

Prévention du risque légionellose dans les installations sanitaires provisoires de chantier

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles est une association loi 1901, créée en 1947 sous l'égide de la Caisse nationale d'assurance maladie, administrée par un Conseil paritaire (employeurs et salariés).

De l'acquisition de connaissances jusqu'à leur diffusion, en passant par leur transformation en solutions pratiques, l'Institut met à profit ses ressources pluridisciplinaires pour diffuser une culture de prévention dans les entreprises et proposer des outils adaptés à la diversité des risques professionnels à tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, services de prévention et de santé au travail, instances représentatives du personnel, salariés...

Toutes les publications de l'INRS sont disponibles en téléchargement sur le site de l'INRS : www.inrs.fr

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS) de l'Assurance maladie - Risques professionnels, disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé notamment d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ces professionnels sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Les caisses assurent aussi la diffusion des publications éditées par l'INRS auprès des entreprises.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 € (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

© INRS, 2024.

Édition : Emmanuelle Chalaux (INRS)

Conception graphique : Julie&Gilles

Mise en pages : Valérie Causse Latchague

Illustrations : Jean-André Deledda

Démarche de prévention

Secteurs | Métiers | Activités | Situations de travail

Prévention du risque légionellose dans les installations sanitaires provisoires de chantier

ED 6526 |
Janvier 2024

Brochure INRS élaborée par M. Bouslama, avec la collaboration de C. David et A. Romero-Hariot (INRS), M. Armengaud, P. Bruneau, M. Faggianelli, M. Gourmelon, Y. Valable (Association des constructions industrialisées et modulaires – Acim), P. Crespin, J. Hirtz, H. Rebollo, S. Six, F. Wolff (Fédération nationale des distributeurs, loueurs et réparateurs de matériels de BTP et manutention – DLR), I. Lacassagne (Carsat Sud-Est), A. Verpillat (Carsat Bourgogne - Franche-Comté), B. Facon, P. Gruda, V. Renevot (Cramif)

Nous remercions pour leur relecture : Dr F. Squinazi (commission spécialisée des risques liés à l'environnement, Haut Conseil de la santé publique), M. Ferreira et M.-C. Bayeux-Dunglas (INRS).

Sommaire

Introduction	5
1 Les légionelles : de quoi s'agit-il ?	6
1.1 Quel est le danger pour l'homme ?	7
1.2 Cas de légionellose dans les installations de chantier	8
1.3 Paramètres favorisant le développement des légionelles dans les réseaux d'eau sanitaire	8
2 Contexte réglementaire	10
2.1 Installations sanitaires de chantier : quelles obligations ?	10
2.2 Règles relatives aux eaux chaudes sanitaires	10
2.3 Limitations de température	11
3 Conception du réseau d'eau sanitaire	12
3.1 Système de production d'eau chaude sanitaire	12
3.2 Le réseau de distribution	13
3.3 Les points d'usage	15
4 Entreposage et préparation des bases vie dans les parcs	16
4.1 Vidange complète du réseau d'eau	16
4.2 Stockage des canalisations et matériels de rechange	16
4.3 Maintenance et entretien des installations	17
4.4 Contrôle d'étanchéité	17
4.5 Nettoyage et désinfection du réseau d'eau	17

5	Mise en service des installations	20
5.1	Circulation de l'eau	20
5.2	Raccordement au réseau public d'eau potable	20
5.3	Raccordement à une citerne d'eau potable	23
5.4	Filtration de l'eau	24
6	Utilisation des installations	25
6.1	Maintenance des installations sanitaires sur le site du chantier	25
6.2	Surveillance de la température et des légionelles	25
6.3	Que faire en cas de contamination du réseau d'ECS ?	26
6.4	Que faire en cas de période d'inutilisation ?	27
6.5	Que faire si une personne est atteinte de légionellose ?	28
7	Synthèse des différentes recommandations	29
	Annexes	30
	Annexe 1. Résumé des obligations de l'employeur vis-à-vis des installations sanitaires de chantier	30
	Annexe 2. Valeurs limites de température au niveau de la production, de la distribution et du puisage de l'eau chaude sanitaire	31
	Annexe 3. Informations sur les dangers des désinfectants cités dans le guide, selon le règlement CLP	32
	Annexe 4. Modèle de lettre d'information	34
	Bibliographie	35

Introduction

L'employeur est tenu de mettre à la disposition des travailleurs des installations d'hygiène sur les chantiers afin que chacun puisse assurer sa propreté individuelle. En fonction de la durée du chantier, du nombre de salariés sur le chantier et des contraintes du site, différents types d'installations sanitaires provisoires peuvent être mises en place : bungalows ou modules de chantiers, roulottes de chantier, véhicule utilitaire aménagé. Il a été montré à plusieurs reprises que ces installations sanitaires peuvent être contaminées par les légionelles et engendrer un risque pour les travailleurs lors de l'utilisation de la douche.

Après un rappel sur les légionelles et le contexte réglementaire, ce document a pour objectif de proposer des mesures de prévention du risque lié aux légionelles lors de la conception de nouveaux modules de chantier, de l'entreposage, de la mise en service et de l'utilisation des installations sanitaires de chantier.

Il est destiné aux différents acteurs :

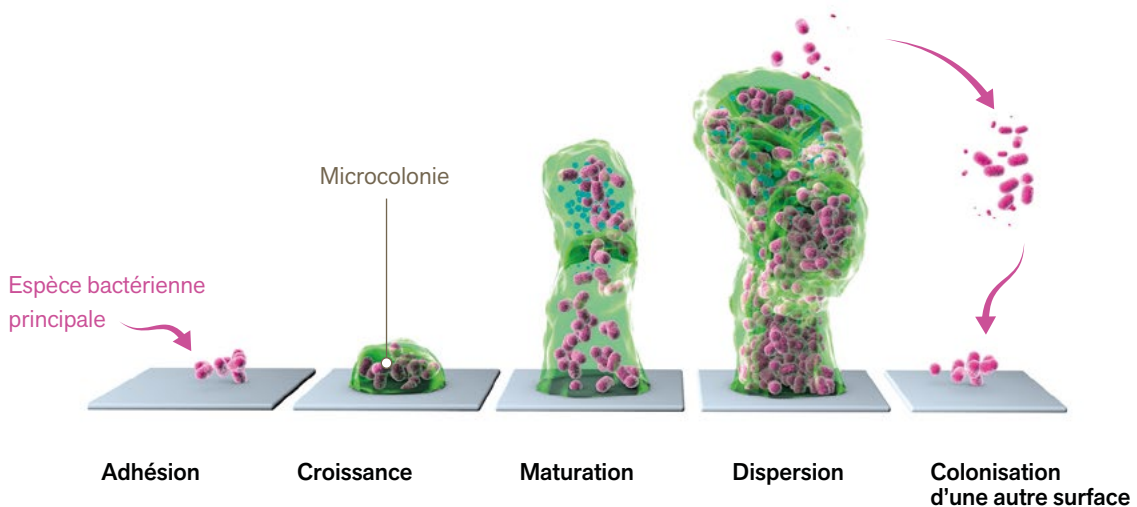
- les propriétaires des installations sanitaires provisoires de chantier (sociétés de location ou entreprises de BTP) ;
- l'entreprise responsable des travaux, titulaire du marché de la base vie ;
- l'employeur du personnel des entreprises utilisatrices des installations ;
- les prestataires en charge de la mise en service et la maintenance des installations ;
- les préventeurs.



1. Les légionelles : de quoi s'agit-il ?

Les légionelles sont des bactéries présentes dans les eaux douces naturelles, les sols humides ainsi que de nombreux milieux hydriques artificiels. Il existe de nombreuses espèces de légionelles, la plus fréquemment retrouvée est *Legionella pneumophila*. Ces bactéries se développent particulièrement lorsque la température est comprise entre 25 et 43 °C. Ainsi, elles colonisent de nombreuses installations, notamment les réseaux d'eau chaude sanitaire (ECS). Dans ces installations, la multiplication des bactéries présentes dans l'eau crée un biofilm, couche visqueuse adhérente aux surfaces dans laquelle se

développent et se protègent les légionelles et différents types de micro-organismes. Elles peuvent s'arracher du biofilm et être dispersées jusqu'aux points de puisage (voir figure 1). Difficile à éliminer, ce biofilm peut également être à l'origine de la corrosion des canalisations métalliques, de la dégradation de la qualité de l'eau et protéger les micro-organismes contre les produits désinfectants. Les légionelles hébergées dans le biofilm sont de 50 à 1 000 fois moins exposées aux traitements de désinfection thermique ou chimique que les bactéries libres.



■ Figure 1. Différentes étapes de formation d'un biofilm

1.1 Quel est le danger pour l'homme ?

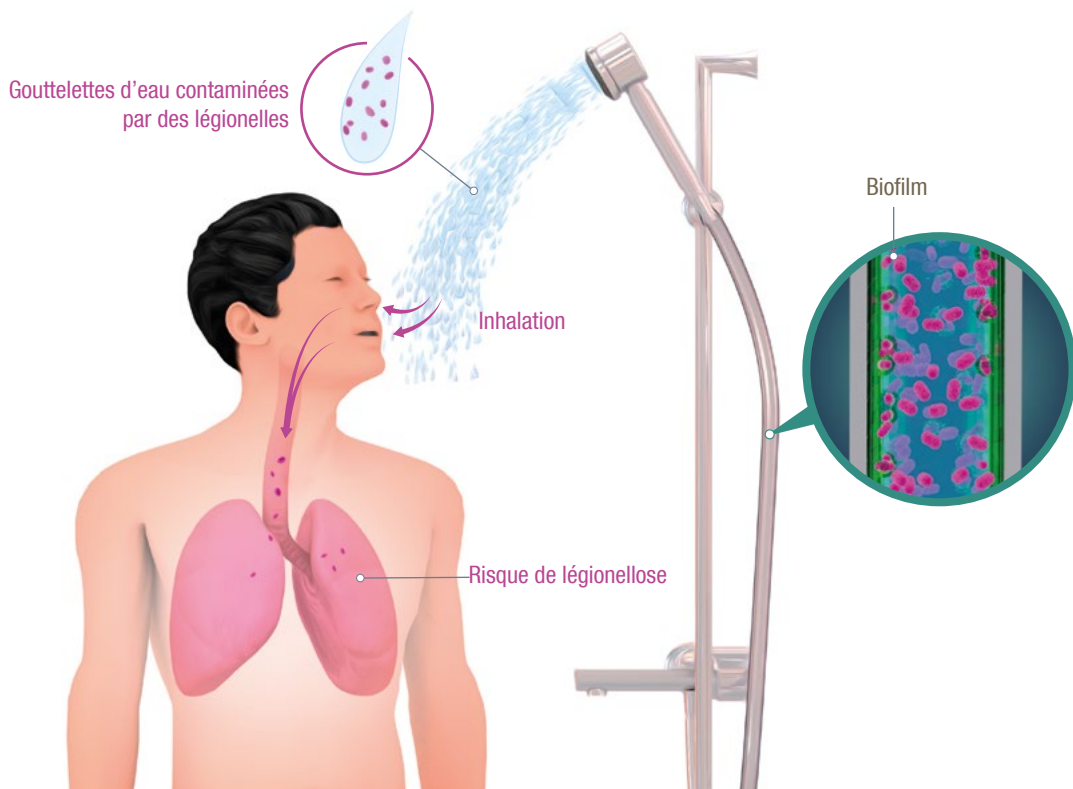
Les légionelles sont à l'origine de pathologies par inhalation d'aérosols d'eau contaminée :

- **la légionellose, infection pulmonaire aiguë** : après une période d'incubation de 2 à 10 jours, les premiers symptômes ressemblent à une grippe (fièvre, toux sèche) avec une sensation de malaise, des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées), et des troubles neurologiques (altération de la conscience de type confusion pouvant aller jusqu'au coma). La maladie peut évoluer vers une insuffisance respiratoire irréversible et une insuffisance rénale aiguë, qui sont alors souvent fatales. Les facteurs de risque de cette maladie sont : l'âge supérieur à 50 ans, le sexe masculin, le tabagisme, le diabète, un cancer ou une hémopathie ainsi que les traitements prolongés par des corticoïdes ou des immunosuppresseurs. La bactérie n'étant pas sensible aux Bêta-lactamines habituellement utilisées dans le traitement des pneumonies, un diagnostic précoce favorise la prise en charge rapide par des

antibiotiques adaptés (notamment de la famille des macrolides) ;

- **la fièvre de Pontiac, maladie bénigne** se manifestant par un syndrome pseudo-grippal et qui évolue naturellement vers la guérison au bout de quelques jours.

