipement, de tous les organismes susceptibles de causer une maladie. La stérilisation n'est pas nécessairement synonyme de décontamination.
<b>Matériel terminal de traitement de l'air</b>	Matériel qui conditionne l'air de recirculation et/ou l'air provenant du matériel principal de traitement de l'air. Par exemple, ce matériel peut comprendre les catégories d'appareils suivantes : ventiloconvecteurs, thermopompes, éjectoconvecteurs, conditionneurs d'air de salle d'ordinateurs.
<b>Numération bactérienne</b>	Estimation du nombre d'unités viables de bactéries par millilitre d'eau dans les conditions de l'essai.
<b>Réseau d'alimentation en eau</b>	Système de distribution d'eau qui fournit de l'eau non destinée à la consommation humaine.
<b>Validation</b>	L'étape de la <i>vérification</i> visant la collecte et l'évaluation de renseignements scientifiques et techniques dans le but de déterminer si le programme de gestion, lorsque mis en œuvre adéquatement, permettra d'atténuer efficacement les risques. Obtenir des preuves que les éléments du Programme de gestion de la lutte contre la <i>Legionella</i> sont efficaces.

---

## **Vérification**

Les activités, outre la surveillance, qui déterminent la validité du programme de gestion et l'opération du système conformément au plan. La mise en œuvre de méthodes, procédures, tests et autres évaluations, en plus de la surveillance, pour établir la conformité au Programme de gestion de la lutte contre la *Legionella*.

## **Perte par entraînement vésiculaire due au vent**

Perte d'eau à la base d'une tour de refroidissement, provoquée par le passage d'un vent inhabituel à travers la tour.

## **1.4 Acronymes**

<b>CPSP</b>	Conseils et pratiques (Services professionnels)
<b>ASHRAE</b>	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
<b>UFC</b>	Unité formant colonie
<b>CTI</b>	Cooling Technology Institute
<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency
<b>GE/ml</b>	équivalents génomiques par millilitre
<b>PGLL</b>	Programme de gestion de la lutte contre la <i>Legionella</i>
<b>LP<sub>SG1</sub></b>	Sérogroupe 1 de <i>Legionella pneumophila</i> .
<b>LP<sub>TOT</sub></b>	<i>Legionella pneumophila</i> comprenant tous les sérotypes.
<b>MERV</b>	Minimum Efficiency Reporting Value
<b>mg/L</b>	Milligrammes par litre
<b>SCN</b>	Secteur de la capitale nationale
<b>LALP</b>	<i>Legionella</i> autre que <i>Legionella pneumophila</i> , bactérie rarement impliquée dans les cas d'infection à la <i>Legionella</i> .
<b>E et E</b>	Exploitation et entretien
<b>OSHA</b>	Occupational Safety and Health Administration
<b>Essai de PCR</b>	L'essai de réaction en chaîne de polymérase (PCR); voir aussi l'essai de qPCR
<b>GSPT</b>	Gestion des services professionnels et techniques
<b>ppm</b>	Partie par million
<b>Essai de qPCR</b>	Essai quantitatif de réaction en chaîne de polymérase (PCR); les unités de calcul sont en GE/ml
<b>NB</b>	Numération bactérienne

## 1.5 Rôles et responsabilités

1.5.1 Les rôles et les responsabilités des employés principaux en ce qui a trait à l'application de la présente norme sont énoncés au tableau 1.1.

**Tableau 1.1 : Rôles et responsabilités**

<b>Employés principaux</b>	<b>Rôles et responsabilités</b>
Directeur général, GSPT	Surveille le respect de la présente norme Donner des directives fonctionnelles sur l'application de la norme Assurer la formation sur l'application de la norme Évaluer les rapports des régions et le PGLL pour les bâtiments retenus dans chaque région Mettre à jour la norme
Directeurs généraux régionaux et directeur général des Opérations de la capitale nationale	Mettre en œuvre la norme sur la lutte contre la <i>Legionella</i> dans les régions Surveiller la conformité de la région à la norme et en faire rapport Surveiller le résultat des essais et tenir un registre du PGLL pour chaque installation. Faire rapport à la haute direction des résultats qui excèdent les limites d'action S'assurer de la mise en œuvre de la norme dans les installations gérées par les fournisseurs de services de TPSGC
Gestionnaire de l'installation ou gestionnaire de l'installation pour les fournisseurs de services	Préparer et mettre à jour un PGLL pour chaque installation Tenir tous les registres exigés dans le PGLL Mettre en œuvre les exigences du PGLL

---

## 1.6 Programme de gestion de la lutte contre la *Legionella* (PGLL)

- 1.6.1 Chaque installation doit être dotée de son propre PGLL, consigné par écrit, conçu pour les systèmes susceptibles d'être contaminés par la *Legionella* présente dans ladite installation. Les approches définies par l'ASRHAÉ, les normes relatives à la *Legionella* de la CTI et les recommandations d'exploitation des fabricants doivent servir de référence. Le PGLL doit comprendre, au minimum, les éléments clés suivants :
- 1.6.1.1 L'examen et la signature d'un ingénieur accrédité.
  - 1.6.1.2 Les formulaires 1 à 6 du PGLL, présentés dans l'annexe E, doivent être remplis.
  - 1.6.1.3 L'examen de tous les réseaux d'eau susceptibles d'être contaminés du bâtiment.
  - 1.6.1.4 La liste des personnes ressources pour le gestionnaire immobilier, le personnel d'exploitation, les fournisseurs de services et les fabricants du matériel.
  - 1.6.1.5 La liste des principaux systèmes renfermant de l'eau qui sont les plus susceptibles à l'amplification de la *Legionella*, y compris les suivants :
    - a. Tours de refroidissement et condenseurs évaporatifs (voir le chapitre 3).
    - b. Systèmes à eau libre, comme les fontaines décoratives et les chutes (voir le chapitre 4).
    - c. Vaporisateurs, atomiseurs, laveurs d'air et humidificateurs (voir le chapitre 5).
    - d. Réseaux d'eau domestique (voir le chapitre 6).
  - 1.6.1.6 L'inventaire de tous les systèmes susceptibles d'être contaminés par la *Legionella* dans le bâtiment.
  - 1.6.1.7 Un schéma unifilaire comprenant les endroits où les échantillons d'eau sont pris, pour tous les systèmes du bâtiment susceptibles d'être contaminés par la *Legionella*.
  - 1.6.1.8 Les procédures pour maintenir la qualité de l'eau afin de réduire les risques de croissance bactérienne, y compris pour la *Legionella*.
  - 1.6.1.9 L'évaluation des risques et des dangers liés à chacun des systèmes susceptibles d'être contaminés par la *Legionella*, y compris une classification des niveaux de risque de contamination par la *Legionella* du bâtiment.
  - 1.6.1.10 Le mode de fonctionnement et les procédures des systèmes :
    - a. Préparation à l'hiver et remise en service, au besoin.
    - b. Arrêt et remise en service pendant la période de fonctionnement.
    - c. Décontamination.
    - d. Traitement de l'eau.
    - e. Réduction de la corrosion, du tartre et de l'accumulation de matières organiques.
  - 1.6.1.11 Les procédures et les manuels d'exploitation et d'entretien.
  - 1.6.1.12 Les protocoles d'entretien et d'analyse (méthode, emplacement et fréquence) de la qualité de l'eau.
  - 1.6.1.13 La liste des produits et des substances chimiques utilisés et leur description, au besoin;
  - 1.6.1.14 Les mesures de vérification des composantes mécaniques de l'installation et du matériel des tours de refroidissement et des systèmes renfermant de l'eau.

- 
- 1.6.1.15 Le journal d'entretien et tous les autres registres d'entretien. Ce contenu doit être disponible aux fins d'inspection et d'examen à tout moment et les rapports doivent être effectués au besoin, ou selon les exigences.
  - 1.6.2 Tous les biocides utilisés dans les installations de TPSGC doivent être homologués à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada et le numéro d'homologation de l'agence doit être visible sur l'aire d'affichage principale des étiquettes du produit,
  - 1.6.3 Le PGLL doit être évalué et mis à jour si l'une des situations suivantes se présente :
    - a. Cinq (5) ans après sa création, et tous les cinq (5) ans par la suite, pour assurer une évaluation périodique et la mise à jour de l'évaluation des risques;
    - b. La modification majeure des procédures ou le remplacement de l'équipement;
    - c. La modification des procédures ou procédés visant au maintien de la qualité de l'eau.
    - d. Le besoin de mettre en œuvre des procédures de décontamination lorsque la qualité de l'eau du réseau atteint les limites d'action.

## **1.7 Équipement de protection individuelle**

Le personnel doit prendre toutes les précautions nécessaires relativement à la santé et la sécurité, y compris l'utilisation d'équipement de protection individuelle, lors de la prise d'échantillons pour l'analyse bactérienne, ainsi que lors du nettoyage et de la décontamination des systèmes.



## Chapitre 2: Évaluation des risques et dangers liés à la *Legionella*

### 2.1 Généralités

2.1.1 Pour chaque système susceptible d'être contaminé par la *Legionella* qui est indiqué dans le PGLL, il faut indiquer et documenter son niveau de risque relativement à la *Legionella*.

2.1.2 Pour chaque installation, il faut indiquer et documenter le niveau de risque relativement à la *Legionella*.

### 2.2 Analyse des risques propres à un système

2.2.1 Le niveau de risque du système relativement à la *Legionella* doit être défini comme faible, moyen ou élevé en fonction de la présence de caractéristiques de risques liés à la *Legionella* qui sont propres au type de système. Le tableau 2 ci-dessous peut servir de ligne directrice pour déterminer les niveaux de risques en fonction des caractéristiques de risques liés à la *Legionella* qui peuvent être présentes. Il n'est offert qu'à titre indicatif. Les autres lignes directrices et normes de l'industrie relativement à la *Legionella* peuvent être consultées pour définir les caractéristiques de risques liés à la *Legionella* qui ne sont pas indiqués dans le tableau 2.1.

**Tableau 2.1 : Lignes directrices d'évaluation des risques et dangers propres à un système**

Type de système	Caractéristiques de risque	Niveau de risque
Tour de refroidissement	Aucun condenseur évaporatif	Faible
	Situé à plus de 10 m d'une prise d'air	Faible
	Situé à moins de 10 m d'une prise d'air	Élevé
	Entraînement excessif de gouttelettes provenant de la sortie d'air de la tour	Élevé
	Température toujours inférieure à 20 °C dans chaque partie du système	Faible
	Température variant entre 20 °C et 35 °C dans chaque partie du système	Moyen
	Température supérieure à 35 °C dans chaque partie du système	Élevé
	Situé à au plus 10 m de végétation, de sorties d'air de cuisine, etc.	Élevé
	Antécédents récents de niveaux bactériens élevés	Élevé

Type de système	Caractéristiques de risque	Niveau de risque
Systèmes à eau libre	Température toujours inférieure à 20 °C dans chaque partie du système	Faible
	Température variant entre 20 °C et 35 °C dans chaque partie du système	Moyen
	Température supérieure à 35 °C dans chaque partie du système	Élevé
	L'eau est pulvérisée	Élevé
	Situé à au plus 10 m de végétation, de sorties d'air de cuisine, etc.	Élevé
	Situé près de lieux publics	Moyen
	Antécédents récents de niveaux bactériens élevés	Élevé
Humidificateurs	Humidificateur à vapeur directe, à infrarouge ou au gaz	Faible
	Autre type d'humidificateur	Élevé
	Stagnation de l'eau	Moyen
Bac de récupération des condensats	Stagnation de l'eau	Moyen
	Aucune stagnation d'eau	Faible
Réseau d'eau froide domestique	La tuyauterie connaît des périodes de stagnation de l'eau	Faible à Moyen
	Température de l'eau toujours inférieure à 20 °C	Faible
	Température de l'eau variant entre 20 et 35 °C	Moyen
	Risque de contamination croisée avec l'eau de traitement	Élevé
	Tuyauterie dont l'isolation n'est pas conforme au code	Moyen
	Douches reliées	Moyen
Réseau d'alimentation en eau chaude domestique	La température de stockage de l'eau est supérieure à 60 °C	Faible
	Température de stockage varie entre 50 et 60 °C	Moyen
	La température de stockage de l'eau est inférieure à 50 °C	Élevé
	La température de la distribution d'eau est inférieure à 50 °C	Élevé
	La tuyauterie connaît des périodes de stagnation de l'eau	Élevé
	Aucune pompe de recirculation	Élevé
	Douches reliées	Élevé

---

## 2.3 Analyse des risques propres à une installation

2.3.1 Le niveau de risque de l'installation relativement à la *Legionella* doit être défini comme faible, moyen ou élevé en fonction du niveau de risque des systèmes présents dans l'installation, conformément aux indications du tableau 2.2.

