22.08.2018

Août 2018

Légionelles et légionellose Recommandations OFSP / OSAV

Office fédéral de la santé OFSP
Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Bern
Website: www.bag.admin.ch
E-Mail: info@bag.admin.ch
Téléphone: +41-(0)58 463 87 06

Office fédéral de sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV
Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Bern
Website: www.blv.admin.ch
E-mail: info@blv.admin.ch
Téléphone: +41-(0)58-4633033

Table des matières

Préambule
Introduction
Remerciements
Module 1 Historique, microbiologie et écologie
Module 2 Epidémiologie
Module 3 Légionellose - Aspects cliniques
Module 4 Mise en évidence de *Legionella* dans des prélèvements cliniques
Module 5 Système de surveillance
Module 6 Principes des investigations épidémiologiques
Module 7 Définition et investigation d'un cas de légionellose nosocomiale
Module 8 Définition et investigation d'un cas de légionellose du voyageur
Module 9 Définition et investigation d'un cas de légionellose d'origine communautaire ou domestique
Module 10 Evaluation des risques, prélèvements environnementaux, interprétation des résultats
Module 11 Réseau d'eau sanitaire : conception, exploitation, rénovation, valeurs maximales de *Legionella* spp., assainissement
Module 12 Hôpitaux et établissements de soins de longue durée
Module 13 Piscines et des bains à remous
Module 14 Tours de refroidissement, des installations de traitement d'air et des systèmes d'humidification
Module 15 Hôtels et autres lieux de séjour temporaire
Module 16 Isolement et dénombrement de *Legionella* dans les échantillons environnementaux
Module 17 Analyse microbiologique de l'air dans les bâtiments bénéficiant d'installations de traitement d'air
Module 18 Le Centre National de Référence pour *Legionella*
Module 19 Lexique et abréviations
Module 20 Adresses utiles
Module 21 Bases légales, normes, directives et recommandations

Préambule

L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) est responsable de la lutte contre les maladies transmissibles qui menacent la santé de la population. L'Office fédéral de sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) veut garantir que l'eau potable et l'eau qui entre en contact avec le corps humain ne mettent pas la santé en danger. Les causes de la tendance à la hausse du nombre de cas de légionellose sont très diverses et la lutte contre les légionelles est à l'agenda, non seulement en Suisse, mais dans de nombreux pays occidentaux.

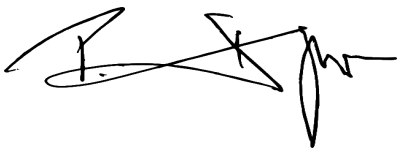
Les recommandations « Légionelles et légionellose », publiées pour la première fois par l'OFSP en 1999 et mises à jour en 2005 et 2009, ont rencontré un grand intérêt, aussi bien auprès des autorités cantonales que des milieux intéressés. Avec l'établissement de bases légales pour l'eau de douche et l'eau des bains bouillonnants au niveau fédéral, il a été décidé de réviser ce document, en tenant compte des connaissances scientifiques les plus récentes.

Ces recommandations s'adressent à des publics aussi différents que les médecins, les laboratoires cantonaux, les propriétaires de bâtiments ou les installateurs sanitaires. Elles permettent à l'OFSP et l'OSAV de sensibiliser l'ensemble des acteurs concernés. En effet, il est important que chacun prenne ses responsabilités afin de réduire les risques liés à ces bactéries ubiquitaires et de diminuer les cas de maladie en Suisse.

Nous vous adressons les versions consolidées de ces modules consacrés aux légionelles. Beaucoup de temps, d'engagement et de discussions ont été nécessaire pour la réalisation de ce document. Plusieurs experts et diverses autorités ont participé à cette révision. Les thèmes associés aux légionelles et à la légionellose sont complexes. Par ce travail, nous espérons vous fournir une vue d'ensemble de cette problématique.

Nous tenons à remercier les nombreuses personnes qui ont participé à cette révision et vous souhaitons une bonne lecture.

Pascal Strupler



Directeur OFSP

Hans Wyss

Directeur OSAV

Introduction

Ce qui a changé depuis la publication de 2009

Depuis 2009, les données épidémiologiques de l'OFSP ont montré que l'évolution du nombre de cas de légionellose est de plus en plus préoccupante. Ces annonces ont plus que doublé en Suisse entre 2008 et 2017, passant de 219 à 464 cas. Cette évolution du nombre de cas enregistrés ne concerne pas que la Suisse, mais aussi beaucoup d'autres pays.

Au niveau fédéral, la révision de la loi sur les denrées alimentaires de 2014 a permis de considérer l'eau non seulement comme une denrée alimentaire, mais également comme un "objet usuel" entrant en contact avec le corps humain. Cette nouvelle définition a permis de fixer des valeurs maximales pour la teneur en légionelles dans l'eau qui peut être respirée sous forme d'aérosols, à savoir l'eau de douche et l'eau des bains bouillonnants accessibles au public. Des valeurs maximales ont été fixées comme suit : il s'agit de concentrations en légionelles de 1000 CFU/l (Colonies Formant une Unité) pour les douches et de 100 CFU/l pour les bains bouillonnants ou les bains de vapeur. Ces valeurs concernent essentiellement les bâtiments publics, l'eau des installations privées n'est pas concernée par ces dispositions légales.

Nouvelles tâches des autorités de surveillance

L'exécution du droit alimentaire est du ressort des autorités cantonales. A ce titre, les laboratoires cantonaux sont habilités à mener des contrôles dans les bâtiments publics, basés sur leur propre analyse du risque. Les autorités cantonales peuvent donc exiger des mesures correctives pour les situations non-conformes.

Valeur des recommandations

Ces recommandations n'ont pas de valeur légale. Elles sont une aide pour lutter contre la prolifération des légionelles, mais le but de cette démarche peut aussi être garanti par d'autres moyens que ceux qui sont décrits dans les différents modules. Ces recommandations aident d'une part à respecter les exigences légales. De l'autre elles donnent aussi des conseils pour mieux maîtriser des domaines qui ne sont pas règlementés, comme par exemple les installations de traitement de l'air.

Comment lire ces recommandations ?