La présence de légionelles dans l'eau n'est pas une condition suffisante pour provoquer la maladie. Il faut une génération de micro-gouttelettes inférieures à 5 µm aux points d'usage de l'eau. La transmission de la bactérie se fait par voie respiratoire, en inhalant ces microgouttelettes d'eau contaminées par les légionelles (voir figure 2). La transmission ne se fait ni par consommation d'eau, ni par contact cutané. Ainsi, les douches sont considérées comme des installations à risque. D'autres sources à risque d'exposition aux légionelles existent, lorsque l'eau de ces installations est réchauffée et aérosolisée (tours aérofrigorantes humides, climatiseurs avec eau stagnante, brumisateurs, équipements de nettoyage à eau sous pression, équipements de lavage de véhicules) mais ne sont pas traitées dans ce document [1].



■ Figure 2. Mode de transmission de la légionellose

1.2 Cas de légionellose dans les installations de chantier

Plusieurs cas de légionellose d'origine professionnelle liés à l'utilisation de douches ont été rapportés dans les installations sanitaires de chantier.

En 2015, en Hautes-Pyrénées, un cas de légionellose a été documenté chez un homme utilisant des douches d'un bungalow de chantier [2]. Les investigations environnementales ont montré la présence de légionelles au niveau du ballon d'eau chaude. L'eau chaude était produite au moyen d'un ballon électrique d'un volume de 100 litres qui était vidé avant tout déplacement. Toutefois, cette vidange n'avait pas été réalisée à la suite de son rapatriement du précédent chantier ; de plus, le réglage de la température d'eau du ballon était en deçà des valeurs préconisées. Lors de l'enquête, le salarié avait signalé que la température ressentie lors de ses douches était basse. Les analyses de légionelles ont mis en évidence une présence de 100 UFC¹ par litre avec la présence de *Legionella pneumophila* de sérotype 1 (soit une valeur inférieure au seuil réglementaire de 1 000 UFC/l).

En 2017, en Bourgogne - Franche-Comté, plusieurs cas de légionellose, dont un mortel, ont été signalés [3]. Dans deux cas, les salariés ont utilisé des douches de chantier et les prélèvements réalisés sur les lieux de travail ont mis en évidence les mêmes souches de légionelles chez les victimes et dans l'eau chaude en sortie de douche. Ces analyses tendent à montrer l'origine professionnelle de ces légionelloses.

1. UFC : Unité formant colonie. Formation d'un amas de bactéries (colonie) visible sur une boîte gélosée, après incubation d'un échantillon d'eau, et correspondant à la multiplication d'une unité bactérienne.

1.3 Paramètres favorisant le développement des légionelles dans les réseaux d'eau sanitaire

Plusieurs facteurs peuvent favoriser le développement des légionelles dans les réseaux d'eaux sanitaires :

- les températures comprises entre 25 et 43 °C. Une température maintenue au minimum à 50 °C empêche la croissance des légionelles. Les légionelles sont détruites en quelques heures à 50 °C et en quelques minutes à 60 °C ;
- les dépôts de tartre et de corrosion génèrent une rugosité des parois favorisant l'adhésion des micro-organismes et la formation des biofilms. La nature des matériaux et la qualité de l'eau entrante peuvent influencer les phénomènes de corrosion ou d'entartrage. En outre, le fer et le zinc favorisent la croissance des micro-organismes ;
- les faibles vitesses de circulation et l'eau stagnante favorisent l'implantation des biofilms ;
- la présence d'amibes. Elles se nourrissent habituellement de bactéries, cependant les légionelles peuvent résister à la digestion et même se multiplier dans les amibes qui leur offrent ainsi une protection, avant d'en sortir pour se disséminer dans l'eau.

Une mauvaise conception et une maintenance insuffisante des réseaux d'eau sont les causes principales de prolifération de légionelles. En outre, le fonctionnement par intermittence des installations sanitaires des modules de chantier augmente le risque de prolifération. En effet, lorsque les installations restent en eau sans être utilisées, la stagnation de l'eau dans les conduits favorise la croissance des micro-organismes, y compris celle des légionelles, qui ne sont plus entraînés par le flux d'eau.

D'une manière générale, pour prévenir le développement des légionelles dans les réseaux d'eau, il est nécessaire d'agir sur trois paramètres :

- éviter les températures favorables à leur développement (25-43 °C) ;
- lutter contre la corrosion et l'entartrage, qui favorisent l'installation des biofilms ;
- éviter la stagnation et les faibles vitesses de circulation d'eau.

À noter :

Le risque lié au développement des légionelles n'est pas le seul risque biologique lié à l'utilisation de l'eau. D'autres micro-organismes potentiellement pathogènes, s'ils trouvent des conditions favorables, peuvent être à l'origine d'infections par inhalation, voire par ingestion ou par contact cutané en présence de plaies. Ces micro-organismes peuvent :

- provenir du réseau public qui, suite à une défaillance du traitement ou de la distribution de l'eau, a été impliqué dans des cas groupés d'infections par voie digestive [4] ;
- survenir suite à de mauvaises conditions de stockage des matériaux de l'installation ;
- provenir d'une pollution accidentelle de l'installation (par exemple liée à un retour d'eau par siphonage ou à un refoulement ou à l'absence de nettoyage et de désinfection après travaux) ;
- provenir d'une contamination microbienne de l'extrémité d'un point de puisage.

Il convient donc d'assurer la potabilité de l'eau dans les installations sanitaires.



2. Contexte réglementaire

2.1 Installations sanitaires de chantier : quelles obligations ?

Sur les chantiers comme sur n'importe quel lieu de travail, l'employeur doit mettre à disposition des travailleurs les moyens d'assurer leur propreté individuelle. Les obligations réglementaires en termes de mise à disposition d'installations sanitaires sont décrites aux articles R. 4228-1 et suivants du Code du travail. L'installation d'une base vie permet de répondre à ces prescriptions et contribue à assurer l'hygiène et la sécurité des salariés. Le type et le nombre d'installations d'hygiène (sanitaires, douches, lavabos) dépendent du nombre de salariés et la nature des travaux [5].

L'eau distribuée doit être **potable** et sa **température réglable** (art. R. 4228-7 du Code du travail)

Certaines dérogations existent pour les chantiers d'une durée inférieure à 4 mois, notamment la connexion d'un réservoir d'eau **potable** lorsqu'il est impossible de se raccorder à l'eau courante (art. R. 4534-141 du Code du travail). Ces mesures sont résumées en annexe 1.

2.2 Règles relatives aux eaux chaudes sanitaires

Le Code de la santé publique définit les règles générales relatives aux eaux destinées à la consommation humaine. Ces eaux comprennent toutes celles « destinées à la boisson, à la préparation et à la cuisson des aliments, à l'hygiène corporelle, à l'hygiène générale et à la propreté, ou aux autres usages domestiques, notamment à ceux qui sont susceptibles de présenter un risque d'ingestion, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'une citerne, d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, ou en bouteilles ou en contenants, y compris les eaux de source » (art. R. 1321-1 du Code de la santé publique).

Les principales règles qui s'appliquent sont les suivantes :

– les eaux destinées à la consommation humaine doivent satisfaire aux limites et références de qualité portant sur des paramètres microbiologiques, chimiques, radiologiques et organoleptiques définies par l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié² ;

2. Arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du Code de la santé publique.

- les installations de distribution d'eau doivent être conçues, réalisées et entretenues de manière à empêcher l'introduction ou l'accumulation de micro-organismes, de parasites ou de substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes ou susceptibles d'être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau distribuée (art. R. 1321-55 du Code de la santé publique) ;
- les contaminations par retour d'eau doivent être évitées ;
- les matériaux et produits en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine doivent respecter les dispositions de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié³. Ils ne doivent pas être susceptibles de favoriser le développement microbien. Le site du ministère chargé de la santé répertorie les listes positives de substances autorisées pour la fabrication des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine⁴. Toute demande en pour y inscrire un nouveau matériau ou un nouveau constituant pour la fabrication de matériaux et objets entrant en contact avec l'eau doit être transmise au ministre chargé de la santé, en vue d'une évaluation des risques que le matériau ou le constituant pourraient entraîner pour la santé des consommateurs.

Pour les matériaux organiques non métalliques (type matériau multicouche) ainsi que les produits assemblés comportant au moins un composant organique, une attestation de conformité sanitaire (ACS) délivrée par un laboratoire habilité est exigée pour la mise sur le marché. Cette attestation garantit l'aptitude du matériau à entrer en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, au regard de la conformité de la formulation du matériau à aux listes positives et des essais de migration réalisés ;

- les produits et procédés de traitement, de nettoyage et de désinfection des installations doivent être suffisamment efficaces et ne pas altérer la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine (art. R. 1321-50 du Code de la santé publique).

2.3 Limitations de température

Les valeurs limites de température au niveau de la production, de la distribution et du puisage de l'ECS sont fixées par l'arrêté du 23 juin 1978 modifié⁵ (*voir annexe 2*).

3. Arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

4. Réglementation nationale applicable à la mise sur le marché et à l'utilisation des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau (<https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/reglementation-nationale-applicable-a-la-mise-sur-le-marche-et-a-l-utilisation>).

5. Arrêté du 23 juin 1978 modifié relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public (ERP).



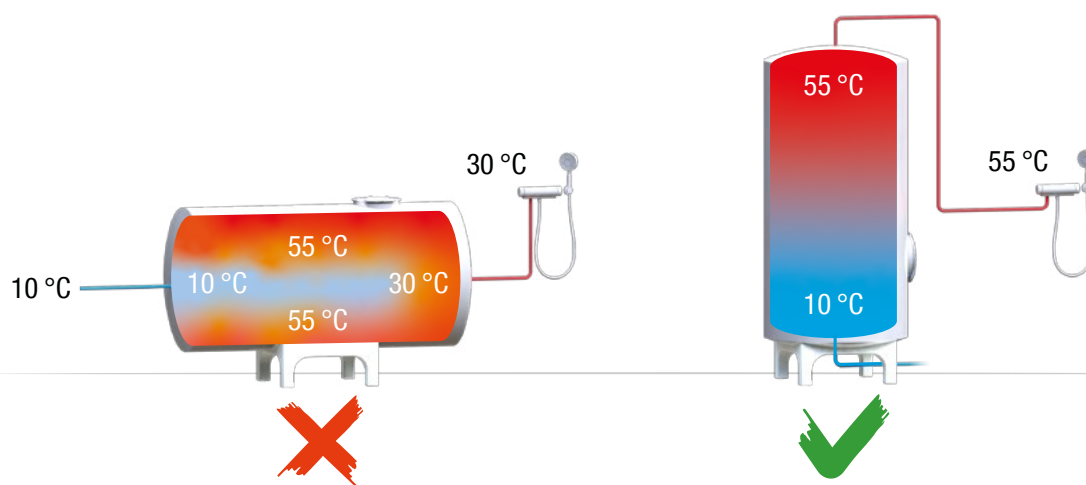
3. Conception du réseau d'eau sanitaire

Le réseau doit permettre d'assurer une bonne circulation de l'eau et de maîtriser sa température depuis sa production jusqu'à sa distribution. Des irrégularités dans les canalisations apparues suite à la formation de tartre ainsi que la stagnation de l'eau favorisent la formation de biofilms et le développement bactérien. Cet aspect doit être pris en compte lors de l'agencement et du dimensionnement des canalisations. La norme NF DTU 60.1 (document technique unifié) définit les spécifications concernant les installations d'ECS dans les immeubles bâtis [6]. La norme NF DTU 60.11 définit les règles de dimensionnement permettant de fournir les débits désirés aux points d'utilisation [7]. Les concepteurs de ces installations sanitaires provisoires de chantier peuvent s'inspirer de ces

normes et des recommandations du Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) pour élaborer le réseau d'eau froide et d'eau chaude de ces installations temporaires [8, 9].