**Tableau 2.2 : Évaluation des risques propres à une installation**

Niveau de risque du système (basé sur le tableau 2.1)	Niveau de risque de l'installation
Renferme <i>au moins un</i> système à risque élevé	Élevé
Ne renferme que des systèmes à risque moyen et faible	Moyen
Ne renferme que des systèmes à faible risque	Faible

---

## Chapitre 3: Tours de refroidissement et condenseurs évaporatifs

### 3.1 Généralités

- 3.1.1 Aux fins de la présente norme, le terme « tour de refroidissement » englobera également les « condenseurs évaporatifs ».
- 3.1.2 Les tours de refroidissement présentent un fort risque d'exposition à la *Legionella*, puisqu'elles sont un milieu propice à la croissance de cette bactérie.
- 3.1.3 Un panache émanant des tours de refroidissement présentent également un fort risque de propager la *Legionella*.
- 3.1.4 Les risques devraient être réduits à l'aide d'une conception adéquate, de procédures de mise en marche et de mise en service, ainsi que d'entretiens et d'essais, comme indiqué dans les sections suivantes.
- 3.1.5 Les tours de refroidissement peuvent être sujettes à la réglementation locale.

### 3.2 Conception

- 3.2.1 La présente section s'applique aux nouvelles installations et aux améliorations majeures d'installations existantes.
- 3.2.2 La distance minimale entre la tour de refroidissement et une entrée d'air (ou tout autre récepteur important) doit être de dix (10) mètres.
- 3.2.3 On doit prévoir une séparation encore plus grande si le risque de contamination est plus élevé.
- 3.2.4 Les tours de refroidissement ne doivent pas être situées à proximité de ventilateurs d'extraction de cuisines, des postes de camion, de toute autre source de matières organiques ou d'espaces extérieurs densément peuplés.
- 3.2.5 Tenir compte de facteurs, comme la hauteur des constructions voisines, la direction et la vitesse des vents prédominants, ainsi que la présence d'enceintes et d'écrans près des tours adjacentes lorsque l'on détermine l'emplacement de nouvelles tours de refroidissement.
- 3.2.6 Les tours de refroidissement doivent être équipées de séparateurs de gouttelettes à haute performance.
- 3.2.7 La vitesse nominale de l'air à travers le corps de remplissage et les séparateurs de gouttelettes ne doit pas dépasser 3 m/s.
- 3.2.8 Il ne doit y avoir aucune déviation de l'air autour des séparateurs de gouttelettes.
- 3.2.9 Les séparateurs de gouttelettes doivent être faciles à enlever afin de les nettoyer, de les inspecter ou de les remplacer.
- 3.2.10 Les matériaux de la tour qui sont en contact avec l'eau doivent être résistants à la corrosion et compatibles avec les désinfectants, les biocides et les autres produits de nettoyage.

- 
- 3.2.11 Pour faciliter l'inspection et le nettoyage, on doit prévoir des trappes d'accès boulonnées et munies de joints d'étanchéité.
  - 3.2.12 Les bacs des tours de refroidissement devraient être conçus pour faciliter l'accès pour le nettoyage et la décontamination.
  - 3.2.13 Protéger les surfaces mouillées de la lumière directe du soleil pour limiter la croissance bactérienne causée par la chaleur.
  - 3.2.14 Éliminer les tronçons morts et les réservoirs où l'eau peut stagner.
  - 3.2.15 Les courts-circuits doivent être éliminés entre la sortie et l'admission d'air de la tour de refroidissement.
  - 3.2.16 Pour les besoins de traitement d'eau, prévoir les dispositions pour : la purge automatique continue, le nettoyage manuel à intervalles réguliers, l'application en continu d'inhibiteurs de tartre et de corrosion et l'application de biocides, y compris les traitements-chocs au chlore à intervalles programmés à l'aide d'un appareil automatique.
  - 3.2.17 Relier les trop-pleins et les raccords de vidange des tours de refroidissement à l'égout sanitaire pour éviter une contre-pression, une surpression, une contamination croisée ou écoulement inversé se produise.

### **3.3 Démarrage, arrêt et mise en service**

- 3.3.1 Aucune tour de refroidissement ne doit être livrée, acceptée ou exploitée avant que la mise en service n'ait été convenablement effectuée.
- 3.3.2 La mise en service doit comprendre les opérations suivantes, sans toutefois s'y limiter :
  - 3.3.2.1 L'achèvement du programme d'entretien écrit, y compris le programme d'entretien et de traitement du fabricant.
  - 3.3.2.2 Le nettoyage à fond de tout le matériel mécanique avant la mise en service.
  - 3.3.2.3 La décontamination de l'ensemble du système en respectant les procédures de décontamination énoncées à la section 3.4 Exploitation et entretien.
- 3.3.3 Lorsqu'un système doit être mis hors service pendant plus de trois jours, il doit être vidé. Si c'est impossible de le faire, l'eau stagnante doit être prétraitée avec des biocides adéquats avant le démarrage et les produits doivent être laissés en place pour la durée de contact recommandée par le fournisseur.
- 3.3.4 Avant de procéder au démarrage, il faut suivre les procédures de nettoyage et de décontamination indiquées dans la section 3.4 ci-dessous.

### **3.4 Exploitation et entretien**

#### **Inspection**

- 3.4.1 Les inspections hebdomadaires des tours de refroidissement doivent au minimum comprendre les éléments suivants :
  - 3.4.1.1 L'examen visuel dans des conditions de service normales, pour vérifier s'il y a des signes de croissance microbienne, de présence d'algues, de fuites d'eau, d'éclaboussures, d'obstructions ou de restrictions des entrées d'air.

- 
- 3.4.1.2 Inspection du matériel de traitement de l'eau pour s'assurer qu'il fonctionne correctement et que l'on dispose d'un stock adéquat de produits chimiques.
  - 3.4.2 Les inspections mensuelles des tours de refroidissement doivent au minimum comprendre les éléments suivants :
    - 3.4.2.1 Les éléments qui doivent être effectués dans le cadre des inspections hebdomadaires des tours de refroidissement.
    - 3.4.2.2 Vérifier l'écoulement de l'eau dans la tour de refroidissement afin de s'assurer que l'eau circule librement.
    - 3.4.2.3 L'examen des séparateurs de gouttelettes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, pour voir s'ils sont endommagés, et s'ils permettent l'entraînement excessif de gouttelettes.
    - 3.4.2.4 L'examen de l'ossature interne de la tour après avoir arrêté le système, afin de vérifier l'état de l'installation et du matériel. Signaler toute détérioration matérielle, en particulier dans les corps de remplissage, les séparateurs de gouttelettes, le bac et le réseau de distribution d'eau.
    - 3.4.2.5 Vérification du niveau de chlore libre et des autres biocides.
  - 3.4.3 Les inspections annuelles des tours de refroidissement doivent au minimum comprendre les éléments suivants :
    - 3.4.3.1 Les éléments qui doivent être effectués dans le cadre des inspections mensuelles des tours de refroidissement.
    - 3.4.3.2 L'inspection détaillée de toutes les composants du système ainsi qu'une évaluation détaillée faite par un spécialiste en traitement de l'eau concernant tout signe de corrosion et toute formation de biofilms ou de dépôts.

## **Nettoyage**

- 3.4.4 Les tours de refroidissement doivent être propres et fonctionnelles lorsque l'équipement est en service.
- 3.4.5 Le démarrage, ainsi que le nettoyage annuel des tours de refroidissement doivent au minimum comprendre les éléments suivants :
  - 3.4.5.1 L'utilisation d'additifs pour faciliter le nettoyage, comme des détergents et des agents anti-moussants.
  - 3.4.5.2 La circulation de l'eau dans tout le système pendant au moins une (1) heure afin de nettoyer à fond les surfaces mouillées.
  - 3.4.5.3 La mise hors tension du matériel et le drainage de celui-ci vers le réseau d'égout en utilisant une procédure approuvée par l'autorité locale de gestion des eaux.
  - 3.4.5.4 Le nettoyage à fond de l'enveloppe interne, du corps de remplissage et du puisard de la tour de refroidissement pour pousser ou chasser tous les débris.
  - 3.4.5.5 Le remplissage avec de l'eau propre.
  - 3.4.5.6 L'addition de chlore libre ou d'autres biocides selon les quantités recommandées et la circulation de l'eau pendant une (1) heure.
  - 3.4.5.7 Le nettoyage des filtres, des crépines, des buses de pulvérisation d'eau et des raccords.
  - 3.4.5.8 Le remplissage avec de l'eau propre et la répétition des procédures de traitement, au besoin.

---

## Décontamination

- 3.4.6 La décontamination doit être effectuée lors du démarrage des systèmes et lorsque requis en raison du résultat des analyses bactériennes.
- 3.4.7 L'une des méthodes acceptées pour la décontamination des tours de refroidissement est l'utilisation d'un traitement-choc au chlore.
- 3.4.8 La procédure de décontamination à l'aide d'un traitement-choc au chlore pour les tours de refroidissement doit être la suivante :
  - 3.4.8.1 S'assurer que la tour a été nettoyée selon les procédures de nettoyage énoncées dans le présent document.
  - 3.4.8.2 Arrêter le ventilateur de la tour de refroidissement durant le traitement-choc au chlore.
  - 3.4.8.3 Effectuer un traitement-choc au chlore de tout le réseau, y compris le bac de distribution, et laisser les pompes de circulation en marche.
  - 3.4.8.4 Lors du traitement-choc au chlore, s'assurer que le pH reste inférieur à 7.
  - 3.4.8.5 On devrait maintenir un taux de chlore résiduel libre d'au moins 5 ppm pendant au moins 6 heures ou un taux résiduel de 15 ppm pendant au moins 2 heures.
  - 3.4.8.6 La décontamination devrait être suivie d'un dosage automatique, continu, de produits chimiques de traitement de l'eau, avec des agents antitartre et anticorrosion.
  - 3.4.8.7 L'utilisation d'un programme de biocides efficace pour la lutte microbiologique conforme à l'ensemble des exigences fédérales, provinciales, territoriales et municipales.

---

## Plan de traitement de l'eau

- 3.4.9 Le programme de traitement de l'eau pour la lutte contre l'activité microbologique, y compris la *Legionella*, ainsi que le tartre et la corrosion, doit être propre à chaque emplacement, être préparé par une personne qualifiée dans le cadre du PGLL et doit comprendre, au minimum, les étapes suivantes lorsque des produits sont utilisés :
- 3.4.9.1 Les caractéristiques de tout le matériel et de tous les produits chimiques utilisés pour traiter la boucle de recirculation ouverte.
  - 3.4.9.2 L'utilisation d'agents anticorrosion, ou d'autres produits approuvés par le fabricant.
  - 3.4.9.3 L'utilisation de surfactants et d'autres produits chimiques pour empêcher l'encrassement dû à la formation de biofilms.
  - 3.4.9.4 L'application de biocides ou l'utilisation d'autres méthodes pour lutter contre la croissance bactérienne.
- 3.4.10 Le traitement de l'eau doit être effectué en conformité avec les recommandations du fabricant ou les recommandations des entrepreneurs locaux spécialisés dans le traitement de l'eau.
- 3.4.11 La planification d'un programme de traitement de l'eau doit tenir compte des interactions entre les produits chimiques. Par exemple, l'efficacité des biocides à base de chlore peut être réduite à cause de leur interaction avec les surfactants.
- 3.4.12 Pour une dilution et un mélange rapides, les points de dosage des produits chimiques devraient être dans la zone de turbulence du réseau de distribution. Voici quelques méthodes acceptables de dosage :
- 3.4.12.1 Dosage goutte à goutte en continu.
  - 3.4.12.2 Dosage-choc.
  - 3.4.12.3 Dosage mesuré.
- 3.4.13 Il faut envisager l'utilisation d'une alternance de biocides, puisque la *Legionella* développe souvent une résistance à un biocide lorsqu'il est utilisé seul.