Ces modules, rédigés pour la plupart pas les experts des différents domaines, reflètent de manière succincte les connaissances actuelles. Ces chapitres peuvent être lus indépendamment les uns des autres, en fonction des informations qui y seront recherchées. De ce fait, la lecture de l'ensemble peut donner lieu à des répétitions, sachant que les auteurs ont prêté une attention particulière à la cohérence du document dans son entier. Les personnes intéressées se référeront à l'abondante littérature citée en lien avec les sujets traités.

Remerciements

Les personnes suivantes sont sincèrement remerciées pour leur active participation à la révision des modules présentés dans ce document:

Renate Boss, Evaluation du risque**,** Office fédéral de sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires

Stephan Christ, Laboratoire cantonal de Soleure

Gérard Donzé, Section Biocides, Office fédéral de la santé publique

Valeria Gaia, Centre National de Référence pour *Legionella* (CNRL)*,* Bellinzone

Simone Graf, Section Recommandations vaccinales et mesures de lutte, Office fédéral de la santé publique

Jürg Grimblicher, Amt für Verbraucherschutz, Aarau

Nicole Gysin, Surveillance et évaluation épidémiologique, Office fédéral de la santé publique

Irina Nüesch, Amt für Verbraucherschutz, Aarau

Eric Rätz, Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV), Epalinges

Claude Ramseier, Service des denrées alimentaires et des affaires vétérinaires, Fribourg

Walter Schuler, resp. technique, Département de la défense, de la protection de la population et du sport

Lukas Ströhle, Amt für Verbraucherschutz und Veterinärwesen, St-Gallen

Pierre Studer, section Hygiène alimentaire, Office fédéral de sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires

Reto von Euw, Technik und Architektur, Hochschule Luzern

15.08.2018

Module 10 Evaluation des risques, prélèvements environnementaux, interprétation des résultats

Table des matières

1 Introduction ... 1
2 Évaluation des risques ... 2
3 Concept d'auto-contrôle ... 4
4 Analyses d'échantillons d'eau ... 5
4.1 Considérations pratiques ... 5
4.2 Prélèvement selon le but de l'analyse ... 6
4.2.1 Analyse de l'eau de douche à partir du point d'usage ... 6
4.2.2 Analyse systémique ... 7
4.2.3 Analyse approfondie ... 7
4.2.4 Investigations ciblées ... 8
4.2.5 Analyse de l'eau de baignade ... 8
4.3 Méthodes de prélèvement ... 8
4.3.1 Collecte d'échantillons d'eau dans des douches ... 8
4.3.2 Collecte d'échantillons d'eau dans des installations domestiques sans douches ... 10
4.3.3 Puisage ... 11
4.3.4 Frottis ... 11
4.3.5 Collecte d'échantillons d'air ... 11
4.3.6 Autres collectes d'échantillons environnementaux ... 12
4.3.7 Collecte d'échantillons en présence de substances biocides ... 12
4.3.8 Documentation de la collecte d'échantillons ... 12
4.3.9 Transport et stockage ... 12
5 Interprétation des résultats ... 13

1 Introduction

Legionella spp. est une bactérie pathogène très répandue dans l'environnement et qui est également présente en faible concentration dans les eaux souterraines. Elle peut donc facilement accéder aux installations domestiques et techniques par le biais du réseau d'eau potable. La présence de *Legionella* spp. dans l'eau potable ne constitue pas nécessairement un danger pour la santé. Toutefois, si l'environnement est propice à sa multiplication et à l'augmentation de sa concentration, elle peut représenter un risque d'infection pour l'homme en cas de formation d'aérosols. Tout propriétaire ou exploitant d'installations conscient de ses responsabilités doit donc se demander si *Legionella* spp. peut se multiplier dans ses installations (notamment douches, bains à remous, installations de refroidissement et de climatisation). Pour les responsables de maisons de retraite, d'hôpitaux, d'établissements de soins, d'écoles, de piscines, d'hôtels et d'autres établissements publics équipés de douches, il existe une obligation légale de garantir une qualité irréprochable de l'eau. Les exploitants de tours de refroidissement ainsi que d'installations de climatisation et d'humidification doivent pouvoir déterminer si, dans leur installation, *Legionella* spp. représente un danger potentiel. Le présent module 10 contient des instructions générales à ce sujet. Des questions plus spécifiques relatives à la gestion de *Legionella* spp. dans les hôpitaux, les hôtels ou les piscines publiques sont exposées dans les modules 12 à 15.

2 Évaluation des risques

La contamination d'installations par *Legionella* spp. dépend fortement des circonstances spécifiques à leur usage et à l'installation. La gestion de *Legionella* spp. doit être accordée à ces circonstances. L'évaluation de l'installation (état des installations, mode d'utilisation, renouvellement des eaux, température de l'eau, formation d'aérosols, etc.) constitue la base d'une évaluation correcte des risques et des mesures qui en découlent pour la gestion de *Legionella* spp.

Les installations sanitaires des bâtiments sont souvent complexes et parfois insuffisamment documentées. Par conséquent, le recours à un spécialiste (par ex. spécialiste sanitaire) est recommandé pour l'évaluation des risques.

Le tableau 10-A résume les documents et les informations auxquels il faut faire appel pour l'évaluation des risques, et indique l'utilisation prévue respective.

Tableau 10-A Renseignements de base et leur utilisation pour l'évaluation générale des risques

	Utilisation prévue
Schéma hydraulique actualisé du réseau d'approvisionnement (conception et utilisation)	Mettre en évidence les boucles, sections, bras morts et zones du circuit hydraulique sujettes à la stagnation de l'eau. Afficher les réglages d'exploitation (réglages de température, valves ouvertes/fermées, etc.) Déterminer les points d'usage les plus représentatifs et les plus susceptibles de poser des problèmes en ce qui concerne la régulation de température et le renouvellement des eaux (points de prélèvement).
Matériaux impliqués	Reconnaître certaines sections de l'installation qui présentent un risque élevé de contamination microbiologique déterminé par les matériaux utilisés dans l'installation. Accent mis sur les matériaux de contact qui libèrent dans l'eau potable des substances métabolisables par les bactéries, favorisant ainsi la formation de biofilms. Un risque de contamination microbiologique massive existe en particulier au niveau des parties d'installation en plastique en contact avec l'eau. En effet, il a été démontré que leur utilisation dans la zone d'eau chaude/froide des installations d'eau potable est inappropriée.
État des composantes de l'installation (bon fonctionnement, pertes de qualité due au vieillissement)	Afficher l'état opérationnel et d'éventuelles failles, y compris les surfaces rugueuses liées à l'âge ou les défauts de l'installation.
Protection contre le calcaire et contre la corrosion	Prendre en compte les installations supplémentaires disponibles dans l'évaluation des risques, y compris l'état, le mode d'exploitation et la nécessité. Elles peuvent être pertinentes au cas par cas en matière d'hygiène, par exemple lorsqu'elles modifient le statut nutritionnel (phosphate, composés organiques) ou créent des zones de stagnation supplémentaires.