3.1 Système de production d'eau chaude sanitaire

Le système de production doit être dimensionné aux besoins du chantier afin de fournir une eau chaude sanitaire de qualité en quantité suffisante.



■ Figure 3. Schéma représentant la stratification des températures en fonction du type de ballon utilisé

L'eau chaude peut être produite par accumulation avec ballon de stockage ou de façon instantanée.

La production instantanée est à privilégier car en raison de l'absence de stockage, elle évite la stagnation de l'eau propice à la prolifération des légionelles. Dans le cas des modules de chantier, il s'agit le plus souvent d'un mode de production individualisé, avec un ballon de stockage pour chaque module (100 à 300 litres) et d'un réseau de distribution court. Il est préférable d'utiliser des ballons de stockage verticaux. Les modèles horizontaux sont déconseillés car ils augmentent le risque de développement de légionelles en raison d'une mauvaise stratification des températures et d'une zone plus importante d'eau non ou mal chauffée par rapport aux modèles verticaux (*voir figure 3 page précédente*).

Le ballon de stockage doit permettre de stocker l'eau à plus de 55 °C et disposer d'une isolation thermique adaptée pour assurer le maintien de la température sur tout le volume de la cuve. La mise en place de thermomètre permet de contrôler les températures de l'ECS en sortie de production. L'anode sacrificielle (également dénommée anode de protection), généralement en zinc, placée à l'intérieur des ballons d'eau chaude permet d'éviter de dégrader le revêtement intérieur du ballon de stockage. En effet, le zinc subit une oxydation électrochimique protégeant ainsi le fer ou l'acier de l'installation.

3.2 Le réseau de distribution

Produire une eau suffisamment chaude ne suffit pas pour réduire la prolifération des légionelles. La conception du réseau doit permettre de garantir la température de l'eau distribuée (> 50 °C en distribution) et de limiter les phénomènes de stagnation et de corrosion pouvant faciliter leur développement.

3.2.1 Choix des matériaux

Les installations de distribution d'ECS doivent être réalisées avec des matériaux résistant aux traitements chimiques et thermiques (min. 70 °C), qui

pourraient être utilisés en cas de contamination de l'installation.

Des indications sur le comportement des matériaux vis-à-vis des produits de désinfection (concentration des produits et temps de contact), de la température et de la pression doivent être fournies par le fabricant. Le choix du matériau va de pair avec la stratégie de traitement éventuellement mise en œuvre au cours de l'exploitation du réseau.

Les matériaux organiques (polychlorure de vinyle, polyéthylène...) et les accessoires constitués d'au moins un composant organique en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine sont soumis à l'obtention d'une attestation de conformité sanitaire (ACS). Les fabricants des modules (responsables des installations intérieures) et les titulaires du marché (responsables des raccordements extérieurs) doivent s'assurer auprès de leur fournisseur que les matériaux sont conformes à ces dispositions réglementaires.

Concernant les matériaux métalliques, le cuivre est un matériau particulièrement adapté aux usages sanitaires et d'une bonne longévité, mais demeure peu utilisé pour les installations provisoires. L'acier galvanisé est déconseillé du fait de sa sensibilité à la corrosion qui engendre des défauts de circulation et crée des niches propices au développement du biofilm.

À noter que les matériaux multicouches (composé de PER⁶/aluminium/PER) souvent utilisés dans les modules de chantier favorisent le développement de biofilm [10] et nécessitent d'utiliser des raccords à sertir. Il convient de s'assurer que le sertissage n'occasionne pas de zones de rétrécissement, pouvant ralentir le flux d'eau et favoriser la formation d'un biofilm.

3.2.2 Tracé du réseau

Chaque module doit être équipé d'une vanne à l'arrivée d'eau afin de pouvoir isoler ce module des autres lors de l'exploitation.

Le tracé doit être le plus simple et le plus court possible afin de faciliter la circulation de l'eau et éviter les « bras morts » qui vont créer des stagnations et favoriser le développement de biofilm. Ces

6. Polyéthylène réticulé.

bras morts présentent une température réduite et constituent des zones peu accessibles aux désinfectants. Sous l'effet d'une demande forte d'eau chaude, l'eau des bras morts peut regagner le réseau et ainsi contaminer l'ensemble des points d'usage.

Il convient donc d'éviter le trop grand nombre de raccords et les piquages inutiles. Les changements brusques de direction doivent être évités, au profit des coudes à grand rayon de courbure (voir figure 4). De plus, les bras morts peuvent être supprimés en coupant au plus près du piquage sur la canalisation d'alimentation principale.

En cas de parcours parallèle horizontal, la canalisation d'eau froide doit être placée en dessous de la canalisation d'eau chaude, notamment pour éviter le réchauffement de l'eau froide.

Les canalisations d'eau potable ne doivent pas être fixées ou utilisées comme soutien à d'autres canalisations. Le branchement de l'arrivée d'eau froide sanitaire doit être éloigné de l'évacuation d'eau usée, en tenant compte des aménagements intérieurs (voir figure 5).



© Pierre Bruneau pour l'INRS - 2022

■ Figure 4. Installation d'une cabine de douche avec un coude à grand rayon

La mise en place d'un bouclage⁷ n'est pas nécessaire dans les installations sanitaires des modules, compte tenu du faible volume d'eau contenu dans les tuyaux entre le point de stockage ou production et les points d'utilisation (inférieur à 3 litres) (voir annexe 2). Par contre, dans les grandes installations collectives, ce bouclage permet le maintien de la température en faisant circuler l'eau de manière permanente entre le lieu de production et les points d'utilisation.

3.2.3 Protection contre le risque de pollution par retour d'eau

Les installations ne doivent pas être susceptibles d'engendrer une contamination des eaux sanitaires par des phénomènes de retour d'eau. Les règles générales permettant de déterminer les dispositifs de protection à installer sont spécifiées dans la norme NF EN 1717 [11] et l'arrêté du

7. Canalisation supplémentaire générant un retour d'eau jusqu'au ballon à l'aide d'une pompe de circulation.



© Myriam Bouislama/INRS - 2022

■ Figure 5. Séparation de la canalisation d'eau propre et d'eau usée
La canalisation d'eau froide est calorifugée.

10 septembre 2021⁸. Ils doivent être positionnés au niveau du branchement sur le réseau public d'adduction d'eau potable (au plus près du compteur général), au niveau des piquages ainsi qu'au niveau des équipements. L'alimentation des appareils de production d'ECS et de traitement d'eau doit être ainsi protégée contre tout retour par la mise en place d'un clapet antiretour contrôlable (type EA).

Les composants de l'installation nécessitant une inspection et un entretien réguliers (clapets antiretour, filtres...) ou installés à des fins de surveillance (thermomètres...), et toutes les commandes (vannes, robinets d'arrêt...) doivent être facilement accessibles.

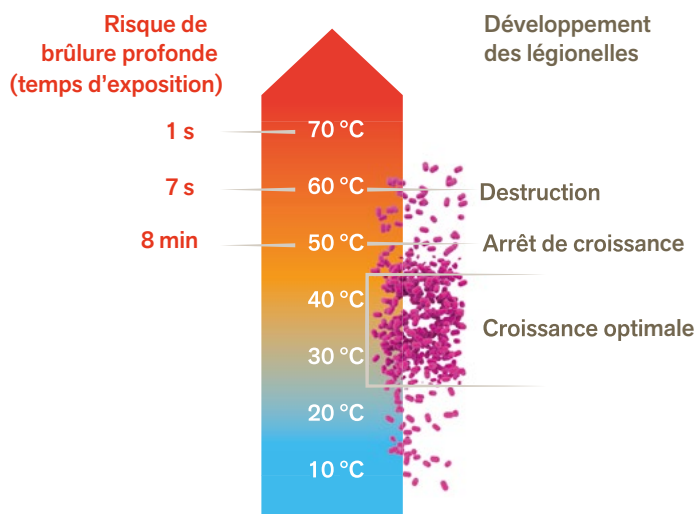


Figure 6. Développement des légionelles et risque de brûlure selon la température

3.3 Les points d'usage

La gestion de la température aux points d'usage est importante car elle doit assurer un compromis entre le risque de légionellose et le risque de brûlure (voir figure 6).

La mise en place d'un mitigeur au plus près du point d'usage (mitigeur monocommande ou thermostatique) permet d'éviter le risque de brûlure tout en garantissant une température suffisante pour empêcher la croissance des légionelles (voir figure 7).

Les limiteurs de température ne permettent pas à l'utilisateur de régler sa température de confort et ne sont donc pas à privilégier.

De plus, l'installation des flexibles de douche à la place des pommeaux fixes permet de limiter les aérosols en plaçant le pommeau dans le bac lors des vidanges du réseau de distribution.

Enfin, l'utilisation de réducteurs de débit montés sur les robinetteries des douches est déconseillée car ils peuvent conduire à un débit faible limitant le rinçage des robinetteries et constituent un lieu privilégié de dépôts de calcaire et d'autres particules, favorables au développement bactérien.

8. Arrêté du 10 septembre 2021 relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau.

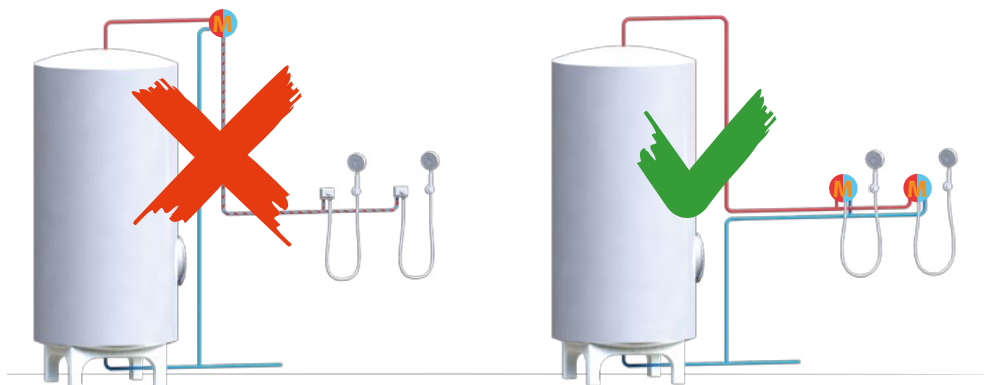


Figure 7. Configuration d'une alimentation d'eau chaude sanitaire
Le mitigeage au plus près du point d'usage permet de garantir une température suffisante pour lutter contre la croissance des légionelles, contrairement au mitigeage en amont.



4. Entreposage et préparation des bases vie dans les parcs

Les modules de chantier sont entreposés dans des zones extérieures chez le loueur/propriétaire entre deux utilisations sur chantier. La durée d'entreposage peut varier de quelques semaines à quelques mois.

Plusieurs facteurs favorisant le développement du biofilm peuvent être identifiés lors du stockage des modules :

- l'absence de vidange complète du ballon et du réseau, entraînant la stagnation de l'eau ;
- le stockage au sol et à l'extérieur des canalisations et accessoires de rechange, pouvant alors être contaminés par les micro-organismes présents dans l'environnement ;
- le défaut de maintenance et d'entretien des installations sanitaires.

4.1 Vidange complète du réseau d'eau

Avant le retour des modules dans le parc, il convient de s'assurer que le chauffe-eau et les canalisations intérieures des modules soient totalement vidangés. Le déplacement des modules avec les éléments non vidangés peut occasionner des ruptures de cloison. Si cela n'a pas été effectué, une purge complète du chauffe-eau et des canalisations doit être effectuée dès le retour des modules dans le parc. Les orifices doivent être

obturés ou protégés par un dispositif approprié (bouchon propre) jusqu'aux étapes de mise en propreté du réseau d'eau.

Malgré cette vidange, la présence d'humidité résiduelle dans l'installation va augmenter le risque de développement de la flore bactérienne. Ce phénomène rendra plus difficiles, dangereuses et coûteuses les étapes de nettoyage et de désinfection ultérieures, par l'augmentation des durées de traitement, l'utilisation de produits chimiques plus concentrés donc plus dangereux pour les utilisateurs. Il est en conséquence conseillé de procéder dès le retour des modules sur le parc *a minima* à l'étape de nettoyage (voir chapitre 4.5).