## 3.5 Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes

### Emplacements pour la prise d'échantillons d'eau

- 3.5.1 Les emplacements où sont pris les échantillons d'eau doivent être conformes au PGLL de l'installation.
- 3.5.2 Le PGLL doit, au minimum, prendre en considération les emplacements suivants pour la prise d'échantillon d'eau :
- 3.5.2.1 Réservoirs ou cuves de stockage de la tour de refroidissement.
  - 3.5.2.2 Bacs de la tour de refroidissement.

### Résultats des analyses bactériennes

- 3.5.3 Consigner les résultats des analyses bactériennes dans le formulaire d'analyse du PGLL de l'installation (PGLL-4).
- 3.5.4 Faire rapport du résultat de l'analyse bactérienne conformément aux protocoles de rapport régionaux et nationaux.

---

### **Exigences et fréquences minimales pour les analyses bactériennes (exploitation normale)**

- 3.5.5 Pendant que le système fonctionne normalement, effectuer chaque semaine une analyse de culture sur lame gélosée afin de déterminer la numération bactérienne (NB) à chaque emplacement où les échantillons sont pris. Consulter la figure 1 qui se trouve à l'annexe D.
- 3.5.6 En temps normal, effectuer chaque mois une analyse de culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, afin de vérifier les niveaux de bactéries du sérotype 1 de *Legionella pneumophila* (LP<sub>SG1</sub>), les niveaux de *Legionella pneumophila* de tous les sérotypes (LP<sub>TOT</sub>) et de *Legionella* autre que *Legionella pneumophila* (LALP). Consulter la figure 1 qui se trouve à l'annexe D.
- 3.5.7 Une semaine après le démarrage du système, effectuer une analyse de culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, afin de vérifier les niveaux de LP<sub>SG1</sub>, LP<sub>TOT</sub> et de LALP. Consulter la figure 1 qui se trouve à l'annexe D.

### **Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes (en situation d'urgence)**

- 3.5.8 Utiliser la procédure d'analyse bactérienne en situation d'urgence dans les conditions suivantes :
  - 3.5.8.1 Plusieurs cas de maladie du légionnaire ont été signalés au cours des 30 derniers jours dans un rayon de 10 km du bâtiment.
  - 3.5.8.2 Le bâtiment a présenté un niveau constant de bactérie *Legionella* décelé par les analyses de culture bactérienne pour détecter la *Legionella* au point où une décontamination a dû être effectuée au cours des 90 derniers jours.
  - 3.5.8.3 Les responsables de la santé publique de la région exigent des analyses bactériennes plus strictes.
- 3.5.9 Sauf indication contraire des responsables de la santé publique de la région, ou exigences propres à la région, une analyse hebdomadaire de qPCR doit être effectuée pour obtenir rapidement des résultats propres à la *Legionella* afin de déterminer la numération bactérienne de *Legionella pneumophila* à chaque emplacement où des échantillons d'eau sont pris.

### **Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses par culture sur lame gélosée**

- 3.5.10 Lorsque la NB est inférieure à 10 000 UFC :
  - 3.5.10.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 3.5.11 Lorsque la NB se situe entre 10 000 et 100 000 UFC :
  - 3.5.11.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 3.5.12 Lorsque la NB excède 100 000 UFC :
  - 3.5.12.1 Nettoyer et décontaminer la tour de refroidissement dans les 48 heures qui suivent.
  - 3.5.12.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
  - 3.5.12.3 Si la température de l'eau du condenseur est inférieure à 18°C, continuer d'exploiter la tour de refroidissement en appliquant les procédures d'E et E révisées.

- 
- 3.5.12.4 Si la température de l'eau du condenseur est supérieure à 18°C, attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 3.5.13 et 3.5.16 ci-dessous.

**Limites d'action et mesures à prendre relativement aux cultures bactériennes pour détecter la *Legionella***

- 3.5.13 Effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, conformément aux normes ISO 11731:1998 et 11731-2:2004.
- 3.5.14 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> ou de LP<sub>TOT</sub> est inférieure à 10 UFC/ml ou que la NB de LALP est inférieure à 1 000 UFC/ml :
- 3.5.14.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 3.5.15 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> varie entre 10 et 100 UFC/ml, que la NB de LP<sub>TOT</sub> varie entre 10 et 1 000 UFC/ml ou que la NB de LALP varie entre 1 000 et 10 000 UFC/ml :
- 3.5.15.1 Nettoyer et décontaminer la tour de refroidissement dans les 48 heures qui suivent.
- 3.5.15.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 3.5.15.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.
- 3.5.16 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> est supérieure à 100 UFC/ml, que la NB de LP<sub>TOT</sub> est supérieure à 1 000 UFC/ml ou que la NB de LALP est supérieure à 10 000 UFC/ml :
- 3.5.16.1 Arrêter la tour de refroidissement et procéder immédiatement à un nettoyage et à une décontamination du système.
- 3.5.16.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 3.5.16.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.

**Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses de qPCR**

- 3.5.17 Effectuer une analyse de qPCR conformément à la norme ISO 12869.
- 3.5.18 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est inférieure à 10 GE/ml :
- 3.5.18.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 3.5.19 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* varie entre 10 et 100 GE/ml :
- 3.5.19.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le plan de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 3.5.20 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est supérieure à 100 GE/ml :
- 3.5.20.1 Nettoyer et décontaminer la tour de refroidissement dans les 48 heures qui suivent.
- 3.5.20.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 3.5.20.3 Si la température de l'eau du condenseur est inférieure à 18°C, continuer d'exploiter la tour de refroidissement en appliquant les procédures d'E et E révisées.

3.5.20.4 Si la température de l'eau du condenseur est supérieure à 18°C, attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 3.5.13 et 3.5.16 ci-dessus.

### 3.6 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai

3.6.1 Le tableau 3.1 ci-dessous présente un sommaire de la fréquence minimale des exigences relatives à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai des tours de refroidissement.

**Tableau 3.1 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des tours de refroidissement**

Activité	Tâche	Fréquence minimale
Exploitation et entretien	Inspection	Procédure de démarrage Hebdomadairement Mensuellement Annuellement
	Nettoyage	Procédure de démarrage Annuellement
	Décontamination	Procédure de démarrage Lorsque requis en fonction des résultats des analyses bactériennes
Essais	Analyse par lame gélosée	Chaque semaine quand la tour de refroidissement est en marche
	Analyse de culture bactérienne pour détecter la <i>Legionella</i>	Une semaine après le démarrage du système Lorsque la température de l'eau du condenseur est supérieure à 18°C et que l'analyse par lame gélosée indique une NB supérieure à 100 000 UFC ou que l'essai de qPCR indique un taux de <i>Legionella pneumophila</i> supérieur à 100 GE/ml Chaque mois quand la tour de refroidissement est en marche
	Essai de qPCR	Une fois par semaine en situation d'urgence



---

## Chapitre 4: Systèmes à eau libre

### 4.1 Généralités

- 4.1.1 La présente section porte sur les systèmes à eau libre se trouvant à l'intérieur ou à l'extérieur de bâtiments, faisant partie des installations.
- 4.1.2 Les systèmes à eau libre comprennent les plans d'eau décoratifs, comme les fontaines, les chutes et les bassins ouverts.
- 4.1.3 Les plans d'eau décoratifs sont souvent situés dans les halls d'entrée ou dans les aires communes de plusieurs bâtiments et elles peuvent présenter des risques de croissance de *Legionella*.
- 4.1.4 Dans ces systèmes, l'eau est pulvérisée ou elle cascade sur des objets, ce qui peut causer des aérosols contaminés.

### 4.2 Exigences en matière de conception

- 4.2.1 La présente section s'applique aux nouveaux systèmes et aux améliorations aux systèmes existants.
- 4.2.2 Incorporer des dispositions relatives à l'entretien dans l'étape de la conception.
- 4.2.3 Placer les drains et les puisards au niveau le plus bas du réservoir, et il ne doit pas y avoir de points bas non desservis par des drains ou des puisards.
- 4.2.4 Assurer l'accès au matériel pour y effectuer l'entretien.
- 4.2.5 Éviter les zones difficiles à nettoyer ou les zones où l'eau peut stagner; utiliser des pompes de circulation pour maintenir le débit d'eau
- 4.2.6 Ne pas placer de plans d'eau décoratifs près de sorties d'air de cuisine, de plantes, de postes de camion, ni d'autres sources de contamination.
- 4.2.7 Éviter que l'eau ne stagne à proximité de dispositifs d'éclairage submergés, pour réduire le risque de croissance de la *Legionella* en raison de la température plus élevée à ces endroits.
- 4.2.8 La circulation d'air devrait être dirigée vers le plan d'eau, afin de réduire le risque d'exposition pour les personnes qui se trouvent à proximité de celui-ci.

### 4.3 Exploitation et entretien

- 4.3.1 Tout système à eau libre hors service pendant au moins trois jours consécutifs doit être vidangé et tous ses composants doivent être lavés et décontaminés. Une fois ces étapes effectuées, le remplir d'eau propre.
- 4.3.2 Procéder à des inspections visuelles pour s'assurer qu'il n'y a aucun signe de croissance microbienne, d'algues ou de débris. Les inspections doivent être effectuées au moins une fois par semaine.

- 
- 4.3.3 Nettoyer le matériel et les composants des plans d'eau au moins une fois par semaine afin d'éliminer les accumulations de saletés, de débris et de matière organique qui pourraient fournir des nutriments à la *Legionella*.
  - 4.3.4 Décontaminer le système lorsque le résultat de l'analyse bactérienne dépasse les limites d'action.
  - 4.3.5 Pour la décontamination, utiliser un programme de biocides efficace pour la lutte microbiologique conforme à l'ensemble des exigences fédérales, provinciales, territoriales et municipales.

## 4.4 Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes

### Emplacements pour la prise d'échantillons d'eau

- 4.4.1 Les emplacements où sont effectuées les analyses bactériennes doivent être conformes au PGLL de l'installation.
- 4.4.2 Le PGLL doit, au minimum, prendre en considération les emplacements suivants pour la prise d'échantillon d'eau :
  - 4.4.2.1 Réservoirs d'eau
  - 4.4.2.2 Filtres

### Résultats des analyses bactériennes

- 4.4.3 Consigner les résultats des analyses bactériennes dans le formulaire d'analyse du PGLL de l'installation (PGLL-4).
- 4.4.4 Faire rapport du résultat de l'analyse bactérienne conformément aux protocoles de rapport régionaux et nationaux.

### Exigences et fréquences minimales pour les analyses bactériennes (exploitation normale)

- 4.4.5 Pendant que le système fonctionne normalement, effectuer chaque semaine une analyse de culture sur lame gélosée afin de déterminer la numération bactérienne (NB) à chaque emplacement où les échantillons sont pris. Consulter la figure 2 qui se trouve à l'annexe D.
- 4.4.6 En temps normal, effectuer tous les deux mois une analyse de culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, afin de vérifier les niveaux de bactéries du sérotype 1 de *Legionella pneumophila* (LP<sub>SG1</sub>), de *Legionella pneumophila* de tous les sérotypes (LP<sub>TOT</sub>) et de *Legionella* autre que *Legionella pneumophila* (LALP). Consulter la figure 2 qui se trouve à l'annexe D.
- 4.4.7 Une semaine après le démarrage du système, effectuer une analyse de culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, afin de vérifier les niveaux de LP<sub>SG1</sub>, LP<sub>TOT</sub> et de LALP. Consulter la figure 2 qui se trouve à l'annexe D.

### Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes (en situation d'urgence)

- 4.4.8 Utiliser la procédure d'analyse bactérienne en situation d'urgence dans les conditions suivantes :
  - 4.4.8.1 Plusieurs cas de maladie du légionnaire ont été signalés au cours des 30 derniers jours dans un rayon de 10 km du bâtiment.
  - 4.4.8.2 Le bâtiment a présenté un niveau constant de bactérie *Legionella* décelé par les analyses de culture bactérienne pour détecter la *Legionella* au point où une décontamination a dû être effectuée au cours des 90 derniers jours.