Régulation de la température, temps de soutirage au niveau des points d'usage	Évaluer les températures de fonctionnement pour la zone d'eau chaude/froide ainsi que pour toutes les autres installations hydriques pertinentes. Les données doivent se composer des mesures correspondant à toutes les étapes du processus, de l'alimentation en eau jusqu'aux points d'usage ou points de distribution formant des aérosols, en passant par le stockage (avec ou sans circulation). Comparer les valeurs actuelles avec les valeurs cibles recommandées d'un point de vue hygiénique (voir module 11).
Maintenance, réparations, mesures de désinfection	Visualiser les justificatifs des travaux qui sont ou qui ont été effectués sur les installations périodiquement ou selon les besoins. (détartrage, traitement anticorrosion, rinçage, remplacement des conduites, etc. ; avec date, nom du produit, dosage, temps de contact).
Endroits où des aérosols peuvent se former	Établir un aperçu des points d'usage / des robinets de prélèvement problématiques dans le cas d'une contamination à *Legionella* spp. en raison de la formation d'aérosols. L'aperçu est important lorsqu'il s'agit, en cas de besoin, de déterminer rapidement des mesures appropriées pour la protection de la santé.
Utilisation des installations sanitaires	Présentation des conditions d'utilisation telles que la quantité de référence, les habitudes / la répartition de référence, les fluctuations (en semaine, saisonnières, en raison des vacances). Les utilisations inhomogènes ou qui ne correspondent pas (ou plus) aux hypothèses selon lesquelles les installations ont été conçues peuvent entraîner des conditions difficiles d'exploitation hygiénique. Présentation des mesures qui sont prises lors d'une interruption temporaire d'exploitation (par ex. appartement inoccupé).
Qualité de l'eau	Prise en compte des indications disponibles sur la qualité sensorielle, chimique et microbiologique de l'eau : éventuelles réclamations concernant l'eau rouillée ou une odeur étrangère, et, le cas échéant, mesures de laboratoire d'échantillons d'eau provenant du système de distribution et de l'eau sanitaire à l'entrée de l'installation domestique.

Des compléments sont nécessaires lorsqu'une partie des documents et des informations cités manque, est lacunaire ou ne représente pas la situation actuelle de façon adéquate. Plus la base de données est solide, plus l'évaluation des risques est fiable.

L'évaluation des risques peut être effectuée dans différents contextes :

- Comme évaluation de base dans le cadre des bonnes pratiques
- Comme actualisation périodique d'une évaluation préalable
- Comme actualisation ciblée en raison d'une modification du système ou de l'exploitation (par ex. transformation ou réaffectation du bâtiment avec l'investigation de maladies liées à *Legionella* spp.

Les données et informations ci-dessus à prendre en compte de façon générale restent les mêmes. Dans le cas des actualisations ciblées ou des investigations, des évaluations des risques complémentaires encore plus détaillées pour les sous-unités, telles que par exemple des étages individuels ou des appartements, peuvent être nécessaires.

L'évaluation d'installations en termes de risque de prolifération de *Legionella* spp. ne doit pas être assimilée à l'évaluation du risque d'infection pour les personnes. En ce qui concerne ce dernier, la probabilité qu'un circuit d'eau soit contaminé par *Legionella* spp. doit être incluse comme facteur. Il existe cependant d'autres facteurs déterminants, à savoir la probabilité d'entrer/d'avoir été en contact avec des aérosols contenant *Legionella* spp., la durée et l'intensité de ce contact, la virulence de la souche de *Legionella* spp. et la prédisposition individuelle des personnes.

3 Concept d'auto-contrôle

Sur la base de l'évaluation des risques, la gestion de *Legionella* spp. doit être définie pour l'exploitation des installations. Le concept d'auto-contrôle correspondant sert à empêcher une forte prolifération de *Legionella* spp. et donc à la prévention de maladies liées à *Legionella* spp. Dans le concept, les activités répétées relatives à la maintenance sont déterminées ainsi que les points et paramètres de contrôle (contrôles de la température, contrôle du bon fonctionnement, entretien, etc.), l'intervalle entre les contrôles, mais aussi les valeurs à atteindre, qui doivent être respectées dans le cas d'une exploitation correcte. Lorsque l'évaluation des risques a présenté des failles au niveau des installations ou du mode de fonctionnement, il faut procéder à la correction de ces failles. À cet égard, il faut également intégrer les étapes nécessaires dans le concept. La collecte d'échantillons d'eau, permettant de réaliser une analyse microbiologique quant à la présence de *Legionella* spp., sert à vérifier si le concept ou les mesures de gestion de *Legionella* spp. sont efficaces et s'ils garantissent une qualité d'eau hygiénique et irréprochable.

Les critères et les moments des mesures de contrôle et de collecte pour les analyses de laboratoire doivent être intégrés dans le concept d'auto-contrôle en fonction des risques encourus : plus une installation mettant à disposition de l'eau de douche ou de bain, de l'eau pour une installation de traitement d'air ou pour la climatisation, etc., est menacée en ce qui concerne la contamination par *Legionella* spp., et plus les personnes pourraient être directement affectées par des aérosols infectieux issus de l'installation, plus celle-ci doit être surveillée de manière approfondie. Cette surveillance peut signifier des mesures mensuelles de contrôle de la température de l'eau ainsi qu'un examen microbiologique quant à la présence de *Legionella* spp. (analyses de laboratoire) plusieurs fois par an. Dans le cas d'installations comportant un faible risque d'être contaminées par *Legionella* spp. et de situation initiale présentant une hygiène de l'eau irréprochable, il est toutefois possible d'effectuer des contrôles de température et des analyses microbiologiques de la qualité de l'eau à des intervalles considérablement plus espacés. Un plan comportant des mesures à prendre dans le cas d'écarts par rapport aux valeurs cibles (par ex. dans le cas d'une température prescrite non atteinte ou d'un dépassement de la valeur maximale de *Legionella* spp.) fait également partie du concept.