4.2 Stockage des canalisations et matériels de rechange

Les canalisations et matériels de rechange doivent être protégés de toute déformation, salissures ou dommage pendant leur transport, leur stockage et leur manipulation. Ils doivent être stockés hors sol, sur une surface plane, dans un endroit propre et sec et sous couvert afin de les protéger des rayons UV et de toute pénétration de corps étrangers (terre, eau...).

4.3 Maintenance et entretien des installations

La présence des installations dans le parc d'entrepôt est l'occasion de vérifier le bon fonctionnement des différents équipements avant la prochaine utilisation. Les opérations de maintenance et d'entretien seront réalisées conformément aux instructions des fabricants et en s'inspirant des normes et recommandations existantes pour les bâtiments [12, 13].

Ces opérations concernent notamment :

- la vérification de l'état de vétusté et de la capacité de production des ballons (puissance, température de chauffe du ballon > 55 °C, contrôle et remplacement de l'anode sacrificielle, manœuvre du groupe de sécurité) ;
- la présence et la vérification du bon fonctionnement des thermomètres à l'aide d'un deuxième thermomètre ;
- le contrôle et le remplacement des dispositifs de protection (clapet antiretour...) ;
- la vérification de la compatibilité entre matériaux ;
- la manœuvre et le contrôle du bon fonctionnement des vannes ;
- la présence de mitigeurs au plus près des points d'usage et le contrôle de leur bon fonctionnement.

Les matériaux en mauvais état tels que joints, filtres, pommeaux de douches et flexibles doivent être remplacés.

Il est important de pouvoir identifier chaque module afin d'assurer une traçabilité des opérations effectuées lors de leur stockage sur le parc et de retrouver les informations suivantes :

- les plans et caractéristiques du réseau de distribution ;
- le descriptif des matériaux utilisés dans les installations sanitaires ;
- les principales opérations de maintenance réalisées sur le parc d'entrepôt avec les dates de réalisation (changement de ballon d'eau chaude, modification du réseau...) ;
- les traitements (nettoyage et désinfection) réalisés sur le parc d'entrepôt.

4.4 Contrôle d'étanchéité

Des épreuves d'étanchéité visent à contrôler l'absence de fuite sur les installations. Plusieurs procédures d'essais avec de l'eau sont décrites dans la norme NF EN 806-4 en fonction du matériau et de la taille des canalisations [14]. De façon générale, pour les installations provisoires, ces épreuves sont réalisées avec de l'eau sous pression. Pour éviter la mise en eau prématurée des réseaux, ces épreuves peuvent être également réalisées au moyen d'air basse pression exempt d'huile, ou de gaz inerte. Il convient de se référer aux données techniques des fournisseurs pour connaître la pression adéquate.

4.5 Nettoyage et désinfection du réseau d'eau

Ces étapes doivent être réalisées sur l'alimentation principale afin de traiter à la fois les réseaux d'eau froide et d'eau chaude, en s'assurant que toutes les vannes et robinets sont manœuvrés afin de faire circuler les produits sur l'ensemble du réseau.

Le nettoyage a pour objectif de retirer tout ou partie du biofilm et d'ôter les dépôts en général constitués de carbonate de calcium (tartre) ou d'hydroxyde de fer.

La désinfection des installations doit être envisagée sur le site d'entrepôt si le contrat ne prévoit pas de réaliser une désinfection sur le chantier lors du raccordement à l'eau potable.

La désinfection s'effectue généralement après l'étape de nettoyage pour éviter que la substance active ne se fixe sur les dépôts et pour qu'elle soit ainsi disponible pour agir sur les micro-organismes (on ne désinfecte que ce qui est propre). Toute opération de nettoyage et désinfection utilisant des produits chimiques doit être complétée par un rinçage à l'eau. Pour des raisons d'économie d'eau, il peut être envisagé d'utiliser des produits combinés détergent/désinfectant si la quantité de dépôt est jugée faible (en fonction de la dernière

date d'entretien du ballon, de la qualité de l'eau entrante et de l'usage des installations).

Pour réaliser ces traitements, il faut s'assurer de la présence d'organes d'isolement en amont du réseau à désinfecter (voir figure 8). L'utilisation d'une pompe doseuse est fortement

recommandée. Un contrôle du dosage de produit injecté doit être effectué au niveau d'un point de distribution d'eau.

À l'issue de cette opération, les réseaux sont abondamment rincés afin de délivrer une eau conforme aux critères de potabilité.

À noter :

- Les produits utilisés doivent être conformes aux dispositions du Code de la santé publique relatives aux eaux destinées à la consommation humaine (article R. 1321-54 et ses textes d'application) et compatibles avec tous les matériaux constitutifs des installations, robinetterie incluse⁹. L'arrêté du 8 septembre 1999 modifié¹⁰ établit une liste positive de constituants autorisés pour la formulation des produits de nettoyage et de désinfection des matériaux entrant au contact des aliments.
- Il convient de respecter les préconisations des fabricants (dosages, température, temps de contact) et de consulter les fiches de données de sécurité des produits utilisés pour connaître leurs dangers et avoir des informations sur les mesures de protection collective et individuelle à mettre en œuvre lors de leur manipulation (voir encadré prévention des risques pour l'opérateur).
- Certains produits chimiques peuvent générer des réactions dangereuses pouvant donner lieu à des projections, incendies, explosions ou dégagements de gaz (consulter la base de données « Réactions chimiques dangereuses » sur www.inrs.fr). Ainsi, le mélange de produits chlorés et d'acides est à proscrire. En effet, à titre d'exemple, le mélange d'eau de javel (hypochlorite de sodium) et d'une solution acide entraîne un violent dégagement de chlore, gaz toxique pouvant provoquer de fortes irritations bronchiques, voire un œdème pulmonaire.
- La température d'utilisation des produits acides doit être limitée à 50 °C pour éviter l'altération des matériaux.

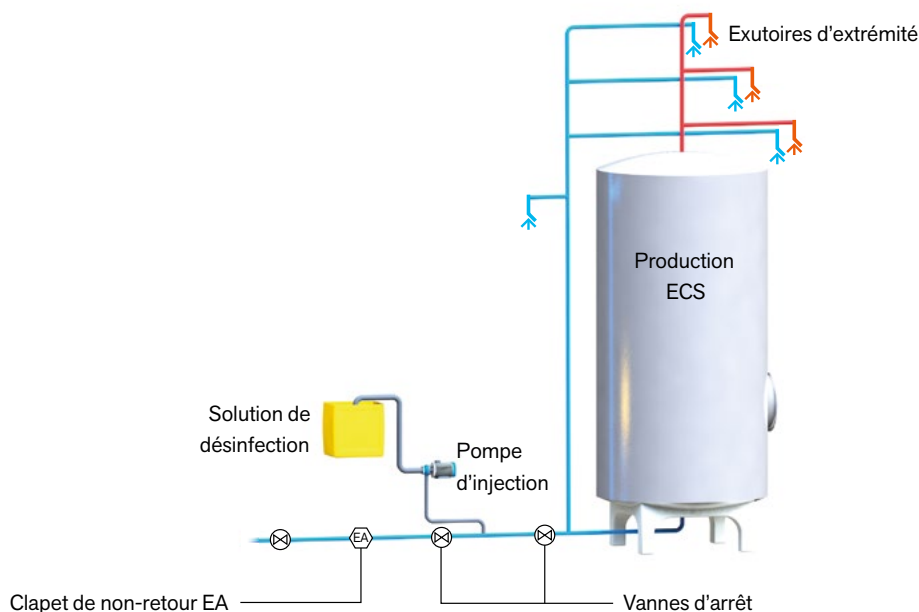


Figure 8. Figure représentant une station d'injection d'un traitement de désinfection

9. <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/nettoyage-et-desinfection-des-installations-d-eau-des-destinee-a-la-consommation-211460>

10. Arrêté du 8 septembre 1999 modifié pris pour l'application de l'article 11 du décret n° 73-138 du 12 février 1973 modifié portant application de la loi du 1^{er} août 1905 sur les fraudes et falsifications en ce qui concerne les procédés et les produits utilisés pour le nettoyage des matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées, produits et boissons pour l'alimentation de l'homme et des animaux.

L'autorité responsable de la gestion et du traitement des eaux doit être informée et donner son accord avant le rejet à l'égout des effluents de nettoyage et de désinfection. Un traitement préalable avec un agent neutralisateur peut être requis avant rejet dans le réseau d'eaux usées (article L. 1331-10 du Code de la santé publique).

Il convient aussi de détartrer et désinfecter toute pièce difficilement accessible par la désinfection générale du réseau (pommes de douche, flexibles, brises jets, mousseurs...). Le détartrage de la chambre de mélange des mitigeurs peut être

réalisé après démontage, et la cartouche doit être remplacée si nécessaire.

Si l'installation n'est pas immédiatement mise en service (ce qui est le cas lorsque la désinfection est réalisée sur le site d'entreposage), elle peut de nouveau se contaminer. Il est donc préconisé, après le traitement, d'obturer les orifices par un dispositif approprié (bouchon propre...), ôté lors de la mise en service, afin de prévenir l'introduction d'éléments contaminants (salissures, insectes, micro-organismes...).

Prévention des risques pour l'opérateur réalisant le nettoyage et la désinfection des installations [15, 16, 17]

Les étapes de nettoyage et de désinfection peuvent être à l'origine de risques biologiques ou chimiques. Il convient :

- de choisir, à efficacité de traitement équivalente, les produits chimiques les moins dangereux ;
- d'aménager la zone de travail (local ventilé, éclairage suffisant, surface plane antidérapante et stable, espace suffisant pour l'exécution du travail) ;
- de réserver une zone de stockage dédiée et ventilée pour le stockage des produits chimiques, placée sur bacs de rétention étanches [18] ;
- d'organiser et planifier les interventions en amont, en tenant compte de la coactivité éventuelle ;
- de prévoir la récupération et l'évacuation des liquides et des déchets ;
- d'imposer, s'il existe des risques résiduels, le port d'équipements de protection individuelle, notamment une combinaison étanche aux projections, des chaussures ou des bottes de sécurité, des gants, des lunettes ou visière de protection et un appareil de protection respiratoire muni de filtres ou cartouches antiaérosols et antigaz (en tenant compte des recommandations des fiches de données de sécurité des produits utilisés et de leur concentration dans l'air) ;
- de mettre en place les procédures d'intervention en cas de fuite ou de déversement des produits chimiques ;
- de définir des mesures d'urgence en cas d'accident, avec la mise en place de matériels de premier secours (douche de sécurité et rince-œil...) et de première intervention (extincteurs, robinets d'incendie...) facilement accessibles et adaptés à la nature des risques ;
- de former le personnel au risque chimique : savoir reconnaître les pictogrammes de dangers, comprendre les étiquettes de produits chimiques et les fiches de données sécurité, savoir intervenir en cas de situation accidentelle.

L'annexe 3 présente, selon le règlement CLP, les dangers des désinfectants pouvant être employés.



5. Mise en service des installations

5.1 Circulation de l'eau

Le nombre de modules doit être choisi en fonction de l'usage (nombre de salariés, durée d'utilisation, nature des travaux...). La vitesse d'eau dans les différentes canalisations ne doit être ni trop rapide (accélère les phénomènes de corrosion), ni trop lente (favorise le développement du biofilm et à la formation de dépôts).

La pression au robinet est en moyenne de 2 à 3 bars. Au pic de consommation, la pression de l'eau doit être au minimum de 0,3 bars en tout point de mise à disposition (article R. 1321-58 du Code de la santé publique). Si la pression du réseau public est trop importante, il peut être nécessaire de mettre en place un réducteur de pression pour éviter une vitesse excessive. *A contrario*, si la pression est insuffisante, il faut mettre en place un système de surpression.