- 
- 4.4.8.3 Les responsables de la santé publique de la région exigent des analyses bactériennes plus strictes.
- 4.4.9 Sauf indication contraire des responsables de la santé publique de la région, ou exigence propre à la région, une analyse hebdomadaire de qPCR doit être effectuée pour obtenir rapidement des résultats propres à la *Legionella* afin de déterminer la numération bactérienne de *Legionella pneumophila* à chaque emplacement où des échantillons d'eau sont pris.

#### **Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses par culture sur lame gélosée**

- 4.4.10 Lorsque la NB est inférieure à 10 000 UFC :
- 4.4.10.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 4.4.11 Lorsque la NB se situe entre 10 000 et 100 000 UFC :
- 4.4.11.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 4.4.12 Lorsque la NB excède 100 000 UFC/ml :
- 4.4.12.1 Nettoyer et décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.
- 4.4.12.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 4.4.12.3 Attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 4.4.13 et 4.4.16 ci-dessous.

#### **Limites d'action et mesures à prendre relativement aux cultures bactérienne pour détecter la *Legionella***

- 4.4.13 Effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, conformément aux normes ISO 11731:1998 et 11731-2:2004.
- 4.4.14 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> ou la NB de LP<sub>TOT</sub> est inférieure à 1 UFC/ml ou que la NB de LALP est inférieure à 1 000 UFC/ml :
- 4.4.14.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 4.4.15 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> varie entre 1 et 10 UFC/ml, que la NB de LP<sub>TOT</sub> varie entre 1 et 100 UFC/ml ou que la NB de LALP varie entre 1 000 et 10 000 UFC/ml :
- 4.4.15.1 Nettoyer et décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.
- 4.4.15.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 4.4.15.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.
- 4.4.16 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> est supérieure à 10 UFC/ml, que la NB de LP<sub>TOT</sub> est supérieure à 100 UFC/ml ou que la NB de LALP est supérieure à 10 000 UFC/ml :
- 4.4.16.1 Arrêter le système et procéder immédiatement à un nettoyage et à une décontamination du système.
- 4.4.16.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.
- 4.4.16.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.

## Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses de qPCR

4.4.17 Effectuer une analyse de qPCR conformément à la norme ISO/TS 12869.

4.4.18 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est inférieure à 10 GE/ml :

4.4.18.1 Continuer les procédures normales d'E et E.

4.4.19 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* varie entre 10 et 100 GE/ml :

4.4.19.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le plan de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.

4.4.20 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est supérieure à 100 GE/ml :

4.4.20.1 Nettoyer et décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.

4.4.20.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et le programme de traitement de l'eau de manière à s'assurer que les niveaux bactériens restent dans un seuil acceptable.

4.4.20.3 Attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 4.4.13 et 4.4.16 ci-dessus.

## 4.5 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai

4.5.1 Le tableau 4.1 ci-dessous présente un sommaire de la fréquence minimale des exigences relatives à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai des systèmes à eau libre.

**Tableau 4.1 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des systèmes à eau libre**

Mesure	Sujet	Fréquence
Exploitation et entretien	Inspection	Toutes les semaines
	Nettoyage	Toutes les semaines
	Décontamination	Lorsque requis en fonction des résultats des analyses bactériennes
Essais	Analyse par lame gélosée	Chaque semaine quand le système est en marche
	Analyse de culture bactérienne pour détecter la <i>Legionella</i>	Une semaine après le démarrage du système Lorsque l'analyse par lame gélosée indique une NB supérieure à 100 000 UFC ou que l'essai de qPCR indique un taux de <i>Legionella pneumophila</i> supérieur à 100 GE/ml Tous les deux mois quand le système est en marche
	Essai de qPCR	Une fois par semaine en situation d'urgence

---

## Chapitre 5: Systèmes et composants CVCA

### 5.1 Généralités

- 5.1.1 Les composants des systèmes de CVCA susceptibles d'être source de risque lié à la *Legionella* comprennent les filtres à air, les humidificateurs et les bacs de condensation et toute partie où l'on peut trouver de l'eau.

### 5.2 Filtres à air

#### 5.2.1 Critères de conception

- 5.2.1.1 Pour le matériel principal de traitement de l'air, sauf pour le type monobloc, fournir des filtres à haute efficacité d'une valeur MERV d'au moins 13. Pour le matériel principal de traitement de l'air de type monobloc, fournir des filtres à haute efficacité d'une valeur MERV de 13 lorsqu'il est possible de le faire.
- 5.2.1.2 Pour les systèmes de traitement de l'air existants, on devrait considérer la mise en place de filtres d'une efficacité d'une valeur MERV 13.
- 5.2.1.3 Concevoir les filtres à air pour prévenir la contamination du système d'alimentation d'air durant les services d'entretien réguliers.

#### 5.2.2 Exploitation et entretien

- 5.2.2.1 Inspecter les filtres, les cadres, les chambres et les boîtiers pour en vérifier l'état général et l'intégrité de l'ajustement au moins une fois par semaine pour le matériel principal de traitement de l'air et au moins une fois par année pour le matériel terminal de traitement de l'air.
- 5.2.2.2 Remplacer les filtres qui sont en mauvais état.

### 5.3 Humidificateurs

#### 5.3.1 Critères de conception

- 5.3.1.1 Les humidificateurs intégrés aux nouveaux systèmes de CVCA doivent être du type à injection de vapeur indirecte.
- 5.3.1.2 Il est préférable d'utiliser des systèmes utilisant de l'eau potable non traitée – ils sont plus faciles à entretenir et ils ne relâchent pas de produits chimiques dans l'air.
- 5.3.1.3 Les sources directes de vapeur provenant d'eau de chaudière traitée ou d'autres sources d'eau traitée ne doivent pas être utilisées.
- 5.3.1.4 Les humidificateurs et les laveurs d'air avec bac ou tambour d'évaporation, à atomisation ou à pulvérisation ne doivent pas être utilisés dans les bâtiments neufs.

- 
- 5.3.1.5 Pendant les projets de rénovation, il faut remplacer les humidificateurs existants par des humidificateurs approuvés.
  - 5.3.1.6 Pour les bâtiments existants, les humidificateurs existants peuvent rester en marche si des précautions adéquates sont prises pour réduire la croissance microbienne, y compris un entretien de routine, l'absence totale de stagnation de l'eau dans les humidificateurs, l'utilisation de biocides et de traitement chimique. S'il n'est pas possible de prendre de telles mesures, il faut mettre les humidificateurs hors service.
  - 5.3.1.7 Éviter d'utiliser des humidificateurs autonomes et des vaporisateurs, car ils peuvent facilement disséminer la bactérie *Legionella* par aérosol.
  - 5.3.1.8 Lorsque le système est hors service, prévoir des mesures pour le drainer afin d'éviter la stagnation de l'eau.
  - 5.3.1.9 Concevoir les systèmes de manière à ce que l'on puisse y avoir facilement accès pour les inspecter et les entretenir.

### 5.3.2 **Exploitation et entretien**

- 5.3.2.1 Les procédures de démarrage et d'entretien doivent comprendre le nettoyage et l'inspection de tous les éléments clés des systèmes.
- 5.3.2.2 Inspecter visuellement les humidificateurs pour vérifier s'il y a des signes de croissance microbienne, de sédiments ou de stagnation de l'eau, au moins une fois par mois pour les systèmes qui ne sont pas à vapeur et une fois tous les trois (3) mois pour les systèmes à vapeur.
- 5.3.2.3 Si l'on observe qu'il y a stagnation de l'eau, suivre le protocole d'essai indiqué à la section 5.3.3 ci-dessous.
- 5.3.2.4 Entretenir, nettoyer et vider ces systèmes en respectant les recommandations du fabricant lorsqu'une inspection visuelle indique la présence d'un problème.
- 5.3.2.5 Décontaminer le système lorsque le résultat de l'analyse bactérienne dépasse les limites d'action.

### 5.3.3 **Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes**

#### **Emplacements pour la prise d'échantillons d'eau**

- 5.3.4 Les emplacements où sont effectuées les analyses bactériennes doivent être conformes au PGLL de l'installation.
- 5.3.5 Le PGLL doit, au minimum, prendre en considération les emplacements suivants pour la prise d'échantillon d'eau :
  - 5.3.5.1 Réservoirs d'eau
  - 5.3.5.2 Eau stagnante

#### **Résultats des analyses bactériennes**

- 5.3.6 Consigner les résultats des analyses bactériennes dans le formulaire d'analyse du PGLL de l'installation (PGLL-4).

---

5.3.7 Faire rapport du résultat de l'analyse bactérienne conformément aux protocoles de rapport régionaux et nationaux.

**Exigences minimales pour les analyses bactériennes (en temps normal)**

5.3.8 En temps normal, effectuer chaque mois une analyse de culture sur lame gélosée pour les systèmes qui ne sont pas à vapeur et tous les trois (3) mois pour les systèmes à vapeur afin de déterminer la numération bactérienne (NB) à chaque emplacement où l'eau stagne. Consulter la figure 3 qui se trouve à l'annexe D.

5.3.9 En temps normal, effectuer aux trois mois une analyse de culture bactérienne pour détecter la *Legionella* aux emplacements où l'eau stagne, afin de vérifier les niveaux de bactéries du séro groupe 1 de *Legionella pneumophila* (LP<sub>SG1</sub>), de *Legionella pneumophila* de tous les sérotypes (LP<sub>TOT</sub>) et de *Legionella* autre que *Legionella pneumophila* (LALP). Consulter la figure 3 qui se trouve à l'annexe D.

**Exigences et fréquences minimales pour les analyses bactériennes (en situation d'urgence)**

5.3.10 Utiliser la procédure d'analyse bactérienne en situation d'urgence dans les conditions suivantes :

5.3.10.1 Plusieurs cas de maladie du légionnaire ont été signalés au cours des 30 derniers jours dans un rayon de 10 km du bâtiment.

5.3.10.2 Le bâtiment a présenté un niveau constant de bactérie *Legionella* décelé par les analyses de culture bactérienne pour détecter la *Legionella* au point où une décontamination a dû être effectuée au cours des 90 derniers jours.

5.3.10.3 Les responsables de la santé publique de la région exigent des analyses bactériennes plus strictes.

5.3.11 Sauf indication contraire des responsables de la santé publique de la région, ou exigence propre à la région, une analyse hebdomadaire de qPCR doit être effectuée pour obtenir rapidement des résultats propres à la *Legionella* afin de déterminer la numération bactérienne de *Legionella pneumophila* à chaque emplacement où des échantillons d'eau sont pris.

**Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses par culture sur lame gélosée**

5.3.12 Lorsque la NB est inférieure à 1 000 UFC :

5.3.12.1 Continuer les procédures normales d'E et E.

5.3.13 Lorsque la NB se situe entre 1 000 et 10 000 UFC :

5.3.13.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau.

5.3.14 Lorsque la NB excède 10 000 UFC :

5.3.14.1 Nettoyer et décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.

5.3.14.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau.

5.3.14.3 Attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 5.3.15 et 5.3.18 ci-dessous.

**Limites d'action et mesures à prendre relativement aux cultures bactériennes pour détecter la *Legionella***

5.3.15 Effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, conformément aux normes ISO 11731:1998 et 11731-2:2004.

- 
- 5.3.16 Lorsque la NB de  $LP_{SG1}$  ou de  $LP_{TOT}$  est inférieure à 1 UFC/ml ou que la NB de LALP est inférieure à 1 000 UFC/ml :
- 5.3.16.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 5.3.17 Lorsque la NB de  $LP_{SG1}$  varie entre 1 et 10 UFC/ml, que la NB de  $LP_{TOT}$  varie entre 1 et 100 UFC/ml ou que la NB de LALP varie entre 1 000 et 10 000 UFC/ml :
- 5.3.17.1 Nettoyer et décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.
  - 5.3.17.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau.
  - 5.3.17.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.
- 5.3.18 Lorsque la NB de  $LP_{SG1}$  est supérieure à 10 UFC/ml, que la NB de  $LP_{TOT}$  est supérieure à 100 UFC/ml ou que la NB de LALP est supérieure à 10 000 UFC/ml :
- 5.3.18.1 Arrêter le système et procéder immédiatement à un nettoyage et à une décontamination du système.
  - 5.3.18.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau.
  - 5.3.18.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.