Il faut documenter par écrit le concept d'auto-contrôle et les mesures relatives à sa mise en œuvre.

4 Analyses d'échantillons d'eau

4.1 Considérations pratiques

Pour pouvoir déterminer de manière pertinente les points de prélèvement ainsi que la procédure de prélèvement, l'objectif de l'analyse doit être connu. Il convient de distinguer les 5 situations ci-après :

Brève description	**Objectif**
Analyse de l'eau de douche à partir du point d'usage	Contrôle relatif à une contamination locale
Analyse systémique	Vérification des parties centrales
Analyse plus approfondie	Contrôle échelonné en cas de contamination systémique
Investigation ciblée	Investigation de cas de maladie
Analyse de l'eau de bain	Contrôle de l'eau du bassin

Les caractéristiques de ces situations sont décrites ci-après de façon détaillée.

- Pour les analyses qui servent à la vérification hygiénique des parties centrales de l'installation d'eau potable, tels que l'installation de chauffage de l'eau potable, le distributeur, les colonnes montantes ou les conduites de circulation, il est possible de spécifier une grille pour les échantillons à prélever. De telles analyses sont désignées comme analyses d'orientation ou analyses systémiques.

Les emplacements appropriés et significatifs pour un contrôle visant à mettre en évidence la présence de *Legionella* spp. et le nombre d'échantillons nécessaires pour des évaluations microbiologiques doivent être adaptés individuellement aux problématiques respectives pour toutes les analyses restantes au moyen d'une analyse de situation.

- Si la collecte d'échantillons a pour objectif d'observer l'évolution de la concentration en *Legionella* spp. dans le système contrôlé (mesures de la progression), les échantillons doivent être prélevés selon un schéma toujours identique, de sorte que les résultats puissent être comparés avec les résultats d'analyses antérieures ou ultérieures.
- Lors des contrôles visant à mettre en évidence la présence de *Legionella* spp., la vérification de la qualité hygiénique de l'eau dans l'approvisionnement en eau chaude est prioritaire. Toutefois, en présence d'indices révélant une isolation défectueuse des conduites d'eau froide (indiquée par des flux d'eau froide situés dans la plage de température problématique > 25 °C), la qualité de l'eau froide doit également être vérifiée.
- Les points de prélèvement doivent être facilement accessibles et disposés de manière à laisser un espace suffisant pour le remplissage des récipients.
- Les facteurs de risque comme la stagnation et le profil de température devraient être pris en compte dans le choix du moment du prélèvement. Un moment de prélèvement basé sur les risques est par exemple le moment qui suit des périodes de stagnation courantes, avant le soutirage d'une plus grande quantité d'eau (par ex. tôt le matin dans les appartements, après les week-ends dans des bâtiments d'exploitation). En cas de circuits d'eau chaude avec rinçages réguliers à l'eau chaude, le meilleur moment pour effectuer le prélèvement se situe en général juste avant le rinçage à l'eau chaude.
- Les échantillons d'eau devraient être analysés quant à la présence de *Legionella* spp. en utilisant des méthodes de détection standardisées dans des laboratoires accrédités, afin d'atteindre des résultats les plus reproductibles possibles. Le module 16 donne un aperçu des méthodes d'analyse recommandées pour la détection de *Legionella* spp. dans les échantillons d'eau.

Pour l'analyse de la situation, il faut tenir compte d'aspects similaires comme dans le cas de l'évaluation des risques :

- État du bâtiment et des installations hydriques
- Sources possibles de *Legionella* spp. : installations sanitaires, réservoir d'eau, dispositifs de vaporisation d'eau et de traitement d'air (en particulier installation de traitement d'air avec eau stagnante, telle qu'humidificateur ou refroidisseur d'air), équipements médicaux, bains à remous, fontaines d'ornement, etc.
- Étude des installations : plans de construction, type et état des matériaux, périodes d'arrêt et périodes d'utilisation des dispositifs, modalités de maintenance (vérifier le carnet d'entretien si celui-ci est disponible), travaux de rénovation et de réparation, exploitations provisoires, description des dysfonctionnements éventuels consignés dans des rapports, présence d'eau stagnante, formation d'aérosols, calcifications et incrustations, biofilms, utilisation et concentration de désinfectants, etc.
- Mesure et enregistrement des températures de l'eau : réservoirs et zones de stagnation, système de circulation et points d'usage (eau froide et eau chaude).

4.2 Prélèvement selon le but de l'analyse

4.2.1 Analyse de l'eau de douche à partir du point d'usage

Les douches des salles de bains privées, des chambres d'hôtels, des espaces communs de salles de gymnastique / de sport, etc. représentent des points d'usage individuels. Bien que la finalité de toutes ces installations soit l'hygiène corporelle, leur utilisation présente de fortes disparités. Si l'on prend en compte tous les facteurs qui influent sur la qualité hygiénique de l'eau de douche, il est clair que l'on peut obtenir des conditions d'hygiène très différentes, même pour des unités similaires sur le plan de la construction. Prenons par exemple des appartements de construction identique avec des occupants qui n'utilisent pas la douche avec la même fréquence ou des douches communes de construction identique situées dans un complexe sportif avec des salles dont le taux de fréquentation varie d'une salle à l'autre.

En plus des disparités en matière d'intensité d'utilisation, d'autres aspects peuvent différencier les points d'usage : matériaux de construction / matériaux de contact, état de la maintenance / de l'entretien, débit et, bien entendu, emplacement au sein du système d'approvisionnement. Par conséquent, l'analyse de l'eau de douche à partir d'un point d'usage permet avant tout de tirer des conclusions s'appliquant spécialement au point d'usage où l'échantillon a été prélevé.