5.2 Raccordement au réseau public d'eau potable

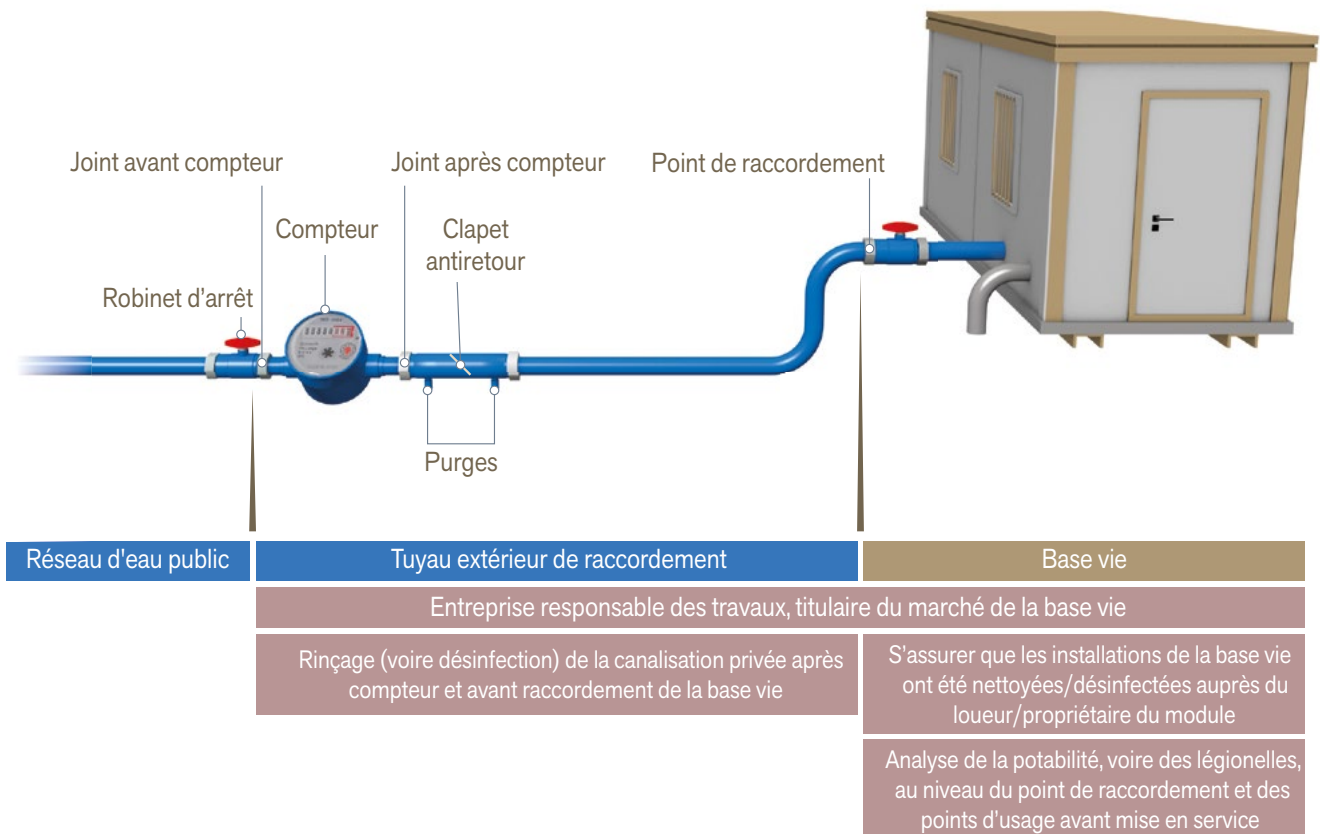
Le raccordement au réseau public de distribution d'eau permet de respecter l'obligation qui incombe à l'employeur de fournir de l'eau potable au robinet. Ce raccordement est sous la responsabilité de

l'entreprise responsable des travaux, titulaire du marché de la base vie. Il doit notamment s'assurer de la potabilité de l'eau auprès du fournisseur d'eau (*voir figure 9 page suivante*).

Les canalisations extérieures doivent être neuves et si possible enterrées à une profondeur suffisante, pour éviter les variations de température : maintenir hors gel en hiver et éviter le réchauffement en été. À défaut, il convient de les isoler par calorifugeage.

Le règlement sanitaire départemental type (titre 1 : « Eau destinée à la consommation humaine ») précise que « toutes les installations provisoires destinées à desservir des chantiers de toute nature [...] raccordées sur le réseau d'eau potable ne doivent présenter aucun risque pour celui-ci [...] et répondre à l'ensemble des dispositions fixées par ce titre », notamment : « tout réseau d'adduction collective, tout réservoir, toute canalisation neuve ou ancienne, destinés à la distribution de l'eau potable, doivent faire l'objet avant leur mise ou remise en service et dans leur totalité, d'un rinçage méthodique et d'une désinfection. [...] La mise en service [...] ne peut être effectuée qu'après délivrance par l'autorité sanitaire du procès-verbal de réception hygiénique du réseau ».

Dans ce cadre, avant le raccordement du module, la canalisation le reliant au réseau public doit être rincée abondamment avec de l'eau du réseau public à une vitesse supérieure à 1 m/s. Lors d'un raccordement à un réseau existant qui n'était plus



■ Figure 9. Opérations à effectuer lors du raccordement au réseau public d'eau potable

en service (bâtiment abandonné par exemple), une vérification de la nature des matériaux ainsi qu'une désinfection du tronçon existant (entre le compteur et le module) doivent être effectuées avant le raccordement du module. Les installations en matériaux proscrits (tels que le plomb) ne peuvent plus être remis en service et un nouveau branchement doit alors être réalisé.

Une analyse de la qualité de l'eau peut être demandée par les autorités sanitaires avant mise en service (*voir encadré page suivante*). Les prélèvements peuvent être effectués sur la canalisation extérieure juste avant de la raccorder au module puis au niveau des points d'usage après raccordement afin de vérifier la qualité de l'eau avant la mise en service et d'identifier l'origine de la contamination en cas de non-conformité.

À noter :
Même si l'analyse des légionelles n'est pas un critère de potabilité de l'eau, elle est fortement recommandée avant mise en service des modules comprenant des douches, en particulier s'il s'agit d'un raccordement à un réseau existant qui n'était plus en service.

Ces analyses microbiologiques réglementaires reposent sur la mise en culture des bactéries et nécessitent un délai de réponse de 2 à 4 jours, voire 10 jours pour les légionelles. En complément des analyses par culture, des méthodes plus rapides peuvent être utilisées afin de suivre en temps réel la flore totale, telles que la mesure de l'ATP¹¹ permettant d'obtenir un résultat immédiat. L'usage de ces méthodes permet, en cas de non-conformité, d'anticiper une désinfection et la mise en service sans attendre les résultats par culture.

11. ATP (adénosine triphosphate) : Molécule produite par toutes les cellules. Sa présence traduit une activité cellulaire, notamment microbienne.

Contrôle réglementaire de la qualité de l'eau

Les prélèvements d'eau sont réalisés par un laboratoire accrédité pour les analyses demandées. Ces analyses portent notamment sur les paramètres microbiologiques définis dans les annexes de l'arrêté du 11 janvier 2007 modifié relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du Code de la santé publique (*voir ci-dessous*).

Les **limites** de qualité microbiologique de l'eau destinée à la consommation humaine portent sur des paramètres (*Escherichia coli*, entérocoques intestinaux¹²) susceptibles de provoquer des effets immédiats sur la santé. Ces limites sont strictes et leur respect permet d'assurer la sécurité sanitaire de l'eau destinée à la consommation humaine (*tableau ci-dessous*).

Les **références** de qualité microbiologique concernent des contaminants (bactéries coliformes¹³, bactéries anaérobies sulfito-réductrices¹⁴, germes aérobies revivifiables¹⁵) qui sont des indicateurs témoins d'une éventuelle dégradation de la ressource en eau ou d'un dysfonctionnement éventuel des installations de traitement et de distribution d'eau (*tableau ci-dessous*).

Limites et référence de qualité des paramètres microbiologiques des eaux destinées à la consommation humaine

Germes	Concentration
Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	
<i>Escherichia coli</i>	Absence pour 100 ml
Entérocoques intestinaux	Absence pour 100 ml
Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine	
Bactéries coliformes	Absence pour 100 ml
Bactéries sulfito-réductrices, y compris les spores	Absence pour 100 ml Ce paramètre doit être mesuré lorsque l'eau est d'origine superficielle ou influencée par une eau d'origine superficielle. En cas de non-respect de cette valeur, une enquête doit être menée sur la distribution d'eau pour s'assurer qu'il n'y a aucun danger potentiel pour la santé humaine résultant de la présence de micro-organismes pathogènes, par exemple <i>Cryptosporidium</i> .
Numération de germes aérobies revivifiables à 22 °C et à 36 °C	Le résultat ne doit pas varier au-delà d'un facteur 10 par rapport à la valeur habituelle.

12. Entérocoques : Bactéries de forme ronde (coque) vivant habituellement dans le tube digestif de l'homme et des animaux. Leur présence témoigne d'une contamination fécale.

13. Bactéries coliformes : Bactéries de forme allongée (comme *Escherichia coli*) vivant habituellement dans le tube digestif de l'homme et des animaux. Leur présence témoigne d'une contamination fécale. Elles peuvent aussi être d'origine environnementale.

14. Bactéries sulfito-réductrices : Bactéries se multipliant sans oxygène et pouvant produire du sulfure d'hydrogène. Elles sont présentes dans les matières fécales et dans l'environnement et peuvent produire des spores leur permettant de résister lorsque les conditions leurs sont défavorables.

15. – Germes aérobies revivifiables à 22 °C (d'origine principalement environnementale) : Germes totaux prélevés dans l'eau pouvant se développer en présence d'oxygène, à une température d'incubation de 22 °C (température ambiante dans l'environnement).

– Germes aérobies revivifiables à 36 °C (d'origine principalement humaine) : Germes totaux prélevés dans l'eau pouvant se développer en présence d'oxygène, à une température d'incubation de 36 °C (température corporelle humaine).

5.3 Raccordement à une citerne d'eau potable

Dans des cas exceptionnels, lorsque le chantier ne dispose pas de point de raccordement à un réseau d'eau potable, un système d'approvisionnement en eau est mis en place à l'aide de citernes. Celles-ci doivent être alimentées par de l'eau potable, et en aucun cas par de l'eau brute¹⁶ non traitée. Il convient toutefois de rester vigilant car la qualité de l'eau, même potable, peut se dégrader lors de son transport jusqu'à la base vie et lors de son stockage dans la citerne.

5.3.1 Transport

Seuls les tuyaux et véhicules équipés de réservoir ou de citerne à usage alimentaire doivent être utilisés pour le remplissage et le transport de l'eau potable. Le contenant servant à transporter l'eau potable ainsi que les autres équipements utilisés (pompes, tuyaux...) doivent être nettoyés et désinfectés afin de garantir la délivrance d'une eau conforme aux exigences de qualité réglementaires. Un certificat doit pouvoir être fourni par la station de lavage.

5.3.2 Citerne de stockage

Différents types de citernes peuvent être utilisés, rigides ou souples. Les citernes hors sol et munies d'une sortie basse facilitent à la fois les prélèvements d'eau pour analyse et la vidange nécessaires aux opérations d'entretien.

En outre, les citernes utilisées pour l'eau sanitaire doivent être :

- conçues en matériaux conformes aux dispositions réglementaires précitées ;
- clairement distinguées des citernes utilisées pour l'eau usée par un étiquetage approprié ;
- stockées dans des zones ombragées, dédiées, et clairement indiquées.

Les installations seront maintenues en bon état de propreté pendant toute la durée d'utilisation. Le nettoyage et la désinfection des citernes doivent

être réalisés avant leur mise en service [19, 20]. Si le chantier doit se prolonger au-delà de quatre mois, il convient de renouveler ces opérations tous les trimestres.

Même lorsque la citerne est approvisionnée en eau potable traitée, la stagnation de l'eau dans ces réservoirs peut dégrader la qualité de l'eau. Plus le temps de stockage est long, plus les risques d'altération sont importants, dus à la diminution du chlore résiduel pouvant favoriser la prolifération microbienne (bactéries, algues...) [21, 22]. Cette prolifération est d'autant plus importante que la température est élevée.

Idéalement, le volume d'eau stockée devrait pallier uniquement les besoins quotidiens.