#### **Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses de qPCR**

- 5.3.19 Effectuer une analyse de qPCR conformément à la norme ISO/TS 12869.
- 5.3.20 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est inférieure à 10 GE/ml :
- 5.3.20.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 5.3.21 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* varie entre 10 et 100 GE/ml :
- 5.3.21.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau.
- 5.3.22 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est supérieure à 100 GE/ml :
- 5.3.22.1 Nettoyer et décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.
  - 5.3.22.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau.
  - 5.3.22.3 Attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 5.3.15 et 5.3.18 ci-dessus.

## 5.4 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les humidificateurs

5.4.1 Le tableau 5.1 ci-dessous présente un sommaire de la fréquence minimale des exigences relatives à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai des humidificateurs.

**Tableau 5.1 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des humidificateurs**

Mesure	Sujet	Fréquence
Exploitation et entretien	Inspection	Procédure durant le démarrage  Systèmes qui ne sont pas à vapeur : Chaque mois quand le système est en marche  Systèmes à vapeur : Tous les trois (3) mois quand le système est en marche
	Nettoyage	Procédure durant le démarrage  Chaque mois quand le système est en marche
	Décontamination	Lorsque requis en fonction des résultats des analyses bactériennes
Essais	Analyse par lame gélosée	Systèmes qui ne sont pas à vapeur : Chaque mois, quand le système est en marche et qu'il y a stagnation d'eau.  Systèmes à vapeur : Tous les trois (3) mois, quand le système est en marche et qu'il y a stagnation d'eau.
	Analyse de culture bactérienne pour détecter la <i>Legionella</i>	Systèmes qui ne sont pas à vapeur : Tous les trois mois quand le système est en marche  Lorsque l'analyse par lame gélosée indique une NB supérieure à 10 000 UFC ou que l'essai de qPCR indique un taux de <i>Legionella pneumophila</i> supérieur à 100 GE/ml
	Essai de qPCR	Une fois par semaine en situation d'urgence

## 5.5 Bac de récupération des condensats

### 5.5.1 Conception et exigences

- 5.5.1.1 La présente section s'applique au nouveau matériel et aux améliorations majeures du matériel existant.
- 5.5.1.2 Les bacs de récupération des condensats doivent être conçus pour faciliter le nettoyage.
- 5.5.1.3 Les raccords de vidange doivent être situés dans le fond ou dans une dépression sur le côté du bac pour éliminer l'eau stagnante dans le bac.
- 5.5.1.4 Les bacs récepteurs des condensats doivent être munis de siphons à garde d'eau profonde conçus pour résister au double de la pression statique maximale du système.

## 5.5.2 Exploitation et entretien

- 5.5.2.1 Les procédures de démarrage et d'entretien doivent comprendre le nettoyage et l'inspection de tous les éléments clés des systèmes.
- 5.5.2.2 Inspecter visuellement les bacs de récupération des condensats pour vérifier s'il y a des signes de croissance microbienne, de sédiments ou de stagnation de l'eau, au moins une fois par mois pour le matériel principal de traitement de l'air et une fois par année inspecter 20 % du matériel terminal de traitement de l'air, de manière à ce que chaque appareil soit inspecté une fois aux cinq (5) ans.
- 5.5.2.3 Vérifier s'il y a accumulation d'eau dans les bacs de récupération des condensats et, le cas échéant, s'assurer que les bacs se vidangent convenablement.
- 5.5.2.4 Entretien et nettoyage, au moins une fois par année, les bacs de récupération des condensats conformément aux recommandations du fabricant.

## 5.6 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les bacs de récupération des condensats

- 5.6.1 Le tableau 5.2 ci-dessous présente un sommaire de la fréquence minimale des exigences relatives à l'exploitation et l'entretien des bacs de récupération des condensats.

**Tableau 5.2 : Sommaire de l'E et E des bacs de récupération des condensats**

Mesure	Sujet	Fréquence
Exploitation et entretien	Inspection	Procédure durant le démarrage Matériel principal de traitement de l'air: Chaque mois quand le système est en marche Matériel terminal de traitement de l'air : une fois par année inspecter 20 % de ces systèmes, de manière à ce que chaque appareil soit inspecté une fois aux cinq (5) ans.
	Nettoyage	Procédure durant le démarrage Annuellement
	Décontamination	Lorsque requis en fonction des résultats des analyses bactériennes

## Chapitre 6: Réseau d'eau domestique

### 6.1 Généralités

- 6.1.1 Dans le cadre de la présente norme, les réseaux d'eau domestique comprendront tant les réseaux d'eau potable chaude et froide.
- 6.1.2 Une bonne méthode de conception et d'exploitation du réseau d'eau domestique est essentielle à la lutte contre la *Legionella*.
- 6.1.3 La *Legionella* se prolifère plus rapidement à des températures comprises entre 25 et 42 °C.
- 6.1.4 En deçà de 20 °C, la bactérie est en dormance, mais est encore viable. La bactérie ne survit pas à des températures supérieures à 49 °C, mais son taux de croissance maximal est atteint lorsque la température est de 42 °C.
- 6.1.5 Assurer un accès facile aux réseaux pour l'entretien de ceux-ci.
- 6.1.6 La nouvelle plomberie doit être conçue pour prévenir la stagnation de l'eau. Si, en raison de la conception et de l'exploitation du réseau, la stagnation de l'eau est impossible à éviter, il faut assurer un moyen de vider la tuyauterie automatiquement.
- 6.1.7 Les tuyaux en caoutchouc naturel, en silicone et en PVC ne doivent pas être utilisés pour la nouvelle plomberie, puisque ces matériaux fournissent des nutriments aux bactéries.
- 6.1.8 Dans les nouveaux réseaux d'eau chaude et froide, le tronçon compris entre le robinet et la canalisation principale de distribution doit être conforme aux exigences énoncées dans le tableau 6.1.

**Tableau 6.1 : Longueur maximale des tuyaux**

Longueur maximale des tuyaux	
Taille des tuyaux	Longueur maximale entre les robinets et la canalisation principale de distribution (mètres)
DN 1/2	10
DN 3/4	5
DN 1	2

- 6.1.9 Tous les nouveaux réseaux de plomberie pour l'eau domestique doivent comprendre des dispositifs anti-refoulement pour séparer les réseaux d'eau domestique des réseaux d'eau non potable du bâtiment.

---

## 6.2 Réseaux d'eau froide

### Critères de conception

- 6.2.1 La présente section s'applique au nouveau matériel et aux améliorations majeures du matériel existant.
- 6.2.2 La température de l'eau froide doit être inférieure à 20 °C.
- 6.2.3 Lorsque l'on conçoit un réseau de tuyauterie de distribution, il faut se rappeler que la croissance de *Legionella* peut se produire dans des tronçons peu utilisés ou à faible débit de la tuyauterie.
- 6.2.4 Les endroits à risque comprennent les fontaines d'eau potable, les tronçons morts, les tuyaux montés en permanence, les pommes de douche, les robinets et les réservoirs à eau chaude.
- 6.2.5 Concevoir et placer des pompes de circulation de manière à maintenir l'eau à la température énoncée ci-dessus.
- 6.2.6 Les réseaux de distribution d'eau devraient être composés de tuyaux de cuivre.
- 6.2.7 Pour éviter que l'eau stagne dans les tuyaux, éviter les longues conduites.
- 6.2.8 Poser la tuyauterie d'eau froide sous les canalisations d'eau chaude pour réduire les risques de réchauffage par convection.

### Exploitation et entretien

#### Inspection

- 6.2.9 Inspecter, au moins une fois aux cinq (5) ans, les systèmes, pour déceler la plomberie alimentant les appareils qui subit des périodes prolongées de stagnation de l'eau à des températures variant entre 20 et 50 degrés Celsius.
- 6.2.10 Exploiter et entretenir le matériel de traitement de l'eau potable qui dessert le bâtiment, le cas échéant, de manière conforme aux exigences prescrites par le gouvernement provincial ou territorial en matière de qualité de l'eau potable.
- 6.2.11 Inspecter, au moins une fois par année, les fontaines d'eau potable pour s'assurer qu'il n'y a pas de trace de croissance bactérienne.

#### Décontamination

- 6.2.12 Lorsqu'un réseau d'eau potable est soupçonné d'être la source de la bactérie *Legionella*, il faut effectuer une inspection du système mécanique.
- 6.2.13 Quand une éclosion de maladie du légionnaire est associée à un réseau d'eau potable, que l'on soupçonne qu'un réseau est à l'origine de la maladie ou que le résultat de l'analyse bactérienne indique que des mesures doivent être prises, il faut procéder à la décontamination. .
- 6.2.14 La méthode recommandée pour la décontamination des réseaux d'eau froide est l'hyperchloration, qui doit être effectuée selon la procédure ci-dessous :
  - 6.2.14.1 Ajouter un produit approuvé à l'eau potable, conformément aux consignes d'utilisation du fabricant.
  - 6.2.14.2 Toutes les sorties doivent être rincées jusqu'à ce que la concentration de chlore aux robinets représentatifs soit confirmée par analyse et documentée.

- 6.2.14.3 Fermer toutes les sorties et décontaminer au moyen de chlore pendant au moins deux (2) heures, mais pas plus de 24 heures, puis bien rincer toutes les sorties.
- 6.2.14.4 Mesurer les concentrations de chlore aux sorties représentatives pour confirmer qu'elles sont conformes aux limites établies avant de remettre le réseau en service.

### Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes

- 6.2.15 Effectuer une analyse une fois par mois de la concentration totale d'oxydants résiduels dans l'alimentation en eau du bâtiment de manière conforme aux exigences du gouvernement provincial ou territorial en matière de qualité de l'eau potable, si le bâtiment n'est pas alimenté en eau à partir d'une source d'eau traitée par la municipalité ou si la qualité de l'eau de la municipalité n'est pas adéquate.

## 6.3 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les réseaux d'eau froide

- 6.3.1 Le tableau 6.2 ci-dessous présente un sommaire de la fréquence minimale des exigences relatives à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai des réseaux d'eau froide.

**Tableau 6.2 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des réseaux d'eau froide**

Mesure	Sujet	Fréquence
Exploitation et entretien	Inspection	Au moins une fois aux cinq (5) ans, les systèmes pour déceler la plomberie alimentant les appareils qui subit des périodes prolongées de stagnation de l'eau à des températures variant entre 20 et 50 degrés Celsius  Annuelle : pour déceler la présence de croissance microbienne dans les fontaines d'eau potable
	Décontamination	Lorsque requis en fonction des résultats des analyses bactériennes  Lorsque l'on suspecte que les réseaux d'eau potable sont la source de la <i>Legionella</i>
Essais	Concentration d'oxydants résiduels	Mensuellement sur l'alimentation en eau du bâtiment si le bâtiment n'est pas alimenté en eau à partir d'une source d'eau traitée par la municipalité ou si la qualité de l'eau de la municipalité n'est pas adéquate.

---

## 6.4 Réseaux d'eau chaude

### Critères de conception

- 6.4.1 La présente section s'applique au nouveau matériel et aux améliorations majeures du matériel existant.
- 6.4.2 L'eau chaude doit être maintenue ou conservée à une température supérieure à 60 °C, être distribuée vers chaque sortie à une température minimale de 50 °C et ramenée à une température inférieure à 43 °C aux points d'utilisation.
- 6.4.3 Éviter d'utiliser des réservoirs de stockage d'eau surdimensionnés, ce qui peut entraîner une mauvaise circulation de l'eau.
- 6.4.4 Les réservoirs de stockage ne doivent comporter aucune cavité susceptible de rendre difficile l'enlèvement du tartre, des boues et des sédiments.
- 6.4.5 Il faut envisager l'utilisation de chauffe-eau instantanés, soit en autonomie ou en association avec des chauffe-eau à accumulation.
- 6.4.6 Les réservoirs de stockage doivent être conçus pour permettre la stérilisation à une température d'au moins 75 °C.

### Démarrage et mise en service

- 6.4.7 Avant de procéder à la mise en service d'un chauffe-eau ou d'un réservoir d'eau chaude domestique, il faut le stériliser en le maintenant à une température minimale de 70 °C pendant au moins 48 heures.
- 6.4.8 Avant de procéder à la mise en service d'un réseau d'eau chaude domestique, il faut d'abord le rincer et le décontaminer entièrement. La méthode recommandée pour la décontamination est l'utilisation d'un agent de chloration produisant un chlore résiduel d'au moins 2 ppm pendant 24 heures, puis le rinçage complet du système.