Or, bien souvent, on aimerait que l'analyse de la qualité hygiénique de l'eau d'une douche s'applique également aux autres douches d'un même bâtiment (hôtel, salle polyvalente, piscine, etc.). Dans ce cas, les points de prélèvement doivent être définis en fonction des conditions techniques et d'exploitation ainsi qu'en fonction de l'intensité d'utilisation. Les critères suivants sont évidents pour un regroupement de douches qui, dans une certaine mesure, sont soumises à des conditions comparables en termes d'hygiène de l'eau :

- position par rapport à l'unité d'approvisionnement (pour des installations comportant plusieurs systèmes d'approvisionnement autonomes)
- position par rapport aux parties de l'installation restant chaudes (périphériques, centrales)
- influence exercée par des installations supplémentaires comme des mitigeurs thermostatiques, des adoucisseurs et des limiteurs de débit
- fréquence d'utilisation caractéristique (intensive, moyenne, rare)
- propriétés concernant le temps de soutirage, c'est-à-dire le volume qu'il faut faire couler avant d'obtenir la température d'eau chaude ou d'eau froide souhaitée
- autres anomalies (par ex. formation étonnamment rapide d'incrustations de calcaire, instabilité de la température, perte de pression).

Pour obtenir une évaluation pertinente de la qualité de l'eau pour toutes les installations, il faut analyser une à deux douches dans tout « groupe de douches » formé d'après ces critères. Si nécessaire, il est possible de réduire le nombre de points de prélèvement en étudiant en priorité les douches qui, en raison de leurs caractéristiques, présentent une probabilité élevée de contamination microbiologique. Les données d'analyse reflètent alors l'état des douches présentant les résultats les moins favorables sur le plan sanitaire.

4.2.2 Analyse systémique

L'analyse systémique consiste à réaliser un échantillon aléatoire où l'on peut observer une contamination éventuelle de l'eau dans des parties d'installation centrales comme le chauffe-eau (chaudière), les distributeurs, les colonnes montantes ou les conduites de circulation. Un résultat irréprochable suite à une analyse systémique ne permet pas d'affirmer que toutes les robinetteries de prélèvement sont exemptes de *Legionella* spp.

Lors du choix des robinetteries de prélèvement pour l'analyse systémique, il convient de privilégier les orifices de robinetterie pouvant être stérilisés à la flamme.
Pour une analyse systémique, la qualité de l'eau doit être au moins analysée au niveau des emplacements ci-dessous :

- alimentation à partir du chauffe-eau / réservoir d'eau chaude dans la conduite maintenue chaude (conduite de circulation ou conduite avec ruban de maintien de la température) ; dans le cas de stations d'eau sanitaire : eau potable chaude à la sortie de la station
- retour à partir de la conduite de circulation dans le chauffe-eau ou retour vers la station d'eau sanitaire
- au moins une robinetterie de prélèvement située en périphérie (de préférence une robinetterie pertinente en matière de protection de la santé, à une grande distance du chauffe-eau)

Si plusieurs colonnes montantes sont présentes dans le bâtiment, il convient de choisir d'autres emplacements périphériques. Les emplacements doivent être choisis de manière à pouvoir effectuer des prélèvements sur une colonne montante de chaque dispositif de conduites / site d'approvisionnement comparables. Les points d'usage périphériques situés à un emplacement défavorable dans le système hydraulique, c'est-à-dire à une grande distance du chauffe-eau, sont prioritaires par rapport à des points d'usage favorables, c'est-à-dire des points d'usage plus proches et dont l'eau est régulièrement utilisée. Les prélèvements effectués au niveau des robinetteries de lavabos (stérilisables à la flamme) sont particulièrement appropriés. En effet, l'analyse systémique ne vise pas à évaluer l'état hygiénique de la robinetterie de la douche, mais à évaluer la qualité hygiénique de l'eau qui est acheminée dans la pièce correspondante à partir de la conduite maintenue chaude.

4.2.3 Analyse approfondie

L'analyse approfondie est appliquée si une contamination systémique est suspectée ou déjà avérée. Dans des contrôles à différents stades avec une portée sensiblement plus étendue des points de prélèvement, on détermine l'étendue de la contamination ainsi que les zones d'approvisionnement touchées et l'ampleur de leur contamination. L'analyse approfondie fournit la base diagnostique à partir de laquelle des mesures d'assainissement durables peuvent être développées.
Le nombre d'échantillons à prélever dans le cadre d'une analyse approfondie dépend de la taille, de l'étendue et des ramifications du système. Des facteurs à risque doivent être pris en compte dans le choix (distance par rapport au chauffe-eau, formation d'aérosols et intensité de l'exposition à cet égard, stagnation et/ou renouvèlement de l'eau, matériau des conduites, état présumé des conduites). L'étude de tous les points d'usage pertinents ne sera possible que dans de petits bâtiments. Dans les grands bâtiments, il faut toujours effectuer suffisamment de prélèvements par étage ou zone d'utilisation afin d'obtenir une vue représentative de la situation d'approvisionnement pour tous les étages / zones d'utilisation. Il faut également effectuer des prélèvements dans les zones où de l'eau stagnante est présente, par exemple au niveau des robinetteries dans des pièces peu utilisées. Il faut également prélever un échantillon d'eau à partir du vase de retenue de pression.

4.2.4 Investigations ciblées

Dans certains cas, on peut envisager une investigation ciblée au niveau de points d'usage spécifiques plutôt que la réalisation de prélèvements intensifs dans le cadre d'analyses approfondies. Lors des investigations de cas de *Legionella* spp., il peut être judicieux, dans un premier temps, de contrôler la qualité de l'eau de manière ciblée au niveau d'un emplacement qui, après avoir interrogé la personne malade, s'est révélée être une source d'infection possible. Il peut s'agir d'un brumisateur sur le lieu de travail ou d'un dispositif d'arrosage de pelouse dans le jardin. La vérification d'une contamination ponctuelle par *Legionella* spp. au niveau d'une robinetterie de prélèvement (par ex. au niveau d'une pomme de douche ou d'un flexible de douche) ou d'une colonne terminale, comme par ex. une salle de bains individuelle dans un hôtel ou des conduites d'étage non intégrées dans la circulation, peut faire partie des investigations ciblées.

4.2.5 Analyse de l'eau de baignade

Les bains à remous (jacuzzi, bains bouillonnants, banquettes à bulles et équipements semblables) et les bassins dont la température de l'eau dépasse 23 °C et dotés d'un circuit d'eau favorisant la formation d'aérosols sont des points de prélèvement pertinents dans le domaine des piscines et des espaces de bien-être. Si l'on constate une quantité excessive de *Legionella* spp. lors de l'analyse, il convient d'effectuer un contrôle à différents stades avec des points de prélèvement tout au long des étapes du processus de traitement de l'eau de baignade.

