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.

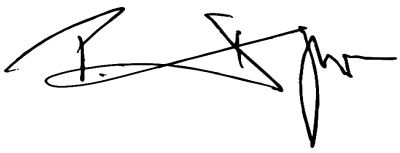
Les recommandations « Légionelles et légionellose », publiées pour la première fois par l'OFSP en 1999 et mises à jour en 2005 et 2009, ont rencontré un grand intérêt, aussi bien auprès des autorités cantonales que des milieux intéressés. Avec l'établissement de bases légales pour l'eau de douche et 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

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la santé publique OFSP
Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV

20.08.2018

Module 11 Réseau d'eau sanitaire : conception, exploitation, rénovation, valeurs maximales de *Legionella* spp., assainissement

(pour des informations complémentaires spécifiques à l'exploitation, voir les modules 12 - 15)

Table des matières

1 Introduction ... 2

2 Instructions pratiques ... 2
2.1 Conception ... 3
2.1.1 Conditions d'utilisation ... 3
2.1.2 Température de l'eau ... 3
2.1.3 Agencement et dimensionnement des conduites ... 4
2.1.4 Puits d'alimentation ... 4
2.1.5 Réalisation ... 4
2.1.6 Chauffe-eau ... 4
2.1.7 Isolation de la chaleur ... 5
2.1.8 Points de référence ... 5
2.1.9 Conduites de soutirage ... 5
2.1.10 Propriétés des matériaux ... 5
2.1.11 Sécurité de l'exploitation et protection contre le bruit ... 5
2.1.12 Adoucisseurs d'eau et autres appareils de traitement de l'eau potable ... 6
2.1.13 Efficacité énergétique ... 6
2.1.14 Systèmes de préchauffage ... 6
2.1.15 Mitigeurs pour limiter la température ... 7
2.1.16 Dispositif de rinçage automatique (rinçage hygiénique) ... 7
2.2 Points à observer en particulier lors de rénovations de bâtiments ... 7
2.3 Exploitation ... 8
2.3.1 Températures d'exploitation ... 8
2.3.2 Systèmes de préchauffage ... 8
2.3.3 Adoucisseurs d'eau et autres appareils de traitement de l'eau potable ... 9
2.3.4 Installations vétustes en technique du bâtiment ... 9
2.3.5 Limiteurs de débit / Buse à économie d'eau ... 9
2.3.6 Mise / Remise en service ... 9
2.4 Travaux périodiques de contrôle et d'entretien ... 10
2.4.1 Contrôle de la température ... 10
2.4.2 Accessoires à robinetterie / Pommeaux de douche ... 10
2.4.3 Points de référence peu utilisés ... 10
2.4.4 Adoucisseurs d'eau ... 11
2.4.5 Appareils particuliers ... 11

3 Valeurs maximales de *Legionella* spp. ... 11

4 Gestion de l'exploitation lors d'une contamination à Legionella spp. ... 12
4.1 Contamination ponctuelle ou systémique par *Legionella* spp. ... 12

4.2 Gestion de l'exploitation lors d'une contamination ponctuelle ... 12
4.3 Gestion de l'exploitation lors d'une contamination systémique ... 14

5 Mesures relatives à la lutte contre Legionella spp., options d'assainissement ... 16
5.1 Mesures immédiates ... 16
5.1.1 Mesures mécaniques ... 16
5.1.2 Désinfection par choc thermique ... 16
5.1.3 Désinfection par choc chimique au chlore ou au dioxyde de chlore ... 17
5.1.4 Mesures physiques / utilisation de filtres ... 18
5.2 Mesures durables ... 18
5.2.1 Adaptation à l'état de la technique ... 18
5.2.2 Désinfection chimique continue ou périodique ... 18
5.2.3 Rinçage automatique ... 19
5.2.4 Nouvelle conception ... 19
5.3 Mesures d'importance pratique secondaire ... 19
5.3.1 Irradiation ultraviolette (UV) ... 19
5.3.2 Ozonation ... 20
5.3.3 Chlore gazeux ... 20
5.4 Autres mesures / substances actives / procédures ... 20
5.5 Aperçu des avantages et inconvénients des mesures utilisables en pratique ... 21
5.5.1 Mesures immédiates ... 21
5.5.2 Mesures durables ... 23

Références ... 25

1 Introduction

Dans les réseaux d'eau potable, on obtient la meilleure prévention contre l'apparition de germes de type Legionella spp. à l'aide d'une conception sanitaire qui tient compte de manière optimale des aspects de l'hygiène de l'eau. Cette conception sanitaire comprend en particulier le respect des normes courantes et des recommandations techniques en ce qui concerne la régulation de la température et le réseau de conduites, le dimensionnement / le besoin en eau et l'isolation des parties du réseau conduisant l'eau froide et chaude. L'exploitation correcte des installations fournit également une contribution importante à la prévention de problèmes liés à Legionella spp. En font partie l'utilisation suffisamment fréquente d'eau froide et chaude à toutes les douches et autres robinetteries formant des aérosols, le détartrage régulier d'installations de chauffage de l'eau et des accessoires à robinetterie, et le rinçage minutieux avant la mise ou remise en service du réseau d'eau chaude après une longue interruption d'utilisation.

Il faut accorder une attention particulière à la prévention de la multiplication de Legionella spp., non seulement lors de la conception sanitaire dans le cas de nouvelles constructions, mais aussi lors de rénovations de bâtiments. Il est souvent bien plus facile de mettre en œuvre des améliorations au niveau de la sécurité hygiénique de la qualité de l'eau dans le cadre d'autres travaux de rénovation que de devoir les effectuer par la suite et de façon non planifiée.

Lorsque Legionella spp. est détectée à une concentration trop élevée lors d'une vérification de la qualité de l'eau, les microorganismes doivent être éliminés de l'installation contaminée à l'aide de procédures de désinfection appropriées et la qualité hygiénique de l'eau doit être garantie durablement à l'aide de mesures complémentaires. Le recours à des spécialistes est recommandé.

2 Instructions pratiques

Les réseaux d'eau potable planifiés, exploités et entretenus selon l'ensemble des règles et recommandations techniques actuelles offrent de bonnes conditions préalables pour un état hygiénique durable de l'approvisionnement en eau froide et chaude interne au bâtiment. Les SIA 385/1 et 385/2, la documentation D 0244 et la directive W3 de la SSIGE sont notamment considérées comme règles et recommandations techniques reconnues.
Des prescriptions de la part de la commune ou des distributeurs d'eau communaux peuvent être incluses dans le règlement local relatif à l'eau. Ces prescriptions peuvent également concerner les installations sanitaires techniques du bâtiment, comme par exemple des prescriptions relatives aux certificats de matériel ou aux disconnecteurs. Il faut prendre en compte ces prescriptions lors de la conception et les respecter lors de l'exécution.
Il faut compter sur un risque accru de contamination à *Legionella* spp. lorsque les installations d'eau potable sont conçues, exploitées et entretenues contrairement à l'ensemble des règles techniques actuelles et aux recommandations d'experts. Pour de telles installations, des mesures de sécurisation supplémentaires sont donc recommandées, afin que la qualité hygiénique irréprochable de l'eau soit garantie de manière tout aussi fiable, comme dans le cas des installations selon les règles actuellement reconnues de la technique. Pour les installations d'eau de douche et de bain accessibles au public, le respect de la valeur limite de *Legionella* spp. est imposé par la législation.
Il faut veiller en particulier aux points ci-après lors de la conception et de l'exploitation :

2.1 Conception

2.1.1 Conditions d'utilisation

L'installation technique d'approvisionnement en eau doit être conçue spécifiquement à l'utilisation attendue des installations, afin que les conditions hygiéniques de base souhaitées soient posées pour l'exploitation à venir (concerne le chauffe-eau, l'agencement des conduites et le dimensionnement de celles-ci, les propriétés des matériaux utilisés, etc.). Afin qu'un engagement correspondant requis existe entre le mandant et le mandataire, l'auteur du projet doit discuter avec le maître d'ouvrage de l'utilisation attendue de l'approvisionnement en eau et de la consigner par écrit sous la forme de conditions d'utilisation (conditions d'utilisation selon SIA 385/2 (annexe F) et la documentation SIA D0244). Dans ces conditions d'utilisation, il faut définir entre autres les points de soutirage de l'eau froide et/ou chaude. Dans la mesure du possible, il faut prévoir des points de soutirage uniquement là où une utilisation régulière en eau est attendue.
Lorsqu'un système de préchauffage est planifié, il faut également consigner son concept dans les conditions d'utilisation (voir section « Systèmes de préchauffage »).
Même si, contrairement aux recommandations, le maître d'ouvrage souhaite des économiseurs d'eau dans les pommeaux de douche ou une différence périodique de température des conduites d'eau chaude, il faut consigner ces demandes dans les conditions d'utilisation

2.1.2 Température de l'eau

L'approvisionnement en eau froide doit être conçu de telle sorte qu'une température de 25 °C au max. doit être maintenue dans l'ensemble du réseau de distribution d'eau froide.
L'approvisionnement en eau chaude doit être conçu de telle sorte que les températures suivantes puissent être atteintes :

- À la sortie de l'accumulateur ou de l'échangeur de chaleur : 60 °C
- Conduites maintenues chaudes (par ex. circulation, bandes chauffantes) : 55 °C
- Point de soutirage : 50 °C

Les chauffe-eaux instantanés doivent également être conçus de telle sorte qu'à chaque point de soutirage, une température de 50 °C soit atteinte après un délai court.

Les installations d'approvisionnement en eau chaude avec une conduite de bouclage doivent être conçues de telle sorte que la différence de température entre la sortie et l'entrée de l'accumulateur s'élève à 5 K au max. Il faut choisir un courant d'entrée de faible impulsion.