### Exploitation et entretien

- 6.4.9 Vérifier mensuellement, la température des réservoirs d'eau chaude et la consigner, pour les systèmes qui desservent des douches (y compris les douches d'urgence). Suivre les protocoles d'analyse bactérienne du paragraphe 6.4.19 lorsque la température du réservoir est inférieure à 50°C. Respecter les exigences de l'alinéa 6.4.24.1 lorsque la température du réservoir se situe entre 50 et 60 °C. Un réseau d'eau chaude domestique ne doit pas être utilisé à une température qui peut provoquer des brûlures si des mesures de protection appropriées n'ont pas été mises en place. Vérifier et consigner, annuellement, les températures des réservoirs d'eau chaude, pour les systèmes qui desservent de nombreuses parties d'un bâtiment et qui ne desservent pas de douches.
- 6.4.10 Vider, rincer et nettoyer les réservoirs à eau chaude au moins une fois par année pour les systèmes qui desservent de nombreuses parties d'un bâtiment et/ou ceux qui desservent des douches.

### Décontamination

- 6.4.11 Effectuer la décontamination lorsque le résultat des analyses bactériennes indique que cela est nécessaire ou lorsque les sources d'eau potable sont suspectées d'être la source de la *Legionella*.
- 6.4.12 Les méthodes recommandées pour la décontamination des réseaux d'eau chaude comprennent la méthode du traitement par choc thermique ou la méthode d'hyperchloration.
- 6.4.13 Méthode du traitement par choc thermique :

- 
- 6.4.13.1 Les règlements sanitaires et les codes du bâtiment municipaux doivent être respectés.
  - 6.4.13.2 Maintenir le réservoir à une température minimale de 70 °C pendant au moins 24 heures, en rinçant progressivement chaque sortie du réseau pendant au moins 20 minutes.
  - 6.4.14 Méthode d'hyperchloration :
    - 6.4.14.1 Il faut ajouter un produit d'eau potable approuvé, conformément aux consignes d'utilisation du fabricant.
    - 6.4.14.2 Toutes les sorties doivent être rincées jusqu'à ce que la concentration de chlore aux sorties représentatives soit confirmée par analyse et documentée.
    - 6.4.14.3 Fermer toutes les sorties et décontaminer à l'aide de chlore pendant au moins deux (2) heures, mais pas plus de 24 heures, puis bien rincer toutes les sorties.
    - 6.4.14.4 Mesurer les concentrations de chlore aux sorties représentatives pour confirmer qu'elles sont conformes aux limites fédérales, provinciales et territoriales avant de remettre le réseau en service.

## **Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes**

### **Emplacements pour la prise d'échantillons d'eau**

- 6.4.15 Les emplacements où sont effectuées les analyses bactériennes doivent être conformes au PGLL de l'installation.
- 6.4.16 Le PGLL doit, au minimum, prendre en considération les emplacements suivants pour la prise d'échantillon d'eau :
  - 6.4.16.1 Douches les plus éloignées

### **Résultats des analyses bactériennes**

- 6.4.17 Consigner les résultats des analyses bactériennes dans le formulaire d'analyse du PGLL de l'installation (PGLL-4).
- 6.4.18 Faire rapport du résultat de l'analyse bactérienne conformément aux protocoles de rapport régionaux et nationaux.

### **Exigences et fréquences minimales pour les analyses bactériennes (exploitation normale)**

- 6.4.19 Lorsque le réservoir à eau chaude a une température inférieure à 50 °C, effectuer mensuellement une analyse de culture sur lame gélosée du réservoir à eau chaude domestique afin de déterminer la numération bactérienne (NB) dans celui-ci. Consulter la figure 4 qui se trouve à l'annexe D.
- 6.4.20 Effectuez des tests de culture pour la bactérie *Legionella* pour déterminer les niveaux de bactéries du sérotype 1 de *Legionella pneumophila* (LP<sub>SG1</sub>), de *Legionella pneumophila* de tous les sérotypes (LP<sub>TOT</sub>) et de *Legionella* autre que *Legionella pneumophila* (LALP) (Consulter la figure 4 qui se trouve à l'annexe D).
  - 6.4.20.1 Tous les six (6) mois pour les emplacements identifiés au paragraphe 6.4.16.
  - 6.4.20.2 Annuellement, à l'appareil le plus éloigné, pour les systèmes avec des températures de stockage inférieures à 50 C et qui desservent de nombreuses parties d'un bâtiment et qui ne desservent pas de douches.

---

## Exigences minimales relatives aux analyses bactériennes (en situation d'urgence)

- 6.4.21 Utiliser la procédure d'analyse bactérienne en situation d'urgence dans les conditions suivantes :
- 6.4.21.1 Plusieurs cas de maladie du légionnaire ont été signalés au cours des 30 derniers jours dans un rayon de 10 km du bâtiment.
  - 6.4.21.2 Le bâtiment a présenté un niveau constant de bactérie *Legionella* décelé par les analyses de culture bactérienne pour détecter la *Legionella* au point où une décontamination à dû être effectuée au cours des 90 derniers jours.
  - 6.4.21.3 Les responsables de la santé publique de la région exigent des analyses bactériennes plus strictes.
- 6.4.22 Sauf indication contraire des responsables de la santé publique de la région, ou exigence propre à la région, une analyse hebdomadaire de qPCR doit être effectuée pour obtenir rapidement des résultats propres à la *Legionella* afin de déterminer la numération bactérienne de *Legionella pneumophila* à chaque emplacement où des échantillons d'eau sont pris.

## Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses par culture sur lame gélosée

- 6.4.23 Lorsque la NB est inférieure à 1 000 UFC :
- 6.4.23.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 6.4.24 Lorsque la NB se situe entre 1 000 et 10 000 UFC :
- 6.4.24.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et ajuster la température du réservoir pour qu'elle soit de 60 °C, lorsque le réseau est muni de dispositifs afin d'éviter que l'eau soit brûlante aux points d'utilisation.
- 6.4.25 Lorsque la NB excède 10 000 UFC :
- 6.4.25.1 Décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent et maintenir la température du réservoir à un minimum de 50 °C.
  - 6.4.25.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et ajuster la température du réservoir pour qu'elle soit de 60 °C, lorsque le réseau est muni de dispositifs afin d'éviter que l'eau soit brûlante aux points d'utilisation.
  - 6.4.25.3 Attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 6.4.26 et 6.4.29 ci-dessous.

## Limites d'action et mesures à prendre relativement aux cultures bactériennes pour détecter la *Legionella*

- 6.4.26 Effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella*, conformément aux normes ISO 11731:1998 et 11731-2:2004.
- 6.4.27 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> ou de LP<sub>TOT</sub> est inférieure à 1 UFC/ml ou que la NB de LALP est inférieure à 1 000 UFC/ml :
- 6.4.27.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 6.4.28 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> varie entre 1 et 10 UFC/ml, que le niveau de LP<sub>TOT</sub> varie entre 1 et 100 UFC/ml ou que la NB de LALP varie entre 1 000 et 10 000 UFC/ml :

- 
- 6.4.28.1 Décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent et maintenir la température du réservoir à un minimum de 50 °C.
  - 6.4.28.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et ajuster la température du réservoir pour qu'elle soit de 60 °C, lorsque le réseau est muni de dispositifs afin d'éviter que l'eau soit brûlante aux points d'utilisation.
  - 6.4.28.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.
- 6.4.29 Lorsque la NB de LP<sub>SG1</sub> est supérieure à 10 UFC/ml, que la NB de LP<sub>TOT</sub> est supérieure à 100 UFC/ml ou que la NB de LALP est supérieure à 10 000 UFC/ml :
- 6.4.29.1 Arrêter le système et procéder immédiatement à une décontamination du système.
  - 6.4.29.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et ajuster la température du réservoir pour qu'elle soit de 60 °C, lorsque le réseau est muni de dispositifs afin d'éviter que l'eau soit brûlante aux points d'utilisation.
  - 6.4.29.3 Répéter la culture bactérienne pour détecter la *Legionella* après une semaine.

#### **Limites d'action et mesures à prendre relativement aux analyses de qPCR**

- 6.4.30 Effectuer une analyse de qPCR conformément à la norme ISO/TS 12869.
- 6.4.31 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est inférieure à 10 GE/ml :
- 6.4.31.1 Continuer les procédures normales d'E et E.
- 6.4.32 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* varie entre 10 et 100 GE/ml :
- 6.4.32.1 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et ajuster la température du réservoir pour qu'elle soit de 60 °C, lorsque le réseau est muni de dispositifs afin d'éviter que l'eau soit brûlante aux points d'utilisation.
- 6.4.33 Lorsque la NB de *Legionella pneumophila* est supérieure à 100 GE/ml :
- 6.4.33.1 Décontaminer le système dans les 48 heures qui suivent.
  - 6.4.33.2 Étudier et ajuster les procédures d'E et E et ajuster la température du réservoir pour qu'elle soit de 60 °C, lorsque le réseau est muni de dispositifs afin d'éviter que l'eau soit brûlante aux points d'utilisation.
  - 6.4.33.3 Attendre une semaine et effectuer une culture bactérienne pour détecter la *Legionella* conformément aux paragraphes 6.4.26 et 6.4.29 ci-dessus.

## 6.5 Calendrier d'exploitation, d'entretien et d'essai pour les réseaux d'eau chaude

6.5.1 Le tableau 6.3 ci-dessous présente un sommaire de la fréquence minimale des exigences relatives à l'exploitation, à l'entretien et à l'essai des réseaux d'eau chaude.

**Tableau 6.3 : Sommaire de l'E et E et de l'essai des réseaux d'eau chaude**

Mesure	Sujet	Fréquence
Exploitation et entretien	Inspection	Procédure durant le démarrage pour les réservoirs à eau chaude  Vérifier la température de réglage du réservoir à eau chaude :  Mensuellement, pour les systèmes qui desservent des douches (y compris les douches d'urgence).  Annuellement pour les systèmes desservants de nombreuses parties d'un bâtiment et qui ne desservent pas de douches.
	Nettoyage	Annuellement
	Décontamination	Lorsque requis en fonction des résultats des analyses bactériennes.  Lorsque l'on suspecte que les réseaux d'eau potable sont la source de la <i>Legionella</i>
Essais	Analyse par lame gélosée	Une fois par mois si la température du réservoir à eau chaude est inférieure à 50 °C :
	Analyse de culture bactérienne pour détecter la <i>Legionella</i>	Lorsque l'analyse par lame gélosée indique une NB supérieure à 10 000 UFC ou que l'essai de qPCR indique un taux de <i>Legionella pneumophila</i> supérieur à 100 GE/ml.  Tous les six (6) mois pour les douches les plus éloignées.  Annuellement, à l'appareil le plus éloigné, pour les systèmes desservants de nombreuses parties d'un bâtiment, qui ne desservent pas de douches et qui ont une température de stockage d'eau chaude inférieure à 50 C.
	Essai de qPCR	Une fois par mois en situation d'urgence

---

## Chapitre 7: Références

### 7.1 Bibliographie

- American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineer (ASHRAE), *Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems*. BSR/ASHRAE Standard 188P, Third Public Review, Janvier 2013
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineer (ASHRAE), *Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems*. ASHRAE Guideline 12-2000, Février 2000.
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), Atlanta, GA (404-636-8400). *Legionellosis Position Paper*, 1998.
- Cooling Technology Institute, *Legionellosis Guideline: Best Practices for Control of Legionella* (Lignes directrices WTB-148 de la CTI ), Juillet 2008.
- Gazette officielle du Québec, 16 janvier 2013, Vol. 145, N° 3, Projet de règlement, Code de sécurité, Loi sur le bâtiment, Règlement pour la prévention de la *Legionella*.
- Flanders, W.D., Morris, G.K. et Shelton, B.G. (1994). *Legionnaires' Disease Outbreaks and Cooling Towers with Amplified Legionella Concentrations*. *Current Microbiology* 28, 359-363.
- Millar, J.D., Morris, G.K. et Shelton, B.G. (1997) *Legionnaires' Disease: Seeking Effective Prevention*. *ASHRAE Journal*, 22-29
- OSHA Technical Manual, Section III, *Chapter 7: Legionnaires' Disease*. Occupational Safety and Health Administration, Department of Labor, Washington, D.C.