4.3 Méthodes de prélèvement

Les résultats de l'analyse ne peuvent être interprétés correctement que si les prélèvements ont été effectués de manière conforme et si toutes les données nécessaires ont été enregistrées. Les analyses d'échantillons d'eau effectuées de manière non conforme ou pour lesquelles il manque des données importantes sont inutiles et peuvent même conduire à des interprétations erronées. Par conséquent, la personne effectuant les prélèvements doit impérativement connaître l'objectif de la collecte d'échantillons. En outre, elle doit être en mesure d'adapter en conséquence la technique de prélèvement et être familiarisée avec la manipulation correcte des récipients de prélèvement, le transport correct des échantillons, les paramètres d'échantillonnage, etc. La personne effectuant les prélèvements doit pouvoir faire la distinction entre les collectes de routine, les collectes ciblées et les collectes spécifiques aux différentes méthodes d'analyse (méthode de culture, biologie moléculaire, cytométrie en flux).
Les récipients stériles de prélèvement devraient être obtenus auprès du laboratoire d'analyse en indiquant le but de l'analyse.
Seules des personnes formées qui effectuent les prélèvements peuvent réaliser les prélèvements corrects.

4.3.1 Collecte d'échantillons d'eau dans des douches

La collecte d'échantillons d'eau de douche doit en principe s'effectuer dans des conditions représentatives d'une utilisation quotidienne.

- **Le prélèvement d'échantillons d'eau sur des douchettes amovibles (douchettes manuelles avec flexible de douche) est réalisé comme suit :**

1. **Régler la température et le volume de départ (options)**

Simulation de l'utilisation quotidienne

Prendre la douchette, ouvrir la robinetterie et régler à une température d'utilisation agréable. Le volume de départ doit correspondre à peu près au volume d'eau que les utilisateurs laissent couler avant de se mettre sous la douche. Le jet de douche et/ou le débit doivent également être réglés de sorte qu'ils correspondent à l'usage courant.

Collecte avec écoulement de départ standardisé

Comme on le sait, différentes durées de stagnation avant le prélèvement, différents matériaux et les diverses habitudes individuelles des utilisateurs (également en ce qui concerne le détartrage de

la pomme de douche) ont une influence marquée sur la flore bactérienne. C'est en particulier le premier volume d'eau qui sort de la douche qui est influencé. Lorsque, dans un bâtiment, les douches doivent être analysées avec un accent mis sur l'état systémique de l'approvisionnement en eau des douches, un délai uniforme de 15 secondes est donc approprié. L'influence considérable des unités individuelles de la douche, composées d'un flexible de douche et d'une douchette manuelle, sur l'évacuation de germes est donc atténuée. Procédure : prendre la douchette, ouvrir la robinetterie et régler à une température d'utilisation agréable de l'eau mitigée. Laisser l'eau de la douche s'écouler pendant 15 secondes à un débit élevé.

Exposition à la robinetterie individuelle

Lorsque la collecte a lieu de façon ciblée en termes d'exposition à la robinetterie individuelle, il est judicieux de prélever 2 échantillons au minimum par douche. Ceci est généralement le cas lors d'investigations de maladies causées par *Legionella* spp ou d'une suspicion de *Legionella* spp. : prendre la douchette, régler la température en position d'eau chaude. Ouvrir la robinetterie et prélever le premier litre. Après un écoulement de départ, prélever un autre échantillon lorsque la température de l'eau est constamment chaude. Lorsque l'utilisateur a des doutes quant à la température correcte de l'eau froide (constante < 25 °C), il positionne le régulateur de température en position d'eau froide et prélève un échantillon supplémentaire d'eau froide.

2. Remplir le récipient à échantillon

Immédiatement après (sans fermer et ré-ouvrir la robinetterie de prélèvement), verser de l'eau de douche dans le récipient à échantillon stérile. Le volume prélevé doit comprendre 250 ml au minimum. Pour la collecte d'eau stagnante, un volume d'un litre au maximum est recommandé.

3. Mesurer la température lors du prélèvement

Recueillir encore env. 250 ml d'eau de douche dans un récipient de mesure, mesurer immédiatement la température de l'eau (« °C lors du prélèvement ») et la documenter.

4. Mesurer la température de l'eau avec une température constante

Mettre la robinetterie dans la position eau chaude. Recueillir de l'eau de douche dans un récipient de mesure et mesurer la température de l'eau. Documenter également la température d'eau chaude et la température d'eau froide avec une température constante (« °C avec une température constante »), idéalement avec indication de la durée qui s'est écoulée avant d'atteindre la température constante.

Les étapes suivantes sont effectuées pour le prélèvement d'eau à partir de pommes de douche fixes (par ex. dans des piscines ou des douches communes de salles de sport) :

1. **Préparer le prélèvement avec la perche**

   Placer le récipient à échantillon sur une perche de prélèvement. Les perches utilisées pour prélever des échantillons d'eau de baignade dans les piscines permettent d'utiliser des flacons stériles en plastique à col large de 500 ml ou des récipients à col large (en plastique ou en verre) de 250 ml.

2. **Régler la température et le volume de départ (options : explications cf. ci-avant)**

   Simulation de l'utilisation quotidienneEnclencher la douche à l'aide du bouton et régler à une température d'utilisation agréable. Le volume de départ doit correspondre à peu près au volume d'eau que les utilisateurs laissent couler avant de se mettre sous la douche.

   Collecte comparative avec écoulement de départ standardisé
   Enclencher la douche à l'aide du bouton et régler à une température agréable pour se doucher. Laisser l'eau de douche s'écouler pendant 15 secondes.

   Exposition à la robinetterie individuelle
   Placer le régulateur de température en position d'eau chaude. Ouvrir la robinetterie et prélever le premier litre. Après l'écoulement de départ jusqu'à une température d'eau chaude constante,

prélever un échantillon supplémentaire. Lorsque l'utilisateur a des doutes quant à la température correcte de l'eau froide (constante < 25 °C)., il positionne le régulateur de température en position d'eau froide et prélève un échantillon supplémentaire d'eau froide.

3. **Remplir le récipient à échantillon**

   Immédiatement après, verser de l'eau de douche dans le récipient à échantillon stérile.