Pour les accumulateurs de préchauffage, il faut prévoir la possibilité d'une augmentation périodique et préventive de la température à 60 °C (désinfection thermique) à l'aide d'énergie complémentaire, voir section 2.1.14 « Systèmes de préchauffage ».

En ce qui concerne la conception du système de distribution d'eau chaude, il faut en outre veiller à ce que de l'eau à une température de 70 °C min. doive être mise à disposition ou utilisée pour une désinfection par choc thermique (mesure de lutte en cas de contamination des installations à *Legionella* spp. ; à réaliser par des spécialistes).

2.1.3 Agencement et dimensionnement des conduites

Les températures élevées de l'eau favorisent l'entartrage. Des irrégularités dans les conduites apparues suite à la formation de tartre ainsi que l'eau stagnante favorisent la formation de biofilms dans lesquels niche et se multiplie volontiers *Legionella* spp., de manière indépendante ou en tant qu'hôte d'amibes et de certains protozoaires. Cet aspect doit être pris en compte lors de l'agencement et du dimensionnement des conduites.
Les parties du réseau conduisant l'eau potable (par ex. chauffe-eau, traitement de l'eau, conduites) doivent être dimensionnées et agencées de telle sorte qu'il résulte un débit régulier du contenu de la conduite et des vitesses d'écoulement appropriées. Les bras morts sont à éviter.

Les conduites de soutirage doivent se refroidir aussi rapidement que possible à la température ambiante, afin que l'eau ne séjourne que brièvement dans la zone critique située entre 25 et 50 °C. Une combinaison de bouclages et de points de prélèvement individuels répondant aux demandes des consommateurs prend mieux en compte l'hygiène qu'un simple système de points de prélèvement individuels.

L'eau à une température comprise entre 25 °C et 50 °C est critique d'un point de vue hygiénique, surtout si le débit est réduit ou irrégulier. Le tracé de la conduite doit donc être planifié de sorte que les zones comportant ces températures d'eau soient évitées le plus possible. Les chauffe-eaux peuvent représenter une option avantageuse afin d'éviter l'eau stagnante.

Les réseaux d'eau potable doivent être planifiés et installés de sorte que lors d'une désaffectation de parties du réseau, le démantèlement complet soit possible jusqu'au réseau en exploitation.

2.1.4 Puits d'alimentation

Il est plus facile de contrôler les températures respectives par le biais de puits d'alimentation séparés (zone froide et zone chaude).
Par exemple :

- zone chaude (conduites avec températures du milieu ≥ 25 °C) : eau chaude, chauffage et aération (si présence d'un chauffage à air chaud) ;
- zone froide (conduites avec températures du milieu < 25 °C) : eaux usées, eau froide, refroidissement et aération (si absence d'un chauffage à air chaud)

2.1.5 Réalisation

Il faut éviter de longues durées de stagnation non seulement durant l'exploitation, mais déjà lors du premier remplissage du réseau. La durée de stagnation entre le premier remplissage et le début de l'utilisation régulière ne devrait pas s'élever à plus de 72 heures. Le rinçage avant la mise en service doit être consigné dans la documentation relative à la conception (inclure la répartition fine).

2.1.6 Chauffe-eau

Il faut déterminer le volume de stockage à l'aide de la SIA 385/2. Il faudrait renouveler le volume de réserve d'un chauffe-eau au moins une fois par jour. Le processus de charge (chargement en stratifi-

cation ou échelonné) doit être planifié en prenant en compte les conséquences sur l'hygiène de l'eau. Les recommandations SIA 386/1 y relatives doivent être mises en œuvre.

Si plusieurs chauffe-eaux sont nécessaires, ceux-ci doivent être montés en série. À cet égard, il faut veiller que des contournements (p. ex. bypass) ne soient pas la cause de sections de conduites mal purgées.

2.1.7 Isolation de la chaleur

Il faut isoler les parties du réseau conduisant l'eau potable vis-à-vis de l'environnement selon les directives actuelles, non seulement pour des raisons énergétiques, mais aussi d'hygiène de l'eau. Ce n'est que de cette manière qu'on peut éviter, d'une part, un refroidissement indésirable de l'eau chaude et problématique d'un point de vue de l'hygiène et, d'autre part, un réchauffement de l'eau froide. Les conduites de soutirage, qui doivent rapidement se refroidir à la température ambiante, ne font pas partie de ce processus.

2.1.8 Points de référence

Il faut limiter les points de soutirage à un minimum nécessaire et planifier en outre les accès à l'eau chaude uniquement là où une forte utilisation est attendue. Il faut prendre en compte que le contenu des conduites de points de soutirage qui ne sont pas utilisés régulièrement doit être renouvelé au minimum deux fois par semaine afin de pouvoir maintenir une hygiène d'eau suffisante.

2.1.9 Conduites de soutirage

Il faut planifier les réseaux de telle sorte que les recommandations SIA 385/1 en matière de retard au soutirage soient respectées à tous les points de prélèvement d'eau chaude. De longs délais d'attente d'eau chaude aux robinetteries de référence sont non seulement une cause d'agacement pour les utilisateurs, mais peuvent être aussi un indice de lacunes du point de vue de l'hygiène du réseau. De longs délais d'attente d'eau tiède au lieu d'eau froide indiquent quant à eux des lacunes du point de vue de l'hygiène. Dans les conduites de soutirage, l'eau doit séjourner le plus brièvement possible dans le domaine critique situé entre 25 et 50 °C. Les conduites de soutirage ne doivent donc pas être maintenue chaudes.

2.1.10 Propriétés des matériaux

Pour les réseaux domestiques, seuls les produits sanitaires ou les matériaux qui entrent en contact avec l'eau potable et qui sont manifestement appropriés pour l'utilisation prévue en matière de propriétés hygiéniques entrent en ligne de compte. À cet égard, l'aspect de la température (eau froide, chaude) et les propriétés du matériau sont importants en ce qui concerne l'émission de substances indésirables dans l'eau potable. *Legionella* spp. peut tirer profit d'un très large spectre de substances organiques comme nutriments. Les matériaux présentant des propriétés hygiéniques insuffisantes augmentent par conséquent fortement le risque de prolifération de germes. En outre, les parties du réseau assurant une circulation de l'eau doivent être constituées d'un matériau ne subissant pas de dommage lors d'une désinfection par choc thermique (min. 70 °C) ou chimique (la plupart du temps à base de chlore).

2.1.11 Sécurité de l'exploitation et protection contre le bruit

L'approvisionnement en eau froide et chaude au sein du bâtiment représente une infrastructure importante. Lors de défauts techniques ou de troubles fonctionnels liés au réseau, des désagréments massifs peuvent apparaître chez les personnes concernées et impliquer souvent des frais élevés de remise en état. Il faut donc planifier les installations de telle sorte qu'elles remplissent, parallèlement aux exigences en matière d'hygiène conformément à la législation sur les denrées alimentaires, également les exigences techniques générales reconnues en matière de sécurité de l'exploitation et d'autres propriétés techniques et fonctionnelles (efficacité énergétique, protection contre le bruit).

2.1.12 Adoucisseurs d'eau et autres appareils de traitement de l'eau potable

Si la construction d'un adoucisseur central d'eau ou d'un autre appareil de traitement de l'eau potable est prévue dans l'immeuble, alors le planificateur doit s'assurer que l'appareil prévu ne favorise pas la multiplication de *Legionella* spp. ou d'autres germes dans l'eau. Cela concerne également des substances organiques éventuelles qui passent des composants des appareils dans l'eau potable, qui sont valorisées par des bactéries en tant que nutriments et qui peuvent conduire ainsi à une charge en germes dans l'installation aval. Les adoucisseurs d'eau doivent être régulièrement purgés par régénération forcée. L'intervalle entre les régénérations forcées doit s'élever au maximum à sept jours, un intervalle de trois jours étant plus optimal d'un point de vue hygiénique. Vous trouverez d'autres recommandations relatives à l'emplacement, au montage, au contrôle, à l'entretien, etc. d'adoucisseurs d'eau avec échangeurs d'ions dans SSIGE W10 027 « Adoucisseurs d'eau – Échangeurs d'ions ». Dans le cas où plusieurs cuves de résine sont utilisées, il faut veiller à ce que toutes les cuves soient purgées et régénérées régulièrement.

2.1.13 Efficacité énergétique

Des mesures visant à éviter la croissance de *Legionella* spp. dans le système d'eau chaude favorisent dans certains cas l'efficacité énergétique (par ex. faible volume de stockage, isolation suffisante, détartrage périodique), dans d'autres cas elles sont neutres (par ex. choix du matériau des conduites et des robinetteries), et dans d'autres cas encore elles se trouvent en conflit d'intérêt avec celle-ci (température dans l'accumulateur et dans le système de distribution).

Lors de la conception sanitaire et de l'exploitation de la production d'eau chaude, il faut veiller à ce que toutes les mesures qui ne se trouvent pas en conflit avec l'efficacité énergétique soient prioritairement mises en œuvre. Il faut concevoir la température dans l'accumulateur et dans le système de distribution de façon adéquate et mettre le système correctement en service. Un contrôle régulier du bon fonctionnement et de la qualité de l'eau est recommandé dans les propriétés privées. Il est imposé par la législation dans les installations accessibles au public. L'efficacité énergétique de l'approvisionnement en eau chaude ne doit pas se faire au détriment de l'hygiène de l'eau chaude. Une sécurité hygiénique insuffisante contre une infestation à *Legionella* spp. comporte des risques sanitaires pour les personnes qui utilisent les installations.