---

## 7.2 Ressources sur le Web

<http://www.breezair.ie/legionnaire.htm>

<http://www.cchst.ca/oshanswers/diseases/legion.html>

<http://www.epa.gov/ost/humanhealth/microbial/Legionellafs.pdf>

<http://www.hcinfo.com>

<http://www.osha.gov>

<http://www.cdc.gov>

<http://www.ashrae.org>

<http://www.cti.org>

<http://www.Legionella.org>

[http://www.nea.gov.sg/cms/qed/cop\\_Legionella.pdf](http://www.nea.gov.sg/cms/qed/cop_Legionella.pdf)



---

## Annexe A : Survol de la maladie du légionnaire

### Contexte

Le terme « maladie du légionnaire » a été inventé en 1976, après qu'un bon nombre de délégués qui participaient à un congrès de la Légion américaine de Pennsylvanie à Philadelphie ont été atteints d'une maladie respiratoire. On a dénombré 221 cas d'une étrange maladie qui a fini par causer la mort de 34 personnes. Par la suite, on a isolé la bactérie responsable de cette maladie et on lui a donné le nom de *Legionella pneumophila*, ou *L. pneumophila*. La bactérie a été retracée dans le réseau de distribution d'eau du bâtiment. Au début, les soupçons portaient sur les tours de refroidissement, mais des recherches plus poussées ont révélé que des anomalies dans le réseau d'eau potable étaient la source la plus probable de la bactérie.

En 2012, une éclosion importante de la maladie du légionnaire est survenue dans la ville de Québec, faisant 13 morts sur les 170 cas d'infection documentés. On a déterminé qu'une tour de refroidissement d'un immeuble appartenant à des intérêts privés dans la basse-ville de Québec en était la source.

Deux maladies distinctes, soit la maladie du légionnaire et la fièvre de Pontiac, ont été associées à la *Legionella*. La forme la plus bénigne est la fièvre de Pontiac, un syndrome d'allure grippale qui est rarement fatal. Quant à la maladie du légionnaire, beaucoup plus grave, elle présente des symptômes graves s'apparentant à la pneumonie, et son issue est fatale dans 10 % à 15 % des cas.

La bactérie responsable de la maladie du légionnaire appartient au genre *Legionella*. On sait qu'il existe environ 35 espèces de *Legionella* qui causent la maladie, et bon nombre d'entre elles se retrouvent couramment dans les plans d'eau comme les lacs et les rivières. La bactérie peut survivre pendant plusieurs mois dans un environnement humide, et elle se multiplie en présence d'algues et de matières organiques. L'espèce *Legionella pneumophila* est souvent liée aux cas de maladie du légionnaire.

La maladie du légionnaire n'est pas une maladie infectieuse puisqu'elle ne peut pas se transmettre entre humains. Selon l'organisme américain OSHA, il s'agit d'une maladie opportuniste qui s'attaque le plus souvent aux personnes dont le système immunitaire est affaibli. La maladie se transmet habituellement par inhalation d'un aérosol d'eau contaminée par la bactérie.

La bactérie *Legionella* pourrait représenter une grave menace sanitaire dans beaucoup d'immeubles publics. La seule façon efficace de prévenir une telle éclosion, c'est la conception, l'exploitation et l'entretien convenables des composants des systèmes mécaniques où la bactérie risque de croître et de se disséminer. La réalisation d'essais est utile pour déterminer l'efficacité du programme d'exploitation et d'entretien.

### Éclosion

Voici les principales étapes d'une éclosion de la maladie du légionnaire :

#### 1. Prolifération et amplification

Ce phénomène a lieu dans les systèmes de distribution d'eau dans lesquels la bactérie se nourrit de nutriments comme des matières organiques. Les conditions les plus propices à l'amplification de la bactérie sont des températures qui varient entre 25 °C et 42 °C, un pH de qui varie entre 6 et 8, des eaux stagnantes, la présence d'amibes, ainsi que la formation de boues, de sédiments et de biofilms. Des produits naturels comme le

---

caoutchouc et le bois favorisent l'amplification, tandis que la croissance est inhibée par des métaux comme le cuivre.

## **2. Dissémination**

La formation d'aérosols comme les bruines, les embruns et les gouttelettes est le principal moyen de dissémination de la *Legionella*. Les tours de refroidissement, les refroidisseurs et les condensateurs évaporatifs, les humidificateurs à jet d'eau, les atomiseurs, les spas et les fontaines sont des sources possibles de cette bactérie.

## **3. Inhalation**

L'inhalation profonde de la *Legionella* est la cause principale d'infection. Le taux d'atteinte est de 2 % à 7 %, pour une période d'incubation de 2 à 10 jours. Le risque de développer la maladie est plus élevé chez les personnes âgées, les fumeurs, les buveurs excessifs et les personnes ayant une maladie pulmonaire préexistante. Des statistiques indiquent que les femmes sont trois fois plus susceptibles de contracter la maladie que les hommes.

Lorsqu'elles sont inhalées, les gouttelettes porteuses de la bactérie se déposent profondément dans les voies respiratoires inférieures. Il n'est pas nécessaire que la durée d'exposition soit longue pour que la maladie se développe. Des personnes ont contracté la maladie du légionnaire simplement après avoir marché près d'un immeuble équipé d'une tour de refroidissement contaminée, alors que d'autres l'ont contractée après s'être lavés sans prendre de douche, par suite d'une brève exposition à la bactérie.

On indique que la survie de la bactérie dans les aérosols est à son maximum lorsque le taux d'humidité relative est de 65 %. Le risque d'infection à la *Legionella* augmente en fonction du nombre de bactéries profondément inhalées, donc en fonction de la prolifération des bactéries dans la source d'eau et de l'étendue de leur dispersion dans les aérosols.

Si la dose reçue dépasse la résistance des mécanismes de défense naturels de l'hôte réceptif, la bactérie se multiplie à l'intérieur de la cellule et l'infection survient. Bien que des personnes auparavant en bonne santé puissent contracter la maladie, les sujets les plus à risque sont ceux dont le système immunitaire est affaibli par une affection préexistante.

## **4. Diagnostic**

Le diagnostic constitue la dernière étape du dépistage de la maladie du légionnaire. Avec de bonnes méthodes de traitement, le taux de mortalité est très faible parmi les cas diagnostiqués.

---

## Annexe B : Utilisation des biocides dans la lutte contre la *Legionella*

### Contexte

Tous les biocides utilisés dans les installations de TPSGC doivent être homologués à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada et le numéro d'homologation de l'agence doit être visible sur l'aire d'affichage principale des étiquettes du produit. Les biocides homologués doivent être utilisés conformément aux instructions indiquées sur l'étiquette du produit et les précautions qui y sont indiquées doivent être respectées, afin de s'assurer qu'ils ne posent aucun risque inacceptable pour les personnes.

Les biocides sont des composés utilisés pour leur capacité à détruire les microbes et qui présentent une faible toxicité pour les humains, les plantes et les animaux. Dans la lutte contre la *Legionella*, ils sont généralement employés dans le système de traitement des tours de refroidissement et le réseau de distribution d'eau. Les biocides sont un élément clé de la gestion des risques dans les systèmes susceptibles d'être contaminés par la *Legionella*.

Le biocide idéal doit être efficace contre un large éventail de bactéries, d'algues, de protozoaires et de champignons, et il doit avoir un effet prolongé. Il devrait être non toxique pour les humains tout en étant écologiquement acceptable. Il doit agir rapidement et être efficace à faible concentration pour une vaste plage de pH. Il doit être compatible avec les autres produits chimiques utilisés et il ne doit pas avoir d'effet sur les matériaux avec lesquels il est en contact. Enfin, il doit être capable de pénétrer, sans écumer, les mousses, les boues, les muqueuses et le tartre du réseau.

L'efficacité du biocide ne doit pas être réduite par les contaminants qui se trouvent dans le réseau de distribution d'eau ni par les substances présentes dans l'eau d'appoint. Sa concentration doit être facilement mesurable à l'aide de simples analyses. Or, il n'existe pas de biocides qui répondent à toutes ces exigences. Dans la pratique, il est souvent nécessaire d'utiliser plus d'un type de biocide avec des additifs pour obtenir les résultats désirés.

Chacune des installations fera appel à un fournisseur spécialiste local pour les questions liées au traitement de l'eau. Même si les approches peuvent varier selon les fournisseurs, l'objectif reste le même pour tous les réseaux : lutter contre la prolifération microbienne, y compris celle de la *Legionella*. L'ASHRAE et le CTI fournissent des renseignements détaillés en ce qui a trait au traitement de l'eau, aux approches, aux utilisations des biocides et aux normes à suivre. Ces pratiques exemplaires devraient être consultées et suivies.

En général, il existe deux types de biocides : les biocides oxydants et les biocides non oxydants.

### Biocides oxydants

Les biocides oxydants comprennent les halogènes, comme le chlore, le brome et le dioxyde de chlore. Le chlore et le brome réagissent très rapidement aux espèces microbiologiques et aux produits chimiques présents dans l'eau. Cette réactivité constitue à la fois leur force et leur faiblesse. Une réaction rapide signifie une destruction rapide et efficace, mais elle signifie aussi que le biocide réagit très rapidement aux autres produits chimiques dans le système, comme les agents antitartre et anticorrosion. Les biocides oxydants laissent donc très peu de concentrations résiduelles pour une protection durable contre la bactérie.

---

Les produits à base de chlore et de brome ne sont efficaces qu'à des concentrations supérieures à une plage de 0,5 à 1 ppm. Toutefois, de telles concentrations peuvent causer la corrosion rapide des matériaux de tuyauterie et autres matériaux. En outre, l'efficacité de ces biocides varie avec le pH, et il importe de maintenir soigneusement un pH dans la plage de 7 à 10. Comme les produits à base de chlore ne pénètrent pas facilement les biofilms, il peut aussi être nécessaire d'utiliser un dispersant quelconque.

On utilise généralement le chlore sous forme d'hypochlorite de sodium, un produit chimique qui dégage du chlore libre en présence de l'eau.

Le dioxyde de chlore a de meilleures propriétés que le chlore ou le brome pour la lutte contre la *Legionella*. C'est un biocide plus efficace que le chlore à des températures plus élevées et il est moins corrosif. Il produit moins de sous-produits de chlore et il est très efficace à des concentrations aussi faibles que 0,1 ppm. Il ne perd pas son efficacité sur une vaste gamme de pH de 4 à 10. Enfin, il pénètre mieux les biofilms dans lesquels la bactérie *Legionella* peut s'accumuler.

L'utilisation du dioxyde de chlore pour le traitement de l'eau est approuvée dans beaucoup de pays. Le dioxyde de chlore peut être injecté dans les réseaux d'eau froide et de chauffage à eau chaude. En injectant le dioxyde de chlore dans les systèmes à eau froide domestiques, on obtient une meilleure protection de l'eau, car le système est traité en amont, et l'action du traitement se traduit par un plus grand temps de contact qui favorise la destruction de la bactérie. Même avec des dosages maximaux, le dioxyde de chlore ne laisse aucun goût ni aucune odeur perceptible.

Le brome est d'une efficacité modérée contre la *Legionella*, et il exige des concentrations plus fortes, soit de 0,5 à 1,5 ppm. Avec un pH plus élevé, c'est un biocide plus efficace que le chlore. Le pH a moins d'incidence sur son efficacité, comparativement au chlore, et le brome est également moins corrosif que ce dernier. On peut également utiliser comme biocide le chlorure de brome stabilisé à 4-10 ppm.

Il existe de nombreux autres biocides oxydants; ils doivent être sélectionnés et contrôlés avec soin pour l'utilisation que l'on veut en faire.

## **Biocides non oxydants**

Les biocides non oxydants comprennent les composés organiques comme le 2-bromo-2-nitropropane-1, 3-diol (BNPD), le glutaraldéhyde, les dithiocarbamates, l'isothiazoline, le dibromonitrile-propionamide (DBNPA) et certains composés d'ammonium quaternaire.