4. **Mesurer la température lors du prélèvement**

   Recueillir encore env. 250 ml d'eau de douche dans un récipient à échantillon, mesurer immédiatement et documenter la température de l'eau (« °C lors du prélèvement »).

5. **Mesurer la température d'eau avec une température constante**

   Mettre la robinetterie en position d'eau chaude. Recueillir de l'eau de douche dans un récipient de mesure et mesurer la température de l'eau. Documenter également la température d'eau chaude et la température d'eau froide avec une température constante (« °C avec une température constante), idéalement avec indication de la durée qui s'est écoulée avant d'atteindre la température constante.

4.3.2 Collecte d'échantillons d'eau dans des installations domestiques sans douches

Il est préférable de prélever l'installation d'eau chaude et l'installation d'eau froide de manière séparée. Les échantillons d'eau mitigée doivent être évités car ils compliquent l'interprétation des résultats. Cependant, cette règle ne peut pas toujours être respectée avec les mitigeurs à levier. Dans ce cas, il faut veiller, pour le prélèvement d'eau chaude, à ce que le levier soit clairement positionné sur la position eau chaude. Il en va de même pour le prélèvement d'eau froide.

Les étapes suivantes sont effectuées pour le prélèvement d'eau à partir de robinetteries de prélèvement (s'appliquent aux échantillons d'eau chaude et d'eau froide) :

1. **Préparer le point de prélèvement**

Retirer les régulateurs de jet ou les autres éléments de robinetterie ; désinfecter le point d'écoulement de la robinetterie de prélèvement à la flamme, par pulvérisation d'alcool (éthanol 70 %) ou avec un tampon imbibé d'alcool.

2. Laisser couler l'eau de la robinetterie de prélèvement dans un récipient de mesure.

Ouvrir la robinetterie de prélèvement, régler un jet d'eau pas trop puissant. Laisser couler 1 à 3 litres d'eau dans un récipient de mesure et jeter l'eau.[1)]

3. Remplir le récipient à échantillon

Immédiatement après (sans fermer ni ré-ouvrir la robinetterie de prélèvement), verser l'eau dans le récipient à échantillon stérile. Le volume prélevé doit comprendre 250 ml au minimum. Pour la collecte d'eau stagnante, un volume maximal d'un litre est recommandé.

4. Mesurer la température lors du prélèvement

Immédiatement après, verser env. 250 ml d'eau dans un récipient de mesure, mesurer immédiatement la température de l'eau et la documenter (« °C lors du prélèvement »)

5. Mesurer la température de l'eau avec une température constante.
Laisser couler l'eau de la robinetterie de prélèvement dans un récipient de mesure et mesurer la température de l'eau. Documenter également la température avec une température constante (« °C avec une température constante »), idéalement avec indication de la durée qui s'est écoulée avant d'atteindre la température constante.

Les robinetteries pourvues d'un mitigeur thermostatique ne conviennent que de façon limitée à un contrôle de la température de l'eau chaude. Dans le cas de telles robinetteries, l'ajout d'eau froide conduit à ce que la température d'eau chaude atteignable au maximum ne peut pas être déterminée. Si la température maximale mesurée s'élève à moins de 50 °C dans le cas d'une robinetterie pourvue d'un

mitigeur thermostatique, le contrôle de la température devrait avoir lieu à une autre robinetterie sans mitigeur thermostatique.

[1)] En fonction de la problématique ou de l'objectif de l'analyse, des prélèvements avec écoulement de départ court et (également) écoulement de départ long peuvent aussi être effectués.

4.3.3 Puisage

Pour prélever un échantillon dans un puits, un bassin, une citerne, une cuve ou tout autre réservoir ouvert, il faut plonger le récipient à échantillon dans le volume d'eau et le remplir en l'inclinant vers l'avant.

Pour le prélèvement d'eau de baignade, il convient de respecter les recommandations de la SIA 385/9 : prélèvement de l'échantillon à env. 50 cm du bord du bassin, à une profondeur d'env. 30 cm, mais pas de prélèvement dans la zone d'écoulement direct d'une buse. Une perche est nécessaire pour effectuer le prélèvement.

L'utilisation de récipients à échantillons plus petits, par ex. des flacons de 250 ml, doit être envisagée uniquement pour les bassins dont la qualité de l'eau est relativement homogène en raison du brassage intensif et continu du contenu du bassin. En cas de répartition non homogène de *Legionella* spp. (par ex. dans de l'eau avec des matières en suspension, des bassins avec formation d'une couche apparente, formation d'algues, etc.), il convient de remplir des récipients à échantillons d'une contenance d'un litre.

4.3.4 Frottis

Les frottis de surfaces sont pertinents lorsqu'une affirmation qualitative ou semi-qualitative sur l'état sanitaire d'un élément d'installation en contact avec l'eau ou l'air est utile pour l'évaluation d'une contamination par *Legionella* spp. Pour les frottis, on utilise en règle générale des bâtonnets ouatés stériles (source d'approvisionnement : produits pour les diagnostics médicaux).

Après avoir dévissé l'extrémité de la robinetterie d'écoulement ou la pomme de douche, introduire le bâtonnet ouaté dans l'ouverture. En exerçant une légère pression contre la surface intérieure, on tourne quatre fois le bâtonnet et l'on prélève si possible du biofilm. Le bâtonnet ouaté peut être placé dans un tube à essai avec un volume de 10 ml d'eau stérile ou dans milieu de transport humide usuel (différents types) ou étalé directement sur un fluide sélectif.

Il est également possible, après le frottis, de couper le bâtonnet ouaté dans des conditions stériles et de le placer dans le même flacon que l'échantillon d'eau. Cependant, aucune conclusion ne pourra ensuite être tirée concernant la concentration en *Legionella* spp. dans l'eau de distribution. Les prélèvements par frottis de ce type sont plutôt utilisés pour clarifier de manière ciblée des cas suspects que pour des contrôles de routine.

Sur les installations de traitement d'air, le contrôle de *Legionella* spp. comporte bien souvent une combinaison de frottis et de prélèvements effectués dans l'eau de condensation, dans l'eau d'irrigation, dans les bassins d'humidification et sur les surfaces en contact avec l'air.