2.1.14 Systèmes de préchauffage

Avec des systèmes de préchauffage, les énergies renouvelables ou alternatives ou toute autre chaleur émise qui ne peut pas être valorisée d'une autre manière peuvent être mises à profit pour l'approvisionnement en eau chaude. Le volume d'eau potable préchauffé et le volume de chaleur résiduelle constituent un système global d'un point de vue hygiénique. Les étapes / zones de préchauffage de l'eau potable dans lesquelles une prolifération déterminante de *Legionella* spp. peut avoir lieu en raison de la température de l'eau, de la fraction volumique, de la durée de séjour, de l'agencement etc., doivent être chauffées pendant une heure à 60 °C une fois par semaine. Afin d'effectuer le chauffage périodique (désinfection thermique hebdomadaire) de ces zones, il faut soit un raccordement hydraulique approprié à cet effet entre le réchauffeur et le volume de préchauffage, soit une source d'énergie supplémentaire.

Pour des raisons d'hygiène, il faudrait utiliser en premier lieu de l'eau de service dans le volume de préchauffage.

Les zones de température de préchauffage et de température moyenne ainsi que les volumes de chaleur résiduelle ou les volumes de réserve sont introduits de préférence dans un accumulateur unique. Lorsque les volumes de préchauffage et de réserve sont introduits dans différents accumulateurs, il faut les monter en série.

2.1.15 Mitigeurs pour limiter la température

Le montage d'une limitation technique de la température d'eau chaude à moins de 50 °C aux points de soutirage est problématique d'un point de vue de la gestion de *Legionella* spp. Il faut prévoir une surveillance intensive de *Legionella* spp. aux endroits où une telle limitation de la température à l'aide de robinets mélangeurs thermiques paraît indispensable à d'autres égards (protection anti-brûlures, bilan énergétique, ou autre). Il faut en outre concevoir et installer le système complet y compris les mélangeurs thermiques / mitigeurs de telle sorte que toutes les parties de l'installation puissent être désinfectées thermiquement ou chimiquement le cas échéant.
Pour plus d'informations, merci de bien vouloir consulter SSIGE W10002f « *Légionella* et eau potable – à quoi faut-il faire attention ? ».

2.1.16 Dispositif de rinçage automatique (rinçage hygiénique)

L'approvisionnement en eau de la technique du bâtiment doit être conçu spécifiquement à l'utilisation prévue des installations, afin que les conditions de base souhaitées en matière d'hygiène soient créées pour l'exploitation à venir. Dans certains cas, il n'est cependant pas possible de prévoir et de planifier l'exploitation de façon exacte conformément aux prescriptions. Dans de tels cas ou lors de longues interruptions d'utilisation (par ex. dans les appartements de vacance ou dans les bâtiments scolaires lors de vacances scolaires), un dispositif de rinçage automatique peut maintenir l'exploitation conformément aux prescriptions et donc veiller à un renouvellement régulier de l'eau.

2.2 Points à observer en particulier lors de rénovations de bâtiments

Un examen global des installations sanitaires est fortement recommandé préalablement à la rénovation d'un bâtiment. Lorsque l'examen n'a lieu que ponctuellement ou que seuls les défauts les plus urgents ou les plus visibles sont réparés, il existe le risque que des problèmes fondamentaux d'hygiène soient détectés seulement à l'issue de l'étape de rénovation et que des remises en état subséquentes onéreuses soient nécessaires.

- Dans le cas de conduites corrodées ou qui, pour d'autres raisons, ne correspondent plus à l'état de la technique (par ex. dimensionnement), le remplacement des tuyaux constitue la meilleure solution d'un point de vue hygiénique, lorsque, dans l'immeuble concerné, une désinfection thermique ou chimique de l'installation d'eau chaude peut être effectuée uniquement dans des conditions difficiles. Il convient de noter à cet égard que la rouille et d'autres incrustations ainsi que des dépôts excessifs de calcaire limitent l'efficacité de mesures de purge et d'étapes de désinfection.
- Les installations d'eau potable qui ne sont plus utilisées doivent non seulement être séparées de l'approvisionnement restant en eau, mais aussi être démantelées jusqu'aux installations en fonction.
- La procédure d'assainissement interne des tuyaux est admise pour la rénovation de conduites d'eau dans les bâtiments à la condition que toutes les exigences légales en matière de denrées alimentaires soient respectées. Le lessivage de substances organiques provenant du matériau de revêtement défectueux est particulièrement problématique en ce qui concerne *Legionella* spp. De tels défauts de qualité peuvent être soit en rapport avec une qualité insuffisante du matériau initial, soit apparaître suite à une utilisation erronée du produit de revêtement sur place. Des concentrations particulièrement faibles de telles substances transportées dans l'eau potable peuvent d'ores et déjà « appâter » *Legionella* spp. et conduire à une prolifération massive de ce pathogène.

Lors de rénovations de ce type, le maître d'ouvrage devrait donc obtenir une confirmation auprès de l'entreprise d'assainissement des conduites qui remplit les exigences légales en matière de denrées alimentaires. En outre, il faudrait exiger des informations par écrit auprès de l'entreprise, décrivant comment effectuer une désinfection des conduites revêtues (température maximale pour une désinfection par choc thermique, principes actifs appropriés pour la désinfection chimique, y compris leur

concentration maximale). Il faut conserver ces informations pendant une période suffisamment longue pour qu'elles soient à disposition si une infestation à *Legionella* spp. apparaît ultérieurement et que des mesures d'assainissement doivent être prises. Pour de plus amples informations, merci de bien vouloir consulter la notice technique « Assainissement de l'intérieur des conduites d'eau potable » (2016) de suissetec.

Les robinetteries ou les appareils plus anciens montés dans l'installation d'eau potable devraient être remplacés lors d'une rénovation ou révisés le cas échéant, lorsque la poursuite de leur exploitation ne peut pas être garantie avec la sécurité hygiénique nécessaire. Lors du remplacement, il faut choisir des produits possédant des propriétés des matériaux et des fonctions hygiéniques irréprochables

2.3 Exploitation

2.3.1 Températures d'exploitation

Les températures d'exploitation optimales d'un point de vue hygiénique sont :

- à la sortie de l'accumulateur ou de l'échangeur de chaleur : 60 °C
- conduites maintenues chaudes (par ex. circulation, bandes chauffantes) : 55 °C
- point de soutirage : au minimum 50 °C (après un bref délai d'attente)
- eau froide : au maximum 25 °C

Les approvisionnements en eau chaude avec renouvellement complet de l'eau dans un délai de 24 heures au maximum peuvent, le cas échéant, être exploités avec des températures un peu plus basses, mais seulement tant qu'il est garanti que la température de l'eau chaude s'élève à 50 °C à tous les points de soutirage après un bref délai d'attente.

Le respect de la température hygiénique optimale de 50 °C au minimum à chaque point de soutirage est également important lors de l'exploitation de chauffe-eaux instantanés.

Le système doit être conçu de telle manière à ce que la température de l'eau puisse être affichée à tout moment dans l'accumulateur, lors du retour de la conduite de bouclage ou dans les zones munies d'un ruban de maintien en température ainsi que pour tous les autres emplacements pertinents pour les paramètres de fonctionnement.
Pour des raisons de confort, les conduites devraient être maintenues continuellement chaudes 24 heures sur 24 dans les bâtiments d'habitation.

Si les températures recommandées d'eau chaude ne sont pas atteintes, il existe un risque élevé de contamination à *Legionella* spp. dans des parties individuelles de l'installation ou dans le système global.
Les recommandations de température sont valables pour les approvisionnements en eau chaude planifiés, réalisés et mis en fonction selon l'état actuel de la technique. S'il existe d'autres facteurs de risque liés à une contamination à *Legionella* spp. en raison d'écarts par rapport aux normes techniques actuelles, des conditions d'exploitations plus strictes avec des températures plus élevées d'eau chaude peuvent être nécessaires. Dans ces cas, la régulation appropriée de la température et d'autres mesures éventuelles favorisant l'hygiène devraient être discutées et déterminées avec un spécialiste.

2.3.2 Systèmes de préchauffage

Lors d'installations comportant un préchauffage de l'eau froide entrante par des pompes à chaleur, de la chaleur émise, de la chaleur solaire, du chauffage à distance, etc., l'intégration dans la désinfection thermique périodique peut être nécessaire pour un fonctionnement hygiénique correct. Il faut garantir de façon conséquente le chauffage hebdomadaire minimum de l'eau à 60 °C pendant une heure dans les installations concernées. Si la température dans le préchauffeur s'élève à 60 °C ou plus en raison de l'énergie de préchauffage (par exemple en cas d'énergie solaire thermique), aucune désinfection thermique supplémentaire n'est nécessaire durant cette semaine.

2.3.3 Adoucisseurs d'eau et autres appareils de traitement de l'eau potable

Les adoucisseurs d'eau et autres appareils de traitement de l'eau potable ne doivent pas favoriser la multiplication de *Legionella* spp. ou une prolifération d'autres germes dans l'eau. Font partie des conditions correctes d'exploitation en matière d'hygiène de l'eau : un emplacement constamment frais (max. 25 °C), le montage dans les règles de l'art, le contrôle régulier et l'entretien périodique conformément aux indications du fabricant.

Négliger les travaux d'entretien lors d'adoucisseurs d'eau avec échangeurs d'ions conduit à la prolifération de germes et à une odeur étrangère de l'eau potable. Dans ce cas, l'hygiène de l'eau médiocre favorise également le risque d'apparition de *Legionella* spp. ou l'aggravation de problèmes liés à ce pathogène.