Cependant, des réservoirs de grand volume sont utilisés pour réduire la fréquence du transport de l'eau. Compte tenu de la difficulté d'assurer le maintien de la potabilité de l'eau, des procédés ou produits de désinfection continue conformes aux dispositions du Code de la santé publique peuvent être envisagés¹⁷. Le cas échéant, la liste des désinfectants compatibles avec les matériaux utilisés sera fournie par le loueur. Ces opérations doivent être réalisées par des installateurs qualifiés.

Une surveillance hebdomadaire de la concentration de chlore résiduel¹⁸ complétée par une analyse microbiologique de l'eau (dont la fréquence sera déterminée en fonction des résultats d'analyse) permet d'assurer le maintien de la qualité de l'eau et de déclencher d'éventuelles opérations de désinfection.

Si ces étapes ne peuvent être suivies, l'eau stockée ne peut être considérée comme une eau destinée à la consommation humaine (*voir définition au chapitre 2.2*). Une signalisation « eau non potable », accompagnée d'un pictogramme, doit alors être apposée à tous les points d'usage, y compris au niveau des douches.

17. Contexte réglementaire national applicable à la mise sur le marché et à l'utilisation de produits et procédés de traitement de l'eau destinée à la consommation humaine : <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/produits-et-procedes-de-traitement-de-l-eau/article/contexte-reglementaire-national-applicable-a-la-mise-sur-le-marche-et-a-l>

18. Pour assurer l'absence de prolifération microbologique, il est recommandé en France de maintenir une concentration minimale en chlore libre de 0,3 mg/l en sortie des réservoirs et viser une concentration de 0,1 mg/l en tout point du réseau de distribution [23]. L'organisation mondiale de la santé recommande une valeur maximale de chlore libre dans l'eau de 5 mg/l.

16. Eau brute : Eau souterraine ou de surface.

5.4 Filtration de l'eau

En fonction de la qualité de l'eau entrante, la mise en place de filtres permet d'éliminer des matières en suspension (filtres mécaniques) ou de substances dissoutes (filtres à média actifs).

Les filtres mécaniques éliminent toutes les particules de taille supérieure aux pores du tamis qui le constitue.

Un filtre à média actif (le plus souvent du charbon actif) vient en complément éventuel d'un filtre mécanique. La liste des éléments qui peuvent être retenus est donnée par le fabricant (il s'agit le plus souvent du chlore, des substances organiques et des substances inorganiques tels que le plomb, le cuivre, l'aluminium, les nitrates et le calcium).

Ces filtres peuvent être placés soit à l'entrée de l'eau dans le module, soit à proximité du point d'utilisation.

Attention !

- Si les filtres peuvent améliorer les caractéristiques organoleptiques et l'aspect de l'eau, ils ne permettent pas de désinfecter l'eau.
- Par ailleurs, ces filtres se colmatent au cours du temps ce qui les rend moins efficaces et peut engendrer un relargage de particules. Ils peuvent également être le siège de développements bactériens ou fongiques.
- Si de tels filtres sont envisagés, il convient de bien respecter les fréquences de maintenance préconisées par le fabricant.



6. Utilisation des installations

6.1 Maintenance des installations sanitaires sur le site du chantier

Afin de maîtriser la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau et de protéger les installations contre la dégradation des matériaux, il est important d'entretenir les réseaux d'eau sur leur totalité, c'est-à-dire du compteur général d'eau froide jusqu'aux points d'usage de l'eau.

Le propriétaire des installations doit fournir à l'utilisateur toutes les informations nécessaires au fonctionnement et à la maintenance des installations d'eau sanitaire.

Les éléments contractuels de la maintenance doivent être définis en amont de la location. Les opérations doivent être réalisées selon une périodicité déterminée, en s'inspirant des normes et recommandations en vigueur pour les bâtiments fixes [12, 13]. Si les fréquences recommandées ont une durée inférieure à la durée de chantier, ces opérations seront réalisées sur le site du chantier. *A minima*, un plan d'entretien annuel doit être réalisé, comprenant :

- la vérification des différents éléments précédemment décrits (*voir chapitre 4.3*) ;
- le détartrage des ballons de stockage de l'ECS ;

- le détartrage et la désinfection des équipements terminaux (pommes de douche, flexibles, mousseurs et brise-jets) ;
- le contrôle des surpresseurs ou des réducteurs de pression ;
- la vérification de l'état du calorifugeage ;
- la maintenance des filtres, le cas échéant.

En cas de situation dégradée au cours de l'utilisation (analyses non conformes, défaillances techniques...), des actions correctives doivent être mises en place en concertation avec le propriétaire du module.

6.2 Surveillance de la température et des légionelles

À l'instar de la réglementation pour les établissements recevant du public¹⁹, il est recommandé de mettre en place une surveillance des installations sanitaires, qui repose notamment sur des mesures de température et des analyses de légionelles.

Un support destiné à l'utilisateur pourra être proposé par le loueur/propriétaire des modules afin de l'inciter à enregistrer ces paramètres.

19. Arrêté du 1^{er} février 2010 modifié relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.

Le contrôle trimestriel de la température de l'eau est préconisé :

– eau froide : < 25 °C au point d'usage après 60 secondes d'écoulement ;

– eau chaude : > 55 °C au niveau de la sortie de production. À noter que pour limiter le risque de brûlure, la température ne doit pas dépasser 50 °C aux points de puisage dans les pièces destinées à la toilette et 60 °C dans les autres pièces (voir annexe 2).

Une analyse annuelle des légionelles par un laboratoire accrédité est également conseillée sur le réseau d'eau chaude sanitaire (selon la norme T90-431 [24]), au niveau du fond de ballon d'eau chaude et des points d'usage à risque (douches) les plus éloignés de la production d'eau chaude. Les dénombrements en *Legionella pneumophila* doivent être inférieurs à la limite de qualité fixée à 1 000 UFC/l. Lorsque les seuils de concentration en légionelles sont dépassés, l'entreprise responsable des travaux titulaire du marché de la base vie doit prendre sans délai les mesures correctives nécessaires au rétablissement de la qualité de l'eau (voir chapitre 6.3), en s'appuyant sur les conseils de l'Agence régionale de santé (ARS).

6.3 Que faire en cas de contamination du réseau d'ECS ?

Les différents prélèvements réalisés permettent de déterminer s'il s'agit d'une contamination générale ou plus localisée en lien avec une sous-utilisation d'un seul point d'usage. Les résultats doivent être portés à la connaissance des propriétaires des installations et des employeurs des salariés des entreprises utilisatrices des installations afin qu'ils informent leur personnel sur le risque et les restrictions d'usage de l'eau. Il est fortement conseillé d'informer le médecin du travail et de conserver l'historique des actions correctives.

Des **mesures correctives** doivent être mise en œuvre en fonction des facteurs de risque identifiés (voir tableau 1).

Lorsque la contamination est importante (> 10 000 UFC/l), la prise de douche doit être interdite et les salariés doivent être informés de la situation en associant le service de prévention

Tableau 1. Facteurs de risque et exemples de mesures correctives à mettre en œuvre en cas de contamination du réseau d'ECS par des légionelles

Facteurs de risque	Causes possibles	Exemples de mesures correctives
Température	Température de consigne du ballon < 55 °C	Vérifier le fonctionnement du thermomètre. Régler la température de consigne au-dessus de 55 °C. Réparer ou changer le ballon défaillant.
	Mauvaise isolation des canalisations	Enterrer ou calorifuger les canalisations.
	Présence d'un mitigeur collectif en sortie de production	Supprimer le mitigeur collectif et installer les mitigeurs au plus près des points d'usage.
	Température de l'eau froide > 25 °C	Donner la consigne de faire couler l'eau froide des points d'usage où la température dépasse 25 °C. Enterrer les canalisations extérieures. Calorifuger les canalisations d'eau froide.
Entartrage, corrosion	Eau dure	Réaliser des chasses en points bas des ballons. Entretenir les ballons. Détartrer et désinfecter la robinetterie. Mettre en place des filtres.
	Qualité des matériaux	Remplacer les canalisations en utilisant des matériaux non oxydables.
	Encrassement de la robinetterie	Détartrer et désinfecter la robinetterie.
Stagnation de l'eau	Ballon de stockage surdimensionné	Faire des chasses régulières du fond de ballon. Dimensionner les installations sanitaires en fonction du nombre d'usagers.
	Points d'usage sous-utilisés	Faire couler l'eau aux points d'usage peu ou non utilisés si la suppression de ces points n'est pas envisageable. Les pommeaux des douches sont placés dans le bac afin de limiter la production d'aérosols. Les mousseurs doivent être retirés afin de ne pas retenir les dépôts.

et de santé au travail. Les mesures correctives ci-dessus sont complétées par des désinfections curatives (choc thermique ou chimique, voir tableau 2).

Les **actions curatives** ont des effets à court terme qui peuvent être nécessaires à la suite de la mise en évidence dans l'eau de concentrations en légionelles excessives ou lors de l'apparition de cas de légionellose dont l'origine peut être associée à la qualité de l'eau distribuée. Le traitement consiste à mettre en œuvre, après nettoyage, une désinfection ponctuelle destinée à abattre, de manière très significative, les légionelles dans l'eau et dans les biofilms. Il faut souligner que ces actions ne peuvent être qu'exceptionnelles et de courte durée, car en l'absence de mesures préventives complémentaires, les légionelles pourront recoloniser le réseau en quelques semaines. Pour éviter les risques de brûlure ou d'intoxication, les points d'usage des réseaux d'ECS ne doivent pas être accessibles lors de la mise en œuvre des actions curatives.

De nouvelles analyses doivent être réalisées 48 heures après les mesures curatives pour vérifier l'efficacité des mesures mises en place, et

après un délai d'un mois pour s'assurer de l'absence de recolonisation de l'installation.

6.4 Que faire en cas de période d'inutilisation ?

En cas d'inutilisation des installations sanitaires durant une semaine :

- eau froide (< 25 °C) : pas de précaution particulière ;
- eau chaude : il convient d'ouvrir tous les points qui délivrent de l'eau chaude, d'attendre l'arrivée de l'eau chaude et de laisser couler l'eau à faible débit afin d'éliminer toute l'eau ayant stagné dans l'installation (environ 2 min). Les pommeaux des douches sont placés dans le bac afin de limiter la production d'aérosols.

En cas d'inutilisation prévue de plusieurs semaines (congelés d'été par exemple), il est recommandé de vidanger les installations.

Tableau 2. Produits et procédés de traitement choc curatif des réseaux d'eau hors service (d'après [25])

Traitements	Produits	Concentrations
Chocs chimiques*	Composés chlorés générant des hypochlorites (hypochlorite de sodium ou de calcium, chlore gazeux)	100 mg/l de chlore libre pendant 1 h ou 50 mg/l de chlore libre pendant 12 h ou 15 mg/l de chlore libre pendant 24 h
	Dichloroisocyanurates	100 mg/l de chlore libre pendant 1 h ou 50 mg/l de chlore libre pendant 12 h ou 15 mg/l de chlore libre pendant 24 h
	Peroxyde d'hydrogène mélangé avec de l'argent (le stabilisant à base d'argent doit être autorisé par le ministère chargé de la santé)	100 à 1 000 mg/l de peroxyde d'hydrogène pour un temps de contact fonction de la concentration en désinfectant et pouvant aller jusqu'à 12 h
	Acide peracétique en mélange avec du peroxyde d'hydrogène	1 000 ppm en équivalent H ₂ O ₂ pendant 2 h
	Soude	pH > 12 au moins 1 h Des précautions doivent être prises pour la tenue des matériaux. Cette solution doit être envisagée en dernier ressort et avec de grandes précautions au regard du risque encouru par le personnel. Les produits doivent être neutralisés avant rejet dans les égouts.
Choc thermique	70 °C pendant au moins 30 minutes	

* Les concentrations de désinfectants sont données à titre indicatif. Il faut s'assurer au préalable de la tenue des matériaux avec les types et les doses de désinfectants utilisés. Tout produit utilisé dans les réseaux d'eau destinée à la consommation humaine doit être conforme aux dispositions de l'article R. 1321-50 du Code de la santé publique ou doit faire l'objet d'une autorisation du ministère chargé de la santé. Le respect des exigences de qualité de l'eau destinée à la consommation humaine doit dans tous les cas être assuré pour l'eau délivrée au consommateur (voir articles R. 1321-1 à R.1321-5 du Code de la santé publique).