4.3.5 Collecte d'échantillons d'air

Les prélèvements d'air humide pour déterminer la concentration en *Legionella* spp. sont à la fois complexes et difficiles à réaliser. Sur les installations de traitement d'air, de refroidissement ou d'humidification, ils peuvent toutefois avoir leur importance et compléter les prélèvements d'échantillons d'eau. En plus de la définition spécifique de *Legionella* spp. dans un volume d'air, d'autres paramètres microbiologiques un peu moins exigeants sont à prendre en compte pour le contrôle de la qualité. Si l'analyse révèle une contamination bactérienne élevée non spécifique et/ou une contamination par des moisissures, ceci doit être perçu comme un signal d'alarme indiquant une hygiène insuffisante des installations, qui peut également jouer un rôle dans la contamination par *Legionella* spp. La procédure à suivre pour les prélèvements d'air est décrite dans un module séparé (voir module 17).

4.3.6 Autres collectes d'échantillons environnementaux

Le prélèvement d'autres matériaux environnants humides à liquides est une autre possibilité de contrôler l'état d'hygiène de parties d'installations dans le cadre d'investigations ciblées. Il peut d'agir de sédiments, de boue, du contenu d'un siphon ou de matériau issu de niches humides. En général, pour ce type de prélèvements, on recommande l'utilisation de flacons avec un bouchon à vis. Idéalement, la pertinence de tels prélèvements, les conteneurs à utiliser pour stocker les échantillons et les volumes de prélèvement doivent être discutés et décidés en concertation avec le laboratoire de diagnostic.

4.3.7 Collecte d'échantillons en présence de substances biocides

Si un prélèvement d'eau contient une substance biocide (par ex. produit désinfectant) ou si l'on soupçonne la présence d'une telle substance, il faut, avant ou pendant le prélèvement, ajouter une substance en excès dans le récipient en vue de sa neutralisation. Le chlore et d'autres oxydants sont inactivés après l'ajout de thiosulfate de sodium ou de thiosulfate de potassium. Pour l'inactivation d'autres substances chimiques, il convient de se renseigner auprès du fabricant car il n'existe pas encore de produit de neutralisation universel.

La présence de substances biocides ou d'autres ajouts pour le conditionnement de l'eau doit être signalée au laboratoire. En effet, de telles informations sont utiles pour le déroulement de l'analyse.

4.3.8 Documentation de la collecte d'échantillons

En plus des indications de base comme le propriétaire de l'échantillon, la date, l'heure, le nom de la personne qui a effectué le prélèvement, le rapport de prélèvement doit également comporter les informations suivantes :

- type de bâtiment (par ex. lieu d'habitation, centre culturel, etc.)
- désignation de la partie du bâtiment (par ex. étage supérieur, salle de loisirs, etc.)
- situation locale du point de prélèvement (par ex. lavabo dans la salle de bains, douche dans les vestiaires pour hommes, etc.)
- type de point de prélèvement (par ex. mitigeur à levier, robinetterie avec protection anti-brûlures, etc.)
- indications relatives à l'eau (par ex. eau chaude, adoucie ; la présence de substances biocides ou d'autres ajouts pour le conditionnement de l'eau doivent également être notés).

4.3.9 Transport et stockage

Avant le prélèvement, il convient de contacter le laboratoire pour convenir du moment et des modalités du transport. Idéalement, les échantillons doivent parvenir au laboratoire dans les 24 heures et à l'abri de variations de température. Si l'analyse ne peut pas être effectuée le jour du prélèvement, les échantillons devraient être conservés à l'abri de la lumière à une température de 5 (+/- 3) °C, de sorte qu'il n'y ait pas de multiplication de *Legionella* spp. éventuellement présentes. Les échantillons ne doivent pas être congelés.

Le stockage des échantillons à l'abri de la lumière à température ambiante peut entraîner la régénération de *Legionella* spp. à partir de l'état viable non cultivable (VBNC) et permettre leur mise en évidence dans le procédé de culture. Pour les échantillons prélevés dans le cadre de maladies ou pour d'autres raisons épidémiologiques, il s'agit d'un avantage. Lorsque de tels échantillons ne sont pas préparés le même jour, ils devraient donc être stockés à l'abri de la lumière et à température ambiante afin d'obtenir la meilleure sensibilité possible.

L'intervalle de temps entre le prélèvement et la préparation ne doit pas dépasser 48 heures.
Pour l'envoi de membranes à des fins de détection, de confirmation ou de différenciation de *Legionella* spp. (présumée), il convient d'utiliser des tubes parfaitement étanches et suffisamment grands d'une contenance de 20 à 50 ml, idéalement avec un diamètre de 2 à 3 cm.

5 Interprétation des résultats

Il faut toujours évaluer les résultats de laboratoire des prélèvements dans le contexte global de l'analyse. Les mesures individuelles isolées n'ont qu'une pertinence limitée.
Lors de l'interprétation des résultats d'analyses d'eau ou d'analyses environnementales, il faut prendre en compte les circonstances suivantes :

- La dose infectante n'est pas connue pour *Legionella* spp. et la corrélation entre le degré de contamination et le risque de développer la maladie n'est pas établie.
- Par ailleurs, l'infectiosité de *Legionella* spp. varie selon l'espèce, le statut de son métabolisme et les conditions environnementales directes (par ex. propriétés du biofilm ou passage d'amibe). Cette variabilité empêche la détermination de mesures échelonnées adaptées au risque pour la santé.
- *Legionella* spp. n'est répartie de façon homogène ni dans le biofilm, ni dans la lumière des conduites. La concentration de *Legionella* spp. peut varier considérablement dans un circuit d'eau dans un espace très confiné.

  En raison des difficultés diagnostiques, en particulier pour détecter des *Legionella* spp. dites « viables (et infectieuses ?) mais non cultivables » et, dans certains cas, une forte croissance concomitante, des résultats faussement négatifs ne peuvent être exclus. Selon le protocole utilisé, la quantification peut donner des résultats discordants.
- Les systèmes avec recirculation de l'eau rendent la situation complexe en termes de localisation de la contamination.
- Une relation de cause à effet éventuelle ne peut généralement pas être clarifiée, car ce n'est que dans des cas exceptionnels qu'un isolat de *Legionella* spp. pour un cas de légionellose (isolat obtenu du patient) est disponible pour la comparaison avec l'isolat de l'échantillon environnemental.
- La nature de l'aérosol est probablement aussi importante que la quantité de *Legionella* spp. qu'il contient, mais cela n'est pratiquement pas reproduit dans les analyses.