2.3.4 Installations vétustes en technique du bâtiment

L'exploitation d'installations sanitaires en technique du bâtiment, qui ne sont pas conçues selon les normes et directives récentes (SIA, SSIGE) ou qui, sur d'autres points, diffèrent de l'état de la technique, peut être liée à un risque accru d'infestation par *Legionella* spp. Il faudrait vérifier soigneusement la situation d'exploitation hygiénique actuelle par un prélèvement du système d'eau chaude. Tant que l'hygiène de l'eau est irréprochable, la poursuite de l'exploitation de telles installations ne pose pas de problème lors d'une fréquence appropriée de mesures de contrôle de *Legionella* spp. Cependant, une adaptation précoce et préventive des installations peut signifier une charge de travail significativement moindre que lorsque des mesures de réduction de *Legionella* spp. sont nécessaires dans l'urgence lors de valeurs accrues de *Legionella* spp.

2.3.5 Limiteurs de débit / Buse à économie d'eau

Des dispositifs d'économie d'eau montés aux robinetteries de référence dans l'exploitation d'une alimentation en eau potable (eau froide et chaude) peuvent influencer négativement l'hygiène de l'eau. Aussi bien le renouvellement limité de l'eau que le courant modifié conduisent à un plus mauvais débit de rinçage des robinetteries et des zones proches de celles-ci. Par ailleurs, les douchettes à économie d'eau génèrent selon le produit une quantité comparativement élevée de gouttes d'eau respirables. L'utilisation de dispositifs d'économie d'eau devrait être limitée aux installations où un renouvellement rapide du contenu des conduites est garanti par une utilisation intense en eau, où les conditions d'hygiène de l'eau sont généralement bonnes, où le risque de contamination par *Legionella* spp. est faible et où aucune autre conséquence hygiénique négative n'est à prévoir.

2.3.6 Mise / Remise en service

Il faut purger méticuleusement l'installation complète avant une mise en service ou lors d'une remise en service de l'approvisionnement en eau suite à un arrêt prolongé (plus d'un mois) dans des maisons de vacances, des hôtels à exploitation saisonnière, des appartements vides, etc. À cet égard, il faut laisser l'eau froide et chaude généreusement s'écouler au niveau de toutes les robinetteries (pour l'eau chaude, mettre la robinetterie dans la position eau chaude, température à la sortie du chauffe-eau ≥ 60 °C). Il faut éviter à cet égard la formation d'aérosols. Si cette mesure n'est pas possible, les personnes chargées de la remise en service doivent se protéger d'une infestation à l'aide d'un masque respiratoire approprié. Le cas échéant, il faut enlever les accessoires à robinetterie (régulateurs de jet) avant le rinçage et les nettoyer et les rincer séparément. Cette procédure est recommandée avant tout dans les bâtiments comportant des anciennes conduites en fer (corrodées). Il faudrait en outre détartrer les pommeaux de douche encroûtés avant le rinçage.

Un examen de contrôle immédiat de l'eau est judicieux quant à la présence de *Legionella* spp. lorsque la température de l'eau s'est trouvée dans une zone critique (25 °C à 50 °C) durant l'arrêt dans des sections individuelles ou dans l'ensemble du réseau d'eau.

2.4 Travaux périodiques de contrôle et d'entretien

2.4.1 Contrôle de la température

Afin de vérifier l'exploitation correcte, il faut contrôler régulièrement à l'aide d'un thermomètre le respect des températures minimales pour l'eau chaude et de la température maximale pour l'eau froide aux points de soutirage.

Il faut également contrôler le respect des températures prescrites spécifiques à l'installation dans le chauffe-eau et dans les conduites maintenues chaudes. Dans ce contexte, il convient cependant de noter que les indicateurs de température intégrés standards sont des instruments de mesure quelque peu imprécis. Il faudrait donc vérifier périodiquement l'indicateur de température à l'aide d'une mesure alternative de prélèvements d'eau avec un thermomètre calibré.

Il faut laisser l'eau chaude s'écouler jusqu'à obtenir une température constante afin de contrôler la température au point de soutirage. Habituellement, deux minutes env. sont nécessaires pour atteindre une température constante. Selon l'installation, un délai significativement plus court ou plus long peut cependant avoir lieu.

Un enregistrement des températures mentionnées est recommandé env. tous les trois mois.

2.4.2 Accessoires à robinetterie / Pommeaux de douche

Un encroûtement formé de calcaire, d'autres précipités et d'eau pulvérisée apparaît au niveau des accessoires à robinetterie (par ex. régulateurs de jet). La surface rugueuse de tels revêtements, les niches parcourues par un faible courant et les nutriments offrent aux bactéries protection et possibilité de proliférer. Il est donc nécessaire d'entretenir régulièrement les accessoires à robinetterie. Pour ce faire, il faut les démonter, les nettoyer et les détartrer.

2.4.3 Points de référence peu utilisés

Si des points de soutirage, tels que des douches ou d'autres robinetteries formant des aérosols, n'ont pas été utilisés pendant plus d'une semaine, il faudrait les purger avant une nouvelle utilisation. Un point de soutirage d'eau chaude doit être purgé avec de l'eau chaude avant une nouvelle utilisation (mettre la robinetterie dans la position eau chaude). Les douches dans les chambres d'hôtel, les résidences secondaires et appartements de vacances, le cas échéant également les écoles comportant une occupation réduite durant les vacances scolaires, sont particulièrement touchés. Voir la section ci-avant « Mise / Remise en service » pour la procédure à adopter après des arrêts de l'installation de plus d'un mois.
Il faudrait mentionner dans un plan de purge les points de référence d'eau froide et chaude qui ne sont habituellement pas utilisés pendant plus de trois jours et les purger méticuleusement au minimum deux fois par semaine. Il en va de même pour les points de référence d'eau froide peu utilisés connectés à des sections de conduites où l'eau s'élève à une température de 25 °C ou plus pendant la stagnation.

Des renouvellements réguliers de l'eau dans le cadre d'un plan de purge sont particulièrement importants dans le cas de douches ou d'autres robinetteries peu utilisées formant des aérosols. Lorsque la mise en œuvre d'un plan de purge paraît irréaliste pour de tels points de référence formant des aérosols, il faut les monter sur des robinetteries ne formant pas d'aérosols ou revoir fondamentalement leur conception.

2.4.4 Adoucisseurs d'eau

Il faut régénérer périodiquement les adoucisseurs d'eau avec cartouche échangeuse d'ions ou par osmose et les faire réviser périodiquement par un technicien de maintenance conformément aux indications du fabricant.
Il faudrait paramétrer la régénération forcée avec un débit suffisant de rinçage de la cartouche selon les recommandations techniques (cf. par ex. SSIGE W10027 « Adoucisseurs d'eau - Échangeurs d'ions »). Négliger les travaux de service et d'entretien dans le cas d'adoucisseurs d'eau avec échangeurs d'ions conduit à la prolifération de germes et à une odeur étrangère de l'eau potable. Dans ce cas, l'hygiène de l'eau médiocre augmente également le risque d'apparition de *Legionella* spp. ou aggrave les problèmes liés à ce pathogène.

2.4.5 Appareils particuliers

Les appareils avec circuit de circulation d'eau fermé (p. ex. fontaines d'agrément) nécessitent un nettoyage régulier et approfondi de toutes les parties de l'installation et éventuellement l'ajout d'un agent désinfectant.

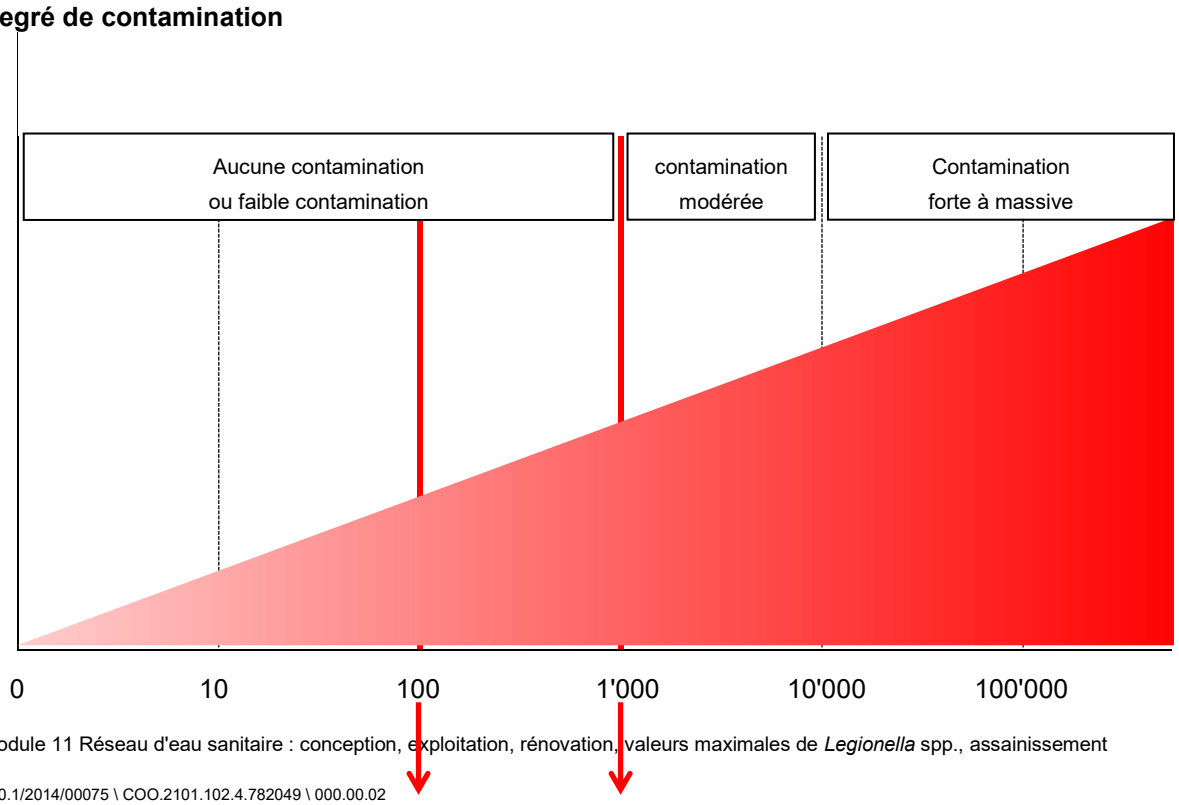
3 Valeurs maximales de *Legionella* spp.