Ces produits chimiques sont généralement à action lente. On les ajoute aux réseaux d'eau, comme les tours de refroidissement, à fortes doses, puis on les laisse diminuer jusqu'à la prochaine injection. Ce type de traitement s'appuie sur un surdosage du système pendant la première injection, puis sur la formation d'un résidu qui met un certain temps à détruire la bactérie.

Les biocides non oxydants présentent plusieurs désavantages. Ils sont souvent toxiques pour les espèces humaines et animales. Ils sont dangereux à entreposer et à manipuler. En outre, l'évacuation des eaux de refroidissement contenant ces produits chimiques peut être difficile et coûteuse en raison des règlements environnementaux. Ces biocides doivent être utilisés en grandes quantités et coûtent souvent plus cher que les biocides oxydants.

---

## Utilisation en alternance des biocides

L'utilisation en alternance de différents biocides pour le traitement de l'eau permet de réduire la croissance de souches résistantes de la bactérie. Il est également utile de varier la dose et la fréquence de l'application.

Un bon programme de biocides comprend l'utilisation en alternance de divers types de biocides à intervalles réguliers et selon les doses appropriées. Cette stratégie permet de réduire le développement des souches résistantes de la bactérie.

---

## Annexe C : Méthodes d'analyse de la *Legionella*

Le personnel doit prendre toutes les précautions nécessaires relativement à la santé et la sécurité, y compris l'utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI), lors de la prise d'échantillons pour l'analyse bactérienne. Consulter le document de l'OSHA *Technical Manual, Section III, Chapter VI – Legionaire's Disease* pour des directives sur l'EPI nécessaire.

Un programme d'analyse de la *Legionella* ne devrait pas remplacer pratiques éprouvées du génie. Très souvent, les résultats des analyses indiquant l'absence de *Legionella* donnent un faux sentiment de sécurité. Les résultats d'analyse ne sont valides que pour une zone et une période données et les conditions des systèmes, comme les tours de refroidissement, peuvent varier considérablement et rapidement. Les systèmes qui ne font pas l'objet de procédures d'inspection et de nettoyage strictes ou qui ne sont pas dotés d'un système de traitement de l'eau sont toujours à risque.

Il n'y a pas de corrélation simple entre la présence de l'organisme dans l'eau et le risque d'infection. La bactérie est souvent présente dans les réseaux d'alimentation en eau sans pour autant être associée à des cas connus de la maladie du légionnaire. En outre, le risque de contracter la maladie dépend de nombreux facteurs autres que l'exposition, y compris la susceptibilité de l'hôte, la virulence de la souche et l'efficacité de la pulvérisation.

Toutefois, l'analyse peut être utile lorsqu'elle vise un but précis, par exemple, pour vérifier l'efficacité d'une méthode de traitement de l'eau ou retracer la source d'une éclosion.

Culture bactérienne pour détecter la *Legionella* (par écouvillon ou par échantillon d'eau en vrac)

La norme de référence en matière de détection de la *Legionella* est l'analyse par culture effectuée en conformité avec norme ISO/TS 11731:2004 : *Qualité de l'eau – Recherche et dénombrement des Legionella – Partie 2 : Méthode par filtration directe sur membrane pour les eaux à faible teneur en bactéries*. Cette forme d'analyse est largement reconnue comme étant la méthode la plus fiable pour détecter la bactérie *Legionella*, y compris la souche qui cause la maladie du légionnaire. Elle est également approuvée par le Centre for Disease Control des États-Unis.

Toutefois, cette méthode comporte des inconvénients; l'inconvénient principal est que les espèces de *Legionella* connaissent une croissance lente, ce qui fait que les résultats des cultures ne peuvent être disponibles qu'après une période d'attente de 7 à 14 jours. La croissance initiale peut être lente, et il faut habituellement au moins un repiquage, et donc une période d'incubation supplémentaire, pour déterminer le genre de la bactérie. La présence de cocontaminants naturels d'origine bactérienne ou fongique peut nécessiter un repiquage supplémentaire ou même masquer la présence de *Legionella*.

Des échantillons peuvent être prélevés au moyen d'un écouvillon ou à partir d'un échantillon d'environ 500 à 1 000 ml d'eau dans un contenant. Il faut consulter des laboratoires spécialisés avant de faire les prélèvements pour connaître les techniques d'échantillonnage à utiliser, la façon de manipuler et de transporter les échantillons, et le type de bouteilles d'échantillonnage à employer.

Les méthodes d'analyse par culture permettent de quantifier le nombre total de bactéries, de bactérie *Legionella* ainsi que des sérogroupes précis, notamment le séro groupe 1 de *Legionella pneumophila*, l'organisme en cause dans de nombreuses éclosions.

---

Les résultats des essais sont généralement indiqués comme *Legionella* autre que *Legionella pneumophila* (LALP) et Séro groupe 1 de *Legionella pneumophila* (LPSG1). L'unité de mesure pour ces deux essais est l'unité formatrice de colonie par millilitre (UFC/ml).

### Analyse par lame gélosée

Cette méthode d'analyse est recommandée par le Health and Safety Executive (HSE) du Royaume-Uni. Pour les tours de refroidissement, le HSE recommande d'effectuer une culture sur lame gélosée de façon hebdomadaire, avec des limites d'action allant de 10 000 à 100 000 UFC/ml. Lorsque l'on atteint 10 000 UFC/ml, le HSE suggère de revoir les activités du programme. Lorsque l'on atteint la plus haute limite d'action, soit 100 000 UFC/ml, le HSE recommande des mesures correctives, comme le nettoyage et la décontamination.

L'analyse par lame gélosée est un test indirect de la présence de *Legionella*, puisqu'elle ne mesure que la numération bactérienne (NB). L'analyse permet simplement de constater que la numération bactérienne totale d'une source d'eau a atteint un niveau permettant de déterminer que les nutriments et la température pourraient favoriser la croissance de *Legionella*.

L'utilisation de lames gélosées du commerce rend cette méthode facile et relativement peu coûteuse. L'échantillonnage nécessite l'utilisation d'une trousse fournie par un fournisseur spécialisé et le prélèvement d'un échantillon d'eau en vrac appliqué sur un milieu. La numération bactérienne peut être constatée visuellement et les résultats sont généralement disponibles dans les 24 à 72 heures.

Les lames gélosées utilisées devraient être stérilisées avant d'être éliminées en les faisant tremper pendant au moins 60 minutes dans une solution d'eau de Javel concentrée à 5 %.

### Essai de Réaction en chaîne de la polymérase (PCR)

Le test de réaction en chaîne de la polymérase (PCR) est basé sur l'analyse de l'ADN de la bactérie *Legionella*. Différents types de tests PCR peuvent produire des résultats qualitatifs et quantitatifs en une très courte période de temps.

Un très grand nombre d'analyses par PCR ont été élaborées pour la *Legionella*, en général, et pour cibler plus précisément *L. pneumophila*, y compris une norme ISO récente, la norme ISO/TS 12869:2012 – *Qualité de l'eau – Détection et quantification de Legionella spp. et/ou Legionella pneumophila par concentration et amplification génique par réaction de polymérisation en chaîne quantitative (qPCR)*. Ces tests présentent un avantage direct comparativement aux techniques de culture : elles peuvent produire des résultats en 1 ou 2 jours. Les tests PCR pour détecter la *Legionella* peuvent être classés en trois grandes catégories.

La première catégorie est celle de la PCR simple (aussi appelée PCR conventionnelle), qui permet de détecter la présence ou l'absence de l'ADN de *Legionella* et/ou de l'ADN de types particuliers de *Legionella*. Parmi les techniques de PCR simple, on trouve la PCR nichée, soit deux PCR successives dont la seconde utilise des amorces ciblées sur le produit de la première pour cibler des marqueurs d'ADN précis, ou une PCR multiplex qui vise l'amplification de plusieurs cibles simultanément.

La deuxième catégorie est la PCR quantitative (qPCR) qui peut fournir des renseignements sur la quantité d'ADN de *Legionella* présent ainsi que sur les quantités d'ADN d'espèces individuelles ou d'autres sous-types (p. ex. *L. pneumophila* dans l'ensemble ou le séro groupe 1 de *L. pneumophila*). Les modifications apportées à la qPCR standard, comme l'inclusion de sondes d'hydrolyse, peuvent faire augmenter de façon significative la spécificité analytique de la procédure. Des renseignements quantitatifs sur le gène cible peuvent ensuite être utilisés pour prédire la quantité de *Legionella* dans l'échantillon en équivalents génomiques par ml (GE/mL), une approximation de la population cellulaire totale de *Legionella*.

La troisième catégorie est celle de la PCR viable (v-PCR), où des agents destructeurs de l'ADN, comme l'azide d'éthidium ou de propidium, peuvent être utilisés des échantillons prétraités pour éliminer l'ADN qui n'est pas protégé à l'intérieur des cellules vivantes. Ces techniques de prétraitement peuvent ensuite être combinées à une PCR simple ou à une qPCR pour confirmer la présence d'ADN associé à l'inoculum vivant de *Legionella* ou à en estimer la quantité.

Toutefois, le fait que le test PCR simple peut détecter l'ADN résiduel de cellules mortes comporte des avantages comme des désavantages. Dans certains cas, ce peut être un avantage, comme lorsqu'un grand inoculum vivant de *Legionella* a été détruit par des désinfectants dans l'eau transportée au laboratoire ou par une application de biocides avant que l'on ait retracé la source d'une éclosion. Dans d'autres cas, ce peut être un désavantage, comme lorsqu'une quantité de cellules mortes cliniquement négligeable peut donner le même résultat (présence plutôt qu'absence) qu'un grand inoculum d'organismes vivants dangereux.

### Comparaison de l'analyse par culture bactérienne avec l'essai de PCR

Un sommaire de la comparaison entre l'analyse par culture bactérienne et sa méthode d'analyse avec l'essai de PCR et sa méthode d'analyse est inscrite au tableau A1 ci-dessous.

**Tableau A1 : Comparaison de méthodes d'analyse**

Avantages des analyses par mise en culture	Désavantages des analyses par mise en culture
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats quantitatifs (UFC/ml) permettent l'interprétation des données relatives à la concentration de la source bactérienne.</li> <li>• Le sérotypage des bactéries permet la comparaison avec le sérotype des organismes trouvés chez les patients infectés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'injection de biocides dans la source d'eau peut empêcher la détection.</li> <li>• L'analyse prend de 7 à 10 jours.</li> <li>• Il faut ajouter du thiosulfate ou du métabisulfite aux échantillons d'eau pour empêcher le chlore de tuer les bactéries pendant le transport.</li> </ul>
Avantages des tests PCR	Désavantages des tests PCR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats de l'analyse peuvent être obtenus en 1 à 2 jours.</li> <li>• La méthode qPCR peut produire des résultats quantitatifs (équivalents génomiques/ml).</li> <li>• Le traitement de l'eau aux biocides avant l'échantillonnage n'empêche pas la détection de la <i>Legionella</i>.</li> <li>• Les coûts sont comparables à ceux de l'analyse par culture bactérienne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'identification de l'espèce est possible, mais le sérotypage des organismes ne l'est pas.</li> </ul> <p>À noter : la détection du séro groupe 1 de <i>L. pneumophila</i>, le séro groupe le plus important dans le domaine médical, n'est plus limitée grâce à l'élaboration d'une procédure de détection précise.</p>

Référence : Sporometrics

---

## **Annexe D : Protocoles de détection de la *Legionella***

- Fig 1 Protocole de détection dans les tours de refroidissement, exploitation normale
- Fig 2 Protocole de détection dans les systèmes à eau libre, exploitation normale
- Fig 3 Protocole de détection dans les humidificateurs, exploitation normale
- Fig 4 Protocole de détection dans les réseaux d'eau chaude, exploitation normale



---

## Annexe E : Listes de vérification et formulaires du PGLL

- PGLL-1 – Liste de vérification de l'installation
- PGLL-2 – Liste des
- PGLL-3 – Inventaire des systèmes qui sont vulnérables à la *Legionella*
- PGLL-4 – Registre d'analyses
- PGLL-5 – Liste des produits chimiques et des substances
- PGLL-6 – Formulaire d'évaluation des risques et dangers propres à un système