En cas d'inutilisation pendant plus de six semaines, et à la remise en eau :

- pour chasser les dépôts dans les installations, faire couler l'eau chaude et l'eau froide abondamment pendant 2 min à tous les points d'usage, si possible de façon simultanée, et en évitant la formation d'aérosols d'eau (pompeau dans le bac à douche). Les mousseurs doivent être retirés afin de ne pas retenir les dépôts ;
- détartrer et désinfecter l'ensemble des éléments périphériques de robinetterie (flexibles, pompeaux de douche, mousseurs...);
- il est conseillé de réaliser des prélèvements pour l'analyse des légionelles afin de mettre en œuvre, si nécessaire, les mesures correctives pour le rétablissement de la qualité de l'eau. Il convient de poursuivre les écoulements d'eau réguliers (par exemple 2 min en chaque point d'usage tous les deux jours) dans l'attente des résultats des analyses.

6.5 Que faire si une personne est atteinte de légionellose ?

La légionellose est une maladie à déclaration obligatoire que les professionnels de santé doivent notifier à l'ARS. Selon le recoupement des signalements, les délégations territoriales peuvent réaliser une enquête épidémiologique et environnementale afin d'identifier et de maîtriser les sources

potentielles de contamination. À titre de précaution, des mesures préventives, avec intervention de la DREETS²⁰, peuvent être mises en œuvre sans attendre la confirmation de la mise en cause du réseau d'eau chaude, notamment l'interdiction de prendre des douches.

Si les douches sont suspectées d'avoir contaminé un salarié (par exemple, concomitance entre la prise de douches et la période d'incubation de la légionellose, jusqu'à 10 jours), des analyses de légionelles doivent être réalisées le plus tôt possible. Les événements ayant pu conduire à un dysfonctionnement du réseau d'eau chaude sanitaire doivent être recherchés, à partir des informations collectées lors de la surveillance des installations. La traçabilité des opérations effectuées prend ici toute son importance en permettant d'apporter des informations indispensables à l'investigation. Les relevés des paramètres de surveillance des semaines avant le début de la maladie pourront mettre en évidence certains dysfonctionnements (voir chapitre 6.3).

En concertation avec le service de prévention et de santé au travail, les autres salariés potentiellement exposés doivent être informés de la présence possible de légionelles dans le réseau d'ECS, afin qu'ils puissent signaler à leur médecin tout symptôme évocateur d'une infection respiratoire aiguë (voir modèle de lettre d'information pouvant être adressée par le responsable d'entreprise en annexe 4).

20. Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités.



7. Synthèse des différentes recommandations

Lutter contre la légionellose dans les modules sanitaires des bases vie de chantier

Conception	Entreposage et préparation	Utilisation <i>L'organisation responsable du chantier prend en charge...</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Le ballon doit : <ul style="list-style-type: none"> – assurer une température supérieure à 55 °C pour garantir au moins 50 °C en distribution ; – être équipé d'une vanne de purge, d'un thermomètre et d'une anode sacrificielle. ● Le réseau de distribution d'eau doit : <ul style="list-style-type: none"> – comporter une vanne sur l'alimentation principale ; – être conçu à l'aide de matériaux compatibles avec l'eau destinée à la consommation humaine ; – éviter les bras morts, piquages et raccords inutiles ; – privilégier les coudes à grand rayon de courbure ; – positionner toute canalisation d'eau froide en dessous de la canalisation d'eau chaude ; – éloigner les canalisations d'eau froide des évacuations d'eaux usées ; – comporter des dispositifs antiretours ; – assurer l'accessibilité des clapets, filtres et thermomètres ; – assurer le mitigeage au plus près du point d'usage ; – privilégier les flexibles de douche ; – éviter les réducteurs de débit au niveau des douches. ● Les éventuels réservoirs d'eau froide doivent être placés à l'ombre. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vérifier que les modules ont été vidangés avant ou dès le retour sur le parc de stockage. ● Stockage des canalisations et matériels de rechange : <ul style="list-style-type: none"> – Stocker hors sol, sur une surface plane, dans un endroit propre, sec et sous couvert. ● Maintenance lors de l'entreposage : <ul style="list-style-type: none"> – Vérifier le bon fonctionnement des ballons, des thermomètres et des vannes. – Contrôler et remplacer si nécessaire les dispositifs de protection (clapet antiretour...). – Vérifier la compatibilité entre matériaux. – Remplacer les matériaux incompatibles ou en mauvais état. – Contrôler les mitigeurs. ● Contrôle de l'étanchéité ● Nettoyage/désinfection des installations sanitaires : <ul style="list-style-type: none"> – S'assurer que les produits agissent sur l'ensemble du réseau. – Rincer après les étapes de nettoyage et désinfection. – Démontez et traiter les pièces difficilement accessibles au traitement général du réseau. – Vidanger l'installation. – Obturer les orifices. ● Assurer une traçabilité des interventions. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Raccordement au réseau d'eau potable : <ul style="list-style-type: none"> – Enterrer ou calorifuger la canalisation d'eau froide extérieur (en amont du module). – Rincer, voire désinfecter la canalisation d'eau extérieure avant de la brancher aux modules. – Mettre en place un surpresseur ou réducteur de pression le cas échéant. – Réaliser une analyse de la potabilité de l'eau, voire de légionelles. – Mettre en place, éventuellement, des filtres selon la qualité de l'eau entrante (eau dure par exemple). ● Maintenance sur site (si durée d'usage > 1 an) : <ul style="list-style-type: none"> – Voir « Maintenance lors de l'entreposage », avec en plus les éléments ci-dessous. – Détartre le ballon, détartre et désinfecter la robinetterie. – Contrôler les surpresseurs et réducteurs de pression. – Vérifier l'isolation de l'arrivée d'eau froide (enterrement, calorifugeage). – Vérifier l'état des éventuels filtres. ● Surveillance : <ul style="list-style-type: none"> – Réaliser des analyses de légionelles tous les ans. – Contrôler la température de l'eau froide et de l'eau chaude tous les trimestres. ● En cas d'inutilisation : <ul style="list-style-type: none"> – Purger l'eau. – Analyser les légionelles en cas d'inutilisation supérieure à 6 semaines. ● Vidanger l'installation (ballon, canalisations) en fin de chantier.

Annexes



Annexe 1. Résumé des obligations de l'employeur vis-à-vis des installations sanitaires de chantier

	Chantier > 4 mois Obligations relatives aux installations sanitaires prévues par les articles R. 4228-1 à R. 4228-18 du Code du travail	Chantier < 4 mois Dérogations possibles des dispositions prévues par les articles R. 4228-2 à R. 4228-7 et R. 4228-10 à R. 4228-18 sous réserve de la mise en œuvre des dispositions suivantes
Lavabos	Les lavabos doivent distribuer de l'eau potable dont la température doit pouvoir être réglée. Il convient d'installer au moins un lavabo par tranche de 10 salariés. Des moyens de nettoyage, de séchage ou d'essuyage appropriés sont mis à la disposition des travailleurs, et entretenus à chaque fois que nécessaire (article R. 4228-7 du Code du travail).	L'employeur a l'obligation de mettre à disposition de ses salariés une quantité d'eau potable suffisante pour assurer leur propreté individuelle. L'employeur devra installer des lavabos ou une rampe, si possible à température réglable, à raison d'un ou une pour 10 salariés. S'il n'est pas possible d'avoir l'eau courante, un réservoir d'eau potable d'une capacité suffisante est raccordé aux lavabos afin de permettre leur alimentation. Des moyens de nettoyage et de séchage ou d'essuyage appropriés, entretenus et changés chaque fois que nécessaire, sont mis à disposition des travailleurs (article R. 4534-141 du Code du travail).
Douches	Des douches sont obligatoires pour tous les chantiers où s'effectuent des travaux insalubres et salissants listés dans l'arrêté du 23 juillet 1947 « fixant les conditions dans lesquelles les douches doivent être mises à la disposition du personnel effectuant des travaux insalubres ou salissants » (article R. 4228-8 du Code du travail). En outre, l'employeur ayant pour obligation de mettre à la disposition des travailleurs les moyens d'assurer leur propreté individuelle, la mise à disposition de douche peut se révéler nécessaire notamment lorsque les activités des travailleurs les conduisent à se salir alors même que les travaux réalisés n'intègrent pas la liste de ceux considérés comme insalubres et salissants, ou lorsque des efforts physiques importants sont réalisés. Que les douches soient mises à disposition des travailleurs par obligation ou de manière volontaire, le sol et les parois du local affecté aux douches doivent permettre un nettoyage efficace. Le local doit en outre rester dans un état constant de propreté et la température de l'eau doit être réglable (article R. 4228-9 du Code du travail). Lorsque la mise à disposition de douches est obligatoire, l'arrêté du 23 juillet 1947 précise qu'elles doivent être installées à raison d'une douche pour huit personnes et que chaque cabine de douche comprend deux cellules d'habillage ou de déshabillage.	
Cabinets d'aisance	Installation d'au moins un cabinet d'aisance et un urinoir par tranche de 20 hommes et deux cabinets par tranche de 20 femmes (comportant chacun un récipient pour garnitures périodiques). Ces installations doivent être séparées en cas de personnel mixte (article R. 4228-10 du Code du travail).	Pour les chantiers d'une durée inférieure à 4 mois, des dérogations sont toutefois possibles comme notamment l'utilisation de véhicules de chantier spécialement aménagés afin de permettre aux travailleurs de disposer de cabinets d'aisance (article R. 4534-140 du Code du travail).
	Ils ne peuvent communiquer directement avec les autres locaux et aménagés de manière à ne dégager aucune odeur. Ils doivent être équipés de chasse d'eau et de papier hygiénique, aérés et convenablement chauffés. Le sol et les parois permettent un nettoyage efficace. L'employeur ou le responsable de chantier fait procéder au nettoyage et à la désinfection des cabinets d'aisance et des urinoirs au moins une fois par jour. Les portes doivent être pleines et munies d'un dispositif de fermeture intérieure décondamnable de l'extérieur (articles R. 4228-11 à R. 4228-15 et R. 4534-144 du Code du travail).	

Annexe 2. Valeurs limites de température au niveau de la production, de la distribution et du puisage de l'eau chaude sanitaire

D'après l'arrêté du 23 juin 1978 modifié²¹

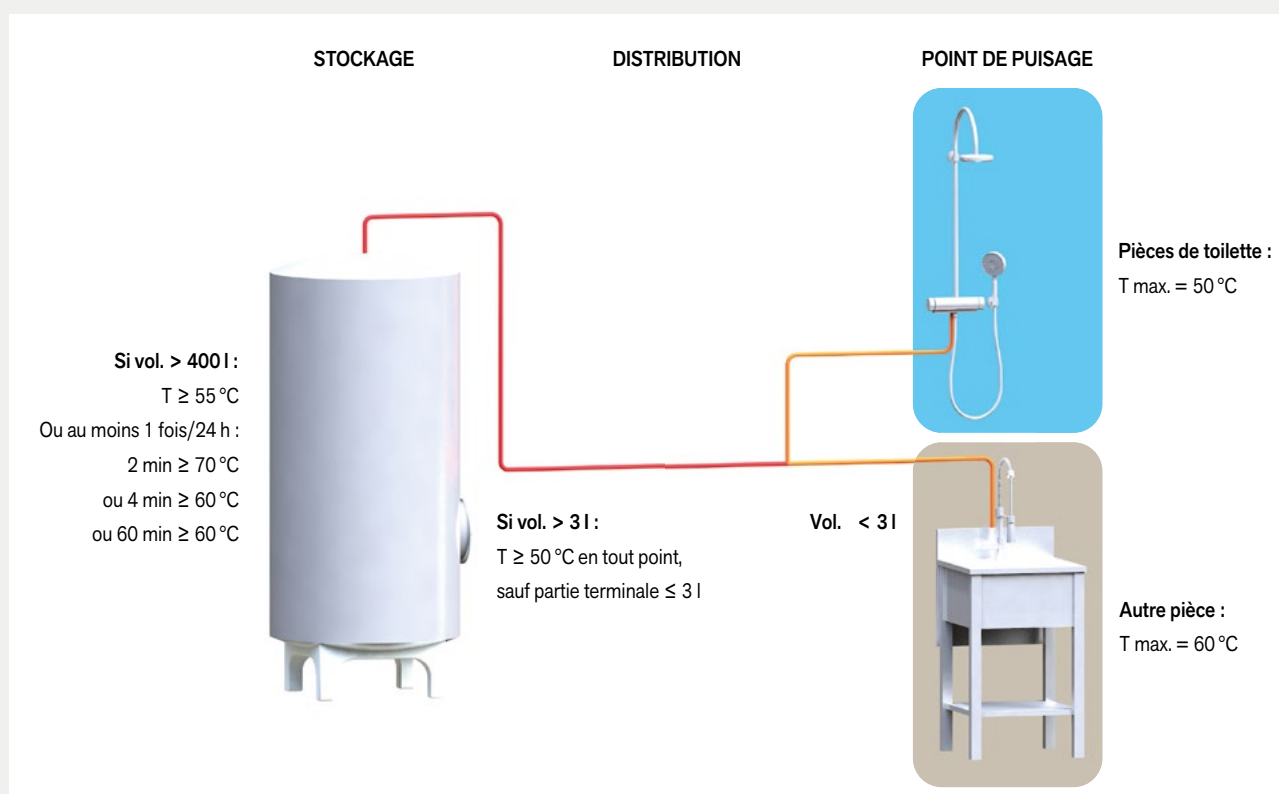
Afin de limiter le risque de brûlures, la température d'ECS ne doit pas dépasser 50 °C aux points de puisage dans les pièces destinées à la toilette et 60 °C dans les autres pièces quelle que soit la configuration du réseau.