Conformément aux dispositions légales sur les denrées alimentaires et les objets usuels, il faut respecter une valeur maximale de *Legionella* spp. de 1000 UFC/L dans l'eau des installations de douches accessibles au public. Sont considérées comme installations publiques toutes les installations accessibles au grand public ou à un cercle de personnes autorisées et pas exclusivement privées.
Sur la base de connaissances épidémiologiques sur les légionelloses et du savoir acquis par l'ESGLI (ESCMID Study Group for Legionella Infections, auparavant EWGLI European Working Group for Legionella Infections), le respect des concentrations maximales de *Legionella* spp. indiquées ci-après (Lmax) est recommandé d'une manière générale dans toutes les installations sanitaires.

Le risque de personnes exposées touchées par une légionellose augmente avec un degré de contamination accru.

Vous trouverez des recommandations relatives au prélèvement et à l'analyse d'échantillons dans les modules 10 et 16.

Degré de contamination



Concentration en *légionella* (UCF/L)

L_{max} **hôpital** L_{max} **général**

Lmax hôpital : concentration maximale recommandée en *Legionella* spp. dans l'eau de douche et dans l'eau provenant d'autres robinetteries formant des aérosols que l'on trouve dans les hôpitaux et homes médicalisés. Concentration maximale également recommandée dans d'autres bâtiments d'habitation ou situations d'assistance lorsque des personnes affaiblies pourraient être exposées par le biais d'aérosols. Il s'agit en particulier de personnes chez qui il existe une susceptibilité accrue à une infection des poumons en raison d'un alitement, d'une maladie sous-jacente ou d'une atteinte temporaire des fonctions immunitaires.

Lmax général : concentration maximale en *Legionella* spp. à respecter dans l'eau de douche d'installations accessibles au public, ainsi que concentration maximale recommandée de *Legionella* spp. d'une manière générale dans les installations sanitaires.
Valeurs à respecter pour l'eau des bains : voir module 13
UFC : unité formant colonie

4 Gestion de l'exploitation lors d'une contamination à Legionella spp.

- Pour les hôpitaux et homes médicalisés, voir module 12
- Pour les piscine, voir module 13
- Pour les installations de ventilation et de climatisation, voir module 14

4.1 Contamination ponctuelle ou systémique par *Legionella* spp.

On parle de contamination ponctuelle lorsqu'on détecte *Legionella* spp. à un point de référence (robinetterie de soutirage d'eau, douche), alors qu'elle n'est pas détectable dans les parties centrales des installations, ni dans des échantillons d'eau de conduites maintenues chaudes ni dans d'autres points de référence (eau chaude et froide).
On parle de contamination systémique lorsque *Legionella* spp. est détectable dans l'ensemble du système d'eau chaude ou dans le système d'eau chaude et froide, c'est-à-dire en particulier aussi dans l'eau de la conduite de bouclage lors de retour dans le chauffe-eau ou dans le contenu du chauffe-eau.
Ce n'est que sur la base d'un prélèvement pertinent de l'approvisionnement en eau chaude (voir module 10) que l'on peut évaluer s'il n'y a qu'une contamination ponctuelle ou si l'ensemble du système est affecté.

4.2 Gestion de l'exploitation lors d'une contamination ponctuelle

Le tableau ci-après contient, selon le degré de contamination, les recommandations échelonnées pour la gestion de l'exploitation lors de contamination ponctuelle par *Legionella* spp.

Degré de contamination	**Mesures relatives à la gestion de *Legionella* spp.**	**Possibilité de poursuivre l'exploitation des douches durant la mise en œuvre des mesures[1)]**
Contamination faible ou inexistante	• Exploitation et entretien de routine comme auparavant	

(*Legionella* spp. < 1000 UFC/L)	• Vérifier la nécessité de contrôles microbiologiques à d'autres points de mesure • Contrôle régulier des températures • Analyse de *Legionella* spp. suite à la modification des conditions d'exploitation, à des passerelles d'approvisionnement, à des réparations de plus grande envergure ainsi que lors d'intervalles d'analyse plus longs lors d'une exploitation normale également	
Contamination modérée (*Legionella* spp. 1000 à 10 000 UFC/L)	• Démonter les accessoires à robinetterie, les nettoyer et les détartrer ; nettoyer et détartrer les pommeaux de douche (douchette manuelle) ; détartrer par pulvérisation les accessoires non démontables ou autres pommeaux de douche • Remplacer les matériaux problématiques d'un point de vue de l'hygiène (par ex. tuyau de douche, joints). Après avoir enlevé les accessoires, traiter les robinetteries fixes en les sprayant avec un produit de nettoyage et de détartrage • Après avoir placé les accessoires à robinetterie nettoyés en position d'eau chaude, ajuster un faible courant d'eau chaude et le laisser s'écouler pendant au moins trois minutes • Garantir une utilisation de l'eau chaude et froide au minimum deux fois par semaine • Contrôler d'un point de vue microbiologique dans un délai de deux mois	en règle générale oui, si l'on peut veiller à un débit d'eau sans la formation pertinente d'aérosols avant de se doucher. Le nettoyage, le détartrage, le remplacement de matériel et le rinçage doivent cependant avoir lieu rapidement.
Contamination forte à massive (*Legionella* spp. 10 000 UFC/L)	• Démonter les accessoires à robinetterie, les nettoyer et les détartrer ; nettoyer	en règle générale non. Dans certains cas, il est possible de poursuivre l'exploitation avec

	et détartrer les pommeaux de douche (douchette manuelle) ; détartrer par pulvérisation les accessoires non démontables ou autres pommeaux de douches • Remplacer les matériaux problématiques d'un point de vue de l'hygiène (par ex. tuyau de douche, joints). Après avoir enlevé les accessoires, traiter les robinetteries fixes en les sprayant avec un produit de nettoyage et de détartrage • Après avoir placé les accessoires à robinetterie nettoyés en position d'eau chaude, ajuster un faible courant d'eau chaude et le laisser s'écouler pendant au moins trois minutes • Garantir une utilisation de l'eau chaude et froide au minimum deux fois par semaine • Contrôler d'un point de vue microbiologique dans un délai de deux mois	un élément filtrant stérile, jusqu'à ce que le nettoyage, le détartrage, le remplacement des matériaux et le rinçage soient terminés.

1) est également valable pour d'autres robinetteries formant des aérosols

4.3 Gestion de l'exploitation lors d'une contamination systémique

Le tableau ci-après contient, selon le degré de contamination, les recommandations échelonnées pour la gestion de l'exploitation lors de contamination systémique par *Legionella* spp.

•

Degré de contamination	**Mesures relatives à la gestion de *Legionella* spp.**	**Possibilité de poursuivre l'exploitation des douches durant la mise en œuvre des mesures[1)]**
Contamination faible ou inexistante (*Legionella* spp. < 1000 UFC/L)	• Exploitation et entretien de routine comme auparavant • Vérifier la nécessité de contrôles microbiologiques à d'autres points de mesure • Contrôle régulier des températures • En cas de faible contamination dans les parties centrales de l'installation,	oui

	mesure de contrôle après env. 6 à 12 mois au maximum. Lorsqu'il n'y a pas de *Legionella* spp. détectable, mesures de contrôle plus espacées • Analyse de *Legionella* spp. suite à la modification des conditions d'exploitation, à des passerelles d'approvisionnement, à des réparations de plus grande envergure, etc.	
Contamination modérée (*Legionella* spp. 1000 à 10 000 UFC/L)	• Prendre les mesures d'hygiène ciblées sur les foyers d'infestation • Régler la température à la sortie du chauffe-eau à un minimum constant de 60 °C. La température du retour de la conduite de bouclage doit atteindre 55 °C • Procéder à une désinfection par choc thermique, avec l'aide d'un spécialiste • Améliorer durablement les conditions d'exploitation (températures et, le cas échéant, autres)	en règle générale oui, aussitôt que la température à la sortie du chauffe-eau s'élève à 60 °C au minimum et que le contenu des conduites du système de distribution est complètement renouvelé. Dans certains cas non, par ex. lorsqu'une nouvelle multiplication de *Legionella* spp. est à craindre malgré la prise de mesures immédiates.
Contamination forte à massive (*Legionella* spp.> 10 000 UFC/L)	• Effectuer une évaluation sanitaire des installations d'approvisionnement d'eau et des conditions actuelles d'exploitation avec l'aide d'un spécialiste • Entreprendre dans la mesure du possible des adaptations à l'état de la technique • Effectuer un assainissement du système complet, y compris le chauffe-eau et l'installation de pré-chauffage le cas échéant • Contrôle microbiologique directement après la fin des travaux d'assainissement afin de vérifier l'efficacité des mesures • Prélèvement ultérieur dans les deux mois et après six	En règle générale non, tant que les mesures visant à l'inactivation de Legionella spp. n'ont pas encore été terminées. Au cas par cas, une poursuite de l'exploitation avec un embout de filtre stérile sur la robinetterie de référence peut entrer en ligne de compte jusqu'à la fin des travaux d'assainissement.

	mois supplémentaires pour un suivi	

1) également valable pour d'autres robinetteries formant des aérosols

5 Mesures relatives à la lutte contre Legionella spp., options d'assainissement

L'élimination complète de Legionella spp. dans un réseau de conduites contaminées n'est que rarement possible. La plupart du temps, il faut se contenter de réduire la prolifération à un niveau acceptable et de maintenir la situation sous contrôle. Même après des traitements massifs, Legionella spp. peut à nouveau coloniser les conduites, que ce soit au niveau des bras morts ou des niches (calcifications, dégâts d'oxydation, zones de réparation) ou par le biais de l'eau froide entrante depuis le réseau de distribution de l'approvisionnement en eau potable.
Afin de garder Legionella spp. sous contrôle ou de limiter une infestation, il existe des procédés ou des combinaisons de procédés mécaniques, physiques et chimiques. Ceux-ci comportent divers spectres d'efficacité ainsi que des avantages et des inconvénients. Pour cette raison, il faut choisir au cas par cas une ou plusieurs méthodes appropriées à l'installation et à la problématique spécifique.
Lors d'une décontamination chimique ou thermique, Il faut s'assurer que l'utilisateur soit protégé contre le risque d'intoxication et/ou de brûlures, par exemple en rendant les points de soutirage inaccessibles.

5.1 Mesures immédiates

5.1.1 Mesures mécaniques

Legionella spp. est adaptée aux environnements aqueux et niche particulièrement bien dans les couches de mucus (biofilms) riches en nutriments et en bactéries. En outre, les biofilms et les niches où l'eau s'écoule mal offrent aux bactéries une protection contre les températures élevées ou contre les principes actifs chimiques. Les calcifications et le matériel corrodé dans les installations domestiques présentent des surfaces rugueuses qui entravent l'écoulement et favorisent les dépôts ainsi que la formation de biofilm. Il faudrait toujours aborder en premier lieu les travaux d'amélioration et de remise en état correspondants dans le cas d'un problème lié à *Legionella* spp.
Le nettoyage mécanique, consistant en un détartrage, en l'élimination de l'encroûtement et du biofilm, ainsi que les rénovations (remplacement de parties corrodées, suppression des conduites désaffectées et de l'eau stagnante) limitent considérablement le nombre de microorganismes.

5.1.2 Désinfection par choc thermique

On peut réduire une infestation à *Legionella* spp. à l'aide d'un choc thermique, où la proportion de *Legionella* ssp. éliminée dépend de la température et de la durée de l'effet thermique. La procédure recommandée consiste en une élévation de la température de l'eau à un minimum de 70 à 80 °C.
Dans le cas d'immeubles comportant une conduite de bouclage, il est important à cet égard d'atteindre la température élevée (> 70 °C) dans l'ensemble du système de circulation (pas de prise d'eau à ce moment-là). Ce n'est que par la suite qu'il faut laisser l'eau s'écouler successivement à tous les points de référence (robinetteries d'écoulement, douches) pendant au minimum trois minutes.
La température élevée est plus importante à cet égard que la quantité d'eau. Il est donc recommandé de n'ouvrir que très peu les robinetteries, de sorte que la température de l'eau reste élevée et qu'elle se transmette au matériau des conduites et des robinetteries.
Lorsque des mitigeurs limitant la température sont montés, il faut les démonter avant d'effectuer un choc thermique ou les faire dévier via un bypass. Il faut nettoyer et désinfecter le mélangeur au cours d'une étape séparée de travail, avant de pouvoir le remettre en fonction.
La désinfection par choc thermique constitue la méthode de choix dans les systèmes d'approvisionnement en eau chaude relativement petits de la technique du bâtiment (maisons individuelles, immeubles, petits immeubles commerciaux, etc.). Elle peut être mise en place et réalisée

relativement rapidement. Le cas échéant, on peut également répéter le traitement du système infesté, à condition que les matériaux installés soient bien résistants à la température. Cette procédure entre donc en ligne de compte en tant que mesure immédiate / moyen d'urgence.
Au contraire, dans le cas de grands systèmes d'approvisionnement en eau chaude comportant de nombreux points de référence (complexes résidentiels, grands hôtels, complexes sportifs, etc.), on ne peut effectuer le choc thermique que de façon limitée. Celui-ci n'est que partiellement approprié en raison des contraintes organisationnelles relatives au traitement échelonné des robinetteries et en partie également en raison du grand volume d'eau chaude nécessaire à la procédure.

5.1.3 Désinfection par choc chimique au chlore ou au dioxyde de chlore

Pour la lutte chimique contre *Legionella* spp., il faut uniquement utiliser des principes actifs ayant fait l'objet d'une homologation à cet effet (désinfection de l'eau potable). Les exigences relatives à de tels principes actifs ou produits biocides et à leur homologation par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) sont réglementées dans l'ordonnance fédérale sur les produits biocides. Les points suivants doivent être garantis préalablement à l'utilisation du produit de traitement chimique :

- Le produit doit être autorisé par l'OFSP.
- Les matériaux du système de conduites correspondant ne doivent pas être endommagés par le traitement. Il faut donc clarifier à l'avance la compatibilité matérielle vis-à-vis de la concentration prévue en principe actif.
- Le système doit être verrouillé aux utilisateurs pendant l'application du principe actif, car il existe une mise en danger de l'utilisateur pendant le traitement.
- Une phase de rinçage doit suivre la désinfection.
- Il faut éliminer l'eau et les filtres qui contiennent des produits chimiques et des métaux conformément aux prescriptions de la législation en matière d'environnement.

Utilisation de solution d'hypochlorite de sodium (eau de Javel)
Le traitement de l'eau avec une solution d'hypochlorite de sodium dans le cadre du traitement de l'eau potable est admis et fréquemment appliqué. La valeur de tolérance pour le chlore libre dans l'eau potable s'élève à 0,1 mg par litre. Lors d'une utilisation sur une période prolongée (plusieurs mois), cette concentration limite les biofilms dans les conduites d'eau et soustrait à *Legionella* spp. une part de ses moyens de subsistance. Au contraire, comme utilisation ponctuelle au sens d'une mesure immédiate, une concentration de chlore de 0,1 mg/l n'est pas en mesure de neutraliser *Legionella* spp.
Pour un traitement de choc dans le cadre de la lutte contre *Legionella* spp., seul le traitement avec une dose élevée de chlore à l'aide d'un ajout de solution d'hypochlorite de sodium entre en ligne de compte. La concentration de chlore et le temps d'action qu'il faut garantir sont déterminants pour le succès du traitement. La littérature propose des valeurs indicatives de 15 mg/l de chlore libre pendant 24 heures, 50 mg/l pendant 12 heures, 50 mg/l pendant une heure, 20 mg/l pendant deux heures et 3 à 6 mg/l pendant plusieurs jours. Outre les facteurs d'incertitude et les variabilités spécifiques aux études, les recommandations reflètent en partie également les exigences variables des auteurs en ce qui concerne l'exhaustivité de la destruction de *Legionella* spp. vivant librement ou à l'intérieur de cellules (présence intracellulaire par ex. dans les amibes).
Les détails relatifs à la désinfection de conduites d'eau potable (quantité nécessaire de chlore, dilution de l'eau de Javel, temps d'action, neutralisation et rinçage) sont décrits dans les SSIGE W1000. Celles-ci se rapportent en premier lieu aux conduites enterrées, donnant cependant des points de repères pour les conduites dans les bâtiments.
Utilisation du dioxyde de chlore
Lors de l'utilisation du dioxyde de chlore dans le cadre de la lutte contre *Legionella* spp., il faut atteindre une concentration de 0,3 à 0,5 mg de dioxyde de chlore par litre. Cette concentration se trouve également bien au-dessus de la valeur admissible pour l'eau potable.
Le dioxyde de chlore est un gaz toxique. En règle générale, il est produit localement à partir de chlorite de sodium et ajouté par la suite sous la forme d'une solution aqueuse. Le dioxyde de chlore sous forme gazeuse est explosif à partir d'une concentration de > 10 vol.-%. Dans le cas de l'utilisation du dioxyde de chlore en solution aqueuse, il faut notamment faire attention à cette propriété explosive du gaz lors d'une concentration de plus de 8 g/l.

L'utilisation du dioxyde de chlore comme mesure immédiate visant à limiter *Legionella* spp. dans le système de conduites d'eau a montré une bonne efficacité, en particulier dans les piscines et les hôpitaux.
Mise en œuvre d'une désinfection par choc chimique
Tous les traitements indiqués à base de chlore ont comme conséquence commune la forte dégradation corrosive d'installations métalliques ainsi qu'une eau impropre à la consommation et préjudiciable à la santé pendant le traitement. Les désinfections par choc chimique peuvent également provoquer de graves dommages dans le cas de parties de l'installation composées de matières synthétiques, de revêtements de matériaux, etc. Des mesures de neutralisation de l'eau traitée sont impératives dans le cas des eaux usées, avant de pouvoir les déverser dans les canalisations. Par ailleurs, il ne faut pas appliquer de désinfection par choc chimique simultanément à un traitement thermique.

Ces indications montrent clairement qu'il ne faut effectuer une lutte contre *Legionella* spp. à l'aide de chlore ou de dioxyde de chlore qu'en présence d'un spécialiste qualifié et expérimenté.