Lorsque le volume total d'ECS est supérieur à 400 litres, l'ECS doit être :

– en permanence à une température d'au moins 55 °C à la sortie des équipements ;

– ou être portée au moins une fois par 24 heures au minimum 60 minutes à 60 °C, 4 minutes à 65 °C ou bien 2 minutes à au moins 70 °C.

La température de distribution de l'ECS doit être maintenue à au moins 50 °C si le volume entre la sortie de production et le point de puisage le plus éloignée est de plus de 3 litres, excepté dans les tubes finaux d'alimentation des points de puisage. Le volume de ces tubes finaux doit être le plus faible possible et dans tous les cas ne pas dépasser 3 litres.



21. Arrêté du 23 juin 1978 modifié relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public (ERP).

Annexe 3. Informations sur les dangers des désinfectants cités dans le guide, selon le règlement CLP

Nom chimique	N° CAS	Informations toxicologiques	Éléments d'étiquetage (étiquetage harmonisé du règlement CLP)
Hypochlorite de sodium en solution	7681-52-9	<i>Eaux et extraits de Javel, hypochlorite de sodium en solution. Généralités, Fiche toxicologique INRS FT 157</i>	 Danger
Hypochlorite de calcium	7778-54-3	Page web Ineris « Hypochlorite de calcium »	 Danger
Dichloroisocyanurate de potassium	2244-21-5	<i>Dichloroisocyanurate de sodium et de potassium. Généralités, Fiche toxicologique INRS FT 220</i>	 Danger
Peroxyde d'hydrogène en solution	7722-84-1	<i>Peroxyde d'hydrogène et solutions aqueuses. Généralités, Fiche toxicologique INRS FT 123</i>	 Danger
Acide peracétique	79-21-0	<i>Acide peracétique. Généralités, Fiche toxicologique INRS FT 239</i>	 Danger (ED) Under assessment as Endocrine Disrupting (ED list)
Hydroxyde de sodium (soude)	1310-73-2	<i>Hydroxyde de sodium et solutions aqueuses. Généralités, Fiche toxicologique INRS FT 20</i>	 Danger
Chlorure d'argent	7783-90-6	Page web Ineris « Chlorure d'argent »	Cette substance ne possède pas à ce jour de classification et d'étiquetage harmonisés au niveau européen. Néanmoins, certains industriels classent...
Chlore	7782-50-5	<i>Chlore. Généralités, Fiche toxicologique INRS FT 51</i>	 Danger

	<p>H314 – Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux H410 – Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme EUH031 – Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique</p>
	<p>H272 – Peut aggraver un incendie ; comburant H302 – Nocif en cas d'ingestion H314 – Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux H400 – Très toxique pour les organismes aquatiques EUH031 – Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique</p>
	<p>H272 – Peut aggraver un incendie ; comburant H302 – Nocif en cas d'ingestion H319 – Provoque une sévère irritation des yeux H335 – Peut irriter les voies respiratoires H400 – Très toxique pour les organismes aquatiques H410 – Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme EUH031 – Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique</p>
	<p>H271 – Peut provoquer un incendie ou une explosion ; comburant puissant H332 – Nocif par inhalation H302 – Nocif en cas d'ingestion H314 – Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux</p>
	<p>H226 – Liquide et vapeurs inflammables H242 – Peut s'enflammer sous l'effet de la chaleur H332 – Nocif par inhalation H312 – Nocif par contact cutané H302 – Nocif en cas d'ingestion H314 – Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux H400 – Très toxique pour les organismes aquatiques</p>
	<p>H314 – Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux</p>
	<p>... la substance comme toxique pour la reproduction (développement du fœtus). Le fournisseur doit toujours étiqueter si nécessaire la substance au vu des données disponibles sur les dangers. L'utilisateur doit se renseigner auprès du fournisseur.</p>
	<p>H270 – Peut provoquer ou aggraver un incendie ; comburant H280 – Gaz comprimés, liquifiés, dissous H331 – Toxique par inhalation H319 – Provoque une sévère irritation des yeux H335 – Peut irriter les voies respiratoires H315 – Provoque une irritation cutanée H400 – Très toxique pour les organismes aquatiques</p>

Annexe 4. Modèle de lettre d'information

Si les douches d'un module sanitaire sont suspectées d'être à l'origine de l'infection d'un salarié, en concertation avec le service de prévention et de santé au travail, une lettre d'information doit être

transmise par l'employeur aux personnes ayant utilisé ces douches dans les 10 jours précédents l'apparition des symptômes du salarié infecté.

Madame, Monsieur,

Nous avons été informés par l'agence régionale de santé d'un cas de légionellose chez une personne utilisant les modules sanitaires dont vous vous servez.

Cette maladie se transmet par inhalation d'eau contaminée diffusée par aérosol (lors de la prise d'une douche par exemple). Il n'y a pas de transmission interhumaine.

La légionellose est une infection pulmonaire qui affecte les adultes et plus particulièrement les personnes fragiles (âgées, atteintes de maladies respiratoires chroniques, de diabète, aux défenses immunitaires affaiblies). Dans la majorité des cas, sous traitement antibiotique adapté, l'évolution est favorable. Le traitement est d'autant plus efficace qu'il est mis en œuvre rapidement.

Si vous présentez des symptômes de maladie respiratoire aiguë (fièvre, toux, gêne respiratoire), éventuellement accompagnés de troubles musculaires, digestifs, neurologiques, ou de maux de tête, il vous est recommandé de consulter rapidement un médecin et de lui présenter ce courrier.

Des mesures correctives et de contrôle ont été mises en place sur l'installation incriminée (indiquer les mesures, les résultats d'analyses...).

Vous pouvez vous rapprocher de votre service de prévention et de santé pour plus de renseignements :

[Contact médecin du travail]

Bibliographie



- [1] *Les légionelles en milieu de travail*, INRS, ED 4417, 2021.
- [2] *Surveillance de la légionellose en Midi-Pyrénées. Données 2014*, agence régionale de santé Midi-Pyrénées, Bulletin de veille sanitaire, numéro spécial, 2015.
- [3] Szwarc E. et al., *La légionellose... une pathologie toujours d'actualité*, Archives des maladies professionnelles et de l'environnement, 2018, vol. 79, n° 3, p. 220.
- [4] *Bulletin de santé publique (BSP). Bilan de la surveillance des gastro-entérites aiguës d'origine hydrique sur la période 2010-2021*, Édition Paca, avril 2023, Saint-Maurice : Santé publique France.
- [5] *Cantonnements de chantiers*, Note technique Cramif, 2007, n° 27.
- [6] NF DTU 60.1 : « Travaux de bâtiments. Plomberie sanitaire pour bâtiments », Afnor, 2012.
- [7] NF DTU 60.11 : « Travaux de bâtiments. Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales », Afnor, 2013.
- [8] Derrien F. et al., *Plomberie et installations sanitaires. Prescriptions Techniques et recommandations pratiques*, Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), 2015.
- [9] *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Partie 1 : guide technique de conception et de mise en œuvre*, Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), 2004.
- [10] Squinazi F., *Biofilm et matériaux des canalisations des réseaux de distribution d'eau*, Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, 2004.
- [11] NF EN 1717 : « Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour », Afnor, 2001.
- [12] *Réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Partie 2 : guide technique de maintenance*, Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), 2005.
- [13] NF EN 806-5 : « Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinées à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Partie 5 : exploitation et maintenance », Afnor, 2012.
- [14] NF EN 806-4 : « Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments. Partie 4 : installation », Afnor, 2010.
- [15] Dossier web INRS « Risques chimiques ».
- [16] *Travailler avec des produits chimiques. Pensez prévention des risques !* INRS, ED 6150.
- [17] *Risque chimique pendant les travaux de nettoyage*, INRS, ED 152.
- [18] *Bien stocker les produits chimiques. Risques chimiques*, INRS, ED 6455.
- [19] *Note d'appui scientifique et technique de l'Anses relative aux solutions d'alimentation de substitution en eau destinée à la consommation humaine*, Saisine n° 2014-SA-0053 du 5 mai 2015.
- [20] *Guide pour l'élaboration des plans de gestion des perturbations importantes de l'approvisionnement en eau potable (Orsec Eau potable)*, ministère de l'Intérieur, 2017.
- [21] Slavik I. et al., « Water quality aspects related to domestic drinking water storage tanks and consideration in current standards and guidelines throughout the world—a review », *Journal of water and health*, 2020, 18(4), 439-463.
- [22] *Conseils stockage eau potable*, Agence régionale de santé Guadeloupe, novembre 2022.

[23] Circulaire DGS/SD7A n° 2003-524/DE/19-03 du 7 novembre 2003 relative aux mesures à mettre en œuvre en matière de protection des systèmes d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine, y compris les eaux conditionnées, dans le cadre de l'application du plan Vigipirate, 2003.

[24] NF T90-431 : « Qualité de l'eau. Recherche et dénombrement de *Legionella spp* et de *Legionella pneumophila*. Méthode par ensemencement direct et après concentration par filtration sur membrane ou centrifugation », Afnor, 2017.

[25] Circulaire relative aux missions des agences régionales de santé dans la mise en œuvre de l'arrêté du 1^{er} février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire, 2010.

Toutes les publications de l'INRS sont téléchargeables sur www.inrs.fr

Pour commander les publications de l'INRS au format papier

Les entreprises du régime général de la Sécurité sociale peuvent se procurer les publications de l'INRS à titre gratuit auprès des services prévention des Carsat/Cramif/CGSS.

Retrouvez leurs coordonnées sur www.inrs.fr/reseau-am

L'INRS propose un service de commande en ligne pour les publications et affiches, payant au-delà de deux documents par commande.

Les entreprises hors régime général de la Sécurité sociale peuvent acheter directement les publications auprès de l'INRS en s'adressant au service diffusion par mail à service.diffusion@inrs.fr

Plusieurs cas de légionellose d'origine professionnelle liés à l'utilisation de douches de chantier ont été rapportés. Les mesures de prévention visent à éviter la stagnation de l'eau, maîtriser la température de celle-ci et lutter contre la corrosion et l'entartrage par une conception, un entretien et une utilisation adaptés aux installations sanitaires de chantier. Ce document s'adresse ainsi aux différents acteurs concernés : propriétaires des installations sanitaires provisoires de chantier, entreprise responsable des travaux, titulaire du marché de la base vie, employeur du personnel des entreprises utilisatrices des installations, prestataires en charge de la mise en service et la maintenance des installations et préventeurs.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail
et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris
Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6526

1^{re} édition | janvier 2024 | 1 000 ex. | ISBN 978-2-7389-2871-9

L'INRS est financé par la Sécurité sociale
Assurance maladie - Risques professionnels