5.1.4 Mesures physiques / utilisation de filtres

Les filtres qui retiennent les bactéries constituent une autre mesure immédiate entrant en ligne de compte. Ils sont proposés sous la forme de pommeaux de douche spéciaux, d'accessoires pour robinetterie de lavabos ou de cartouches filtrantes à monter entre le raccord mural et le tuyau de douche. L'eau filtrée est totalement ou quasiment exempte de germes. Au contraire, aucune amélioration n'est obtenue dans le système d'eau chaude contaminé. Les filtres stériles limitent l'écoulement ou le débit de rinçage de la robinetterie et de la conduite d'alimentation. Cette mesure constitue plutôt un inconvénient en matière de stabilité hygiénique. Il faut remplacer périodiquement les filtres à *Legionella* spp., car leur capacité filtrante est assez rapidement épuisée lors d'une utilisation usuelle (jusqu'à une fois par mois selon le produit).
Les filtres terminaux se sont établis dans le domaine hospitalier. Dans les immeubles résidentiels, la filtration s'applique actuellement en premier lieu comme mesure immédiate et transitoire pour des raisons de coûts, et non pas comme mesure permanente.

5.2 Mesures durables

À la suite d'un traitement par choc thermique ou chimique, l'effet souhaité sur la réduction de *Legionella* spp. n'est souvent que transitoire. Lorsque l'approvisionnement en eau est poursuivi sans modification par rapport à l'état de fonctionnement préalable, une nouvelle prolifération de *Legionella* spp. a souvent lieu en l'espace de quelques mois, accompagnée d'une contamination problématique de l'eau. Généralement, les mesures immédiates constituent avant tout un instrument permettant de garantir le plus rapidement possible la protection sanitaire et de gagner du temps pour clarifier, concevoir et mettre en œuvre des mesures d'amélioration efficaces et durables.

5.2.1 Adaptation à l'état de la technique

L'adaptation à l'état de la technique du système de conduites d'eau et du fonctionnement de l'installation permet d'entreprendre des étapes décisives pour mettre à disposition l'eau froide et chaude, irréprochables d'un point de vue hygiénique.
Des adaptations possibles concernent par ex. des modifications de la régulation de la température, des adaptations en ce qui concerne le dimensionnement / la puissance de chauffage / le besoin en eau, la suppression de sections de conduites qui ne sont plus en service (conduites désaffectées), une meilleure isolation de la chaleur des conduites d'eau froide et chaude, etc.

5.2.2 Désinfection chimique continue ou périodique

Une adaptation à l'état de la technique des installations et de l'exploitation constitue toujours la procédure optimale pour une garantie durable de la qualité de l'eau. Cependant, pour des raisons de financement et de faisabilité, les modifications fondamentales de la technique de construction de l'approvisionnement en eau ne sont pas faisables en temps utile dans chaque cas. Dans de telles

situations, la mise en service d'un dosage chimique continu ou périodique de produits de désinfection peut constituer une option avec laquelle on peut garantir la protection sanitaire des utilisateurs de l'eau chaude, même dans des systèmes d'approvisionnement en eau sous-optimaux. Il ne faudrait cependant envisager un dosage chimique continu ou périodique de produit de désinfection que lorsqu'une gestion de *Legionella* spp. n'est pas satisfaisante avec d'autres mesures d'exploitation.
Pour une désinfection chimique continue ou périodique, des installations de chloration ainsi que de dosage de dioxyde de chlore entrent en ligne de compte. Contrairement aux traitements de choc, il faut respecter à tout moment les valeurs limites en eau potable lors d'une utilisation continue ou périodique de produits de désinfection : max. 0,1 mg de chlore libre par litre ou max. 0,05 mg de dioxyde de chlore par litre.

L'objectif du traitement de l'eau dans cette plage de concentration est la réduction des biofilms et donc l'élimination partielle des habitats de propagation de *Legionella* spp. Des dosages bien plus élevés de produits de désinfection seraient nécessaires pour une réduction immédiate de *Legionella* spp. de plusieurs puissances décimales.

5.2.3 Rinçage automatique

Lorsqu'on présume que la contamination par *Legionella* spp. est corrélée de façon déterminante à une consommation d'eau discontinue ou globalement insuffisante, la mise en service d'un dispositif de rinçage automatique (rinçage hygiénique) peut y remédier et assurer le fonctionnement conformément aux prescriptions et aux clauses d'utilisation, jusqu'à ce que des changements fondamentaux d'utilisation ou des installations techniques et de construction puissent être effectués.

5.2.4 Nouvelle conception

Les mesures d'assainissement suivies d'une gestion correcte de *Legionella* spp. sont durables et suffisantes uniquement lorsque leur efficacité est maintenue à long terme. Cette dernière est attestée à l'aide d'examens de contrôle réguliers.
Lorsque les installations sont à nouveau infestées par *Legionella* spp. et qu'une nouvelle contamination de l'eau apparaît selon une proportion problématique, une nouvelle conception de l'approvisionnement en eau reste finalement la seule option possible. À cet égard, l'ensemble du réseau d'eau y compris la régulation thermique sont totalement remplacés.

5.3 Mesures d'importance pratique secondaire

5.3.1 Irradiation ultraviolette (UV)

Les rayons UV, avec une longueur d'onde comprise entre 220 et 280 nm (UV-C), ont une action bactéricide, mais uniquement dans une eau claire et peu turbulente et à courte distance (portée < 3 cm). Les rayons UV-C permettant la désinfection de l'eau potable sont efficaces contre Legionella spp., sans pour autant les éliminer dans les biofilms. Contrairement au chlore et à d'autres produits chimiques, les émetteurs de rayons UV-C n'agissent que localement et n'ont pas un effet à long terme. L'eau héberge et transporte à nouveau *Legionella* spp. aussitôt qu'elle n'est plus irradiée. Dans un but de stérilisation de l'eau, le rayonnement ne peut être utile que lorsqu'il est appliqué aussi proche que possible du point de référence. Il faut installer un filtre en amont de l'émetteur de rayons UV-C, qui réduit les dépôt calcaires et veille à ce que le rayonnement puisse agir sur les bactéries si possible avec la même intensité. Les systèmes actuels mesurent continuellement la turbidité de l'eau afin que l'étape de désinfection s'effectue dans des conditions contrôlées et que la dose de rayonnement minimale nécessaire soit garantie (pour d'autres informations relatives à la désinfection correcte aux UV, voir SSIGE W13).
La désinfection de l'eau potable à l'aide d'un rayonnement UV est une procédure importante et bien établie du traitement de l'eau potable. Cette procédure est très appréciée, car l'odeur et le goût de l'eau restent inchangés, contrairement à la désinfection chimique. Dans le domaine de la gestion de *Legionella* spp., le rayonnement UV n'a cependant qu'une importance marginale pour les raisons citées ci-avant (le cas échéant, comme complément lors de combinaisons de procédures).

5.3.2 Ozonation

L'ozone est un autre produit de désinfection autorisé, efficace et fiable. En raison des coûts, de l'utilisation exigeante d'un point de vue de la technique et de la stabilité chimique limitée de l'ozone, l'ozonation de l'eau est cependant mise en œuvre prioritairement dans des combinaisons de procédures. Il s'agit notamment de procédures de floculation, d'oxydation, de filtration, de désinfection lors de traitements échelonnés de l'eau potable, lors du traitement de l'eau des bains, dans le domaine des eaux usées ou dans les domaines spécifiques médicaux et pharmaceutiques. Par ailleurs, la concentration de 1 à 2 mg/l d'ozone nécessaire pour lutter contre *Legionella* spp. n'est pas non plus compatible avec la valeur limite pour l'eau potable, conformément à l'ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD) (max. 0,05 mg/l).

5.3.3 Chlore gazeux

La désinfection par chlore gazeux est par principe extrêmement efficace. L'utilisation du chlore gazeux dans la lutte contre *Legionella* spp. est bien trop problématique en ce qui concerne la protection de la population contre un accident. Elle comporte des risques drastiques d'atteinte à la santé : une utilisation dans les installations domestiques n'entre donc pas en ligne de compte.

5.4 Autres mesures / substances actives / procédures

D'un point de vue alimentaire, les mêmes exigences hygiéniques sont valables pour la désinfection de l'eau chaude que pour celle de l'eau froide lors d'installations d'eau potable. De ce fait, seules les trois procédures ci-avant entrent en ligne de compte (rayonnement UV, désinfection à base de chlore libre ou ozonation), correspondant aux prescriptions de l'ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles par le public [OPBD]). L'utilisation d'autres substances et procédés de désinfection, comme par exemple l'ionisation cuivre-argent, la monochloramine, le peroxyde d'hydrogène ou des mélanges de biocides, tels que ceux qui apparaissent lors de l'activation électrochimique de l'eau, se trouvent en contradiction avec les dispositions légales en matière de denrées alimentaires. Lorsque de telles substances et procédures ont donné de bons résultats en matière de désinfection en dehors du domaine des denrées alimentaires, il ne faut pas en conclure pour autant qu'elles soient également appropriées dans le cadre de celui-ci.

5.5 Aperçu des avantages et inconvénients des mesures utilisables en pratique

5.5.1 Mesures immédiates

Mesure	Principe	Avantages	Désavantages	Expériences / indications
Mesures mécaniques	Élimination de revêtements et d'encroûtements. Les biofilms sont éliminés de façon relativement efficace. Remplacement / remise en état de parties d'installations difficilement nettoyables ou défectueuses	Le nettoyage des conduites et des réservoirs s'effectue relativement rapidement, sans problématique de résidus, de façon éprouvée et établie sur le plan procédural. Utile comme prétraitement avant un traitement thermique ou chimique lors d'un revêtement marqué de biofilm	Uniquement en combinaison avec d'autres mesures suffisamment efficaces contre *Legionella* spp. Pas de protection durable de l'installation	Selon l'intensité / la radicalité du traitement mécanique et de la procédure de nettoyage, les sections de conduites corrodées sont mises à rude épreuve par le traitement, allant jusqu'à l'apparition de fuites
Choc thermique	Affaiblissement ou destruction de *Legionella* spp. et d'autres microorganismes par dénaturation thermique de protéines	S'effectue rapidement, sans problématique de résidus. Bonne efficacité lors d'une utilisation correcte	Danger de brûlures pour les personnes mettant en œuvre la procédure. Besoin accru en énergie. Laborieux au niveau de la préparation organisationnelle selon la situation d'utilisation dans le bâtiment concerné.	Dans de grands systèmes d'approvisionnement en eau chaude comprenant de nombreux points de référence (complexes résidentiels, grands hôtels ou complexes sportifs), réalisable / approprié que de façon limitée en raison de la charge organisationnelle et du besoin important en eau chaude

Mesure	Principe	Avantages	Désavantages	Expériences / indications
Traitement de choc chimique	Affaiblissement ou destruction de *Legionella* spp. et d'autres microorganismes par effet destructeur (oxydatif) au niveau de la fonction et de la construction des éléments de la paroi cellulaire et des pores membranaires	Très bonne efficacité lors d'une utilisation correcte. Effet favorable également sur les revêtements de biofilms et les populations d'amibes	La concentration nécessaire en agents actifs conduit à des processus corrosifs au sein de l'installation. Le contenu des conduites présente des propriétés dangereuses pour la santé pendant et à l'issue du traitement	Il faut généralement neutraliser l'eau traitée avant son déversement dans les canalisations. De telles clarifications font partie de la conception La compatibilité / la résistance à la corrosion des installations doivent être également clarifiées au préalable. Seule une entreprise avérée entre en ligne de compte lors de la conception et de la réalisation d'un traitement de choc chimique
Mesure physique / utilisation de filtres terminaux	Rétention mécanique de cellules bactériennes dans un matériau de filtration à pores fins	Mise en œuvre très rapide. Permet la poursuite de l'exploitation de robinetteries / douches concernées de façon sûre et immédiate	Relativement coûteux. Uniquement disponible pour une partie des robinetteries standards (lavabo, pommeau de douche, douche murale). Débit d'écoulement réduit au niveau de la robinetterie de sortie dû à la résistance de filtration. Inutile contre une infestation systémique à *Legionella* spp.	Il faut changer les filtres de manière conséquente conformément aux indications du fabricant. Le cas contraire, une rupture du filtre peut conduire à des risques de prolifération de *Legionella* spp.

5.5.2 Mesures durables

Mesure	Principe	Avantages	Inconvénients	Expériences / indications
Adaptation à l'état de la technique	Des installations vétustes ou montées de façon incorrecte sont modifiées de telle sorte qu'elles correspondent à l'état actuel de la technique	Des adaptations peuvent être limitées aux domaines problématiques. Selon l'étendue de l'adaptation technique, il est possible de poursuivre le fonctionnement de l'exploitation sans de grandes perturbations	Des points faibles hygiéniques inconnus restent inchangés. La durabilité de la mesure est mise en danger lorsque, du point de vue de l'aspect hygiénique, il faut faire de trop grands compromis au bénéfice de la poursuite du fonctionnement de l'exploitation existante	Cette mesure est avant tout recommandée lorsqu'on peut limiter la cause d'une prolifération de *Legionella* spp. à des zones problématiques isolées de l'installation
Désinfection chimique continue ou périodique	Atteinte chimique périodique ou continue de *Legionella* spp. et de biofilms	Lors de la conception adéquate et de la mise en œuvre d'une protection durable contre la multiplication incontrôlée de populations de *Legionella* spp.	Des substances chimiques sont ajoutées à l'eau. Il se forme des produits de réaction indésirables	La mesure sert de garantie hygiénique dans des systèmes d'approvisionnement sous-optimaux. Elle ne peut pas être utilisée abusivement pour créer (p. ex. par le biais d'une diminution de la température) ou compenser des problèmes croissants de prolifération dans des parties d'installation Il faut clarifier à l'avance la compatibilité matérielle vis-à-vis des substances oxydatives

Nouvelle conception	On remédie à l'infestation en *Legionella* spp. en remplaçant totalement le système infesté problématique par une nouvelle installation selon l'état actuel de la technique	L'approvisionnement en eau dans le bâtiment est conçu en grande mesure afin que le risque d'atteinte à la qualité de l'eau soit minimisé	Lié généralement à des coûts élevés et à la mise hors service temporaire du système d'alimentation en eau	Judicieux lors de bâtiments dont les installations domestiques présentent plusieurs importants points faibles hygiéniques, qui rendent une amélioration durable de l'hygiène de l'eau improbable

Références

- Bartram J, Chartier Y, Lee JV, Pond K, Surman-Lee S. Legionella and the prevention of legionellosis. Chapters 3 & 4 39-68. 2007. OMS.
- Direction générale de la santé, Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins. CIRCULAIRE DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé. 2002.
- Haas R. Legionellen. Bekämpfung ihrer Verbreitung in Hausinstallationen. GWA 2003;(1):15-24.
- Hubert B, Infuso A, Ledrans M. Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose. Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire 1997; (20-22):83-105.
- International Organization for Standardization. Water quality -- Detection and enumeration of Legionella -- Part 2: Direct membrane filtration method for waters with low bacterial counts. ISO 11731-2:2004 ed. 2004.
- Kim BR, Anderson JE, Mueller SA, Gaines WA, Kendall AM. Literature review -- efficacy of various disinfectants against Legionella in water systems. 1. Water Res 2002; 36(18):4433-4444.
- Kool JL. Control of Legionella in drinking water systems: impact of monochloramine. In: ASM Press, editor. Legionella. Washington, D.C.: 2002: 411-418.
- Kool JL, Carpenter JC, Fields BS. Effect of monochloramine disinfection of municipal drinking water on risk of nosocomial Legionnaires' disease. Lancet 1999; 353:272-277.
- Lin YS, Stout JE, Yu VL, Vidic RD. Disinfection of water distribution systems for Legionella. Semin Respir Infect 1998; 13(2):147-159.
- Lin YS, Vidic RD, Stout JE, Yu VL. Negative effect of high pH on biocidal efficacy of copper and silver ions in controlling Legionella pneumophila. Appl Environ Microbiol 2002; 68(6):2711-2715.
- Members of the European surveillance scheme for travel associated Legionnaires' disease, European Working Group for Legionella Infections. European guidelines for control and prevention of travel associated Legionnaires' disease. 2005.
- Mietzner S, Schwille RC, Farley A, Wald ER, Ge JH, States SJ et al. Efficacy of thermal treatment and copper-silver ionization for controlling Legionella pneumophila in high-volume hot water plumbing systems in hospitals. Am J Infect Control 1997; 25(6):452-457.
- Muraca P, Yu VL, Goetz A. Disinfection of water distribution systems for Legionella: a review of application procedures and methodologies. Infect Control Hosp Epidemiol 1990; 11:79-88.
- Rogers J, Dowsett AB, Dennis PJ, Lee JV, Keevil CW. Influence of temperature and plumbing material selection on biofilm formation and growth of Legionella pneumophila in a model potable water system containing complex microbial flora. Appl Environ Microbiol 1994; 60(5):1585-1592.

- Rohr U, Senger M, Selenka F, Turley R, Wilhelm M. Four years of experience with silver-copper ionization for control of legionella in a German university hospital hot water plumbing system. Clin Infect Dis 1999; 29(6):1507-1511.
- Rohr U, Weber S, Selenka F, Wilhelm M. Impact of silver and copper on the survival of amoebae and ciliated protozoa in vitro. Int J Hyg Environ Health 1999; (203):87-89.
- Schwartz T, Hoffmann S, Obst U. Formation and bacterial composition of young, natural biofilms obtained from public bank-filtered drinking water systems. Water Res 1998; 32(9):2787-2797.
- Confédération suisse. Ordonnance du DFI du 26 juin 1995 sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires (état le 27 décembre 2005) (ordonnance sur les substances étrangères et les composants, OSEC). RS 817.021.23. 26-6-1995.
- Confédération suisse. Ordonnance concernant la mise sur le marché et l'utilisation des produits biocides du 18 mai 2005 (ordonnance sur les produits biocides, OPBio), RS 813.12.
- Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE). Directives pour la surveillance qualité de la distribution d'eau. Règlementation W1f. Édition 2005.
- Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE). Recommandation pour l'utilisation du chlore gazeux dans la distribution d'eau de boisson. W1001f. 2000.
- Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE). Recommandation relative au nettoyage et à la désinfection de conduites d'eau de boisson. W1000f. 2000.
- Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE). Légionella et eau potable – à quoi faut-il faire attention ? Notice technique de la SSIGE. W 10002 ; 2005.
- Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE). Adoucisseurs d'eau - Échangeurs d'ions. Notice technique de la SSIGE. W 10 027 ; 2015
- Sidari FP, Stout J, VanBriesen JM, Bowman AM, Grubb D, Neuner A et al. Keeping Legionella out of water systems. AWWA 2004; 96(1):111-119.
- Stout JE, Yu VL. Experiences of the first 16 hospitals using copper-silver ionization for Legionella control: implications for the evaluation of other disinfection modalities. Infect Control Hosp Epidemiol 2003; 24(8):563-568.
- van der Kooij D, Veenendaal HR, Slaats NP, Vonk D. Biofilm formation and multiplication of Legionella on synthetic pipe materials in contact with treated water under static and dynamic conditions. In: ASM Press, editor. Legionella. Washington, D.C.: 2002: 176-180.
- Autres sources d'informations (régulièrement mises à jour)
- Organisation mondiale de la santé. WHO Guidelines for Drinking Water Quality, third Edition, incorporating first addendum. ed. 2006.
- Site Internet de la Société suisse de l'industrie du gaz et des eaux (SSIGE) : www.ssige.ch