



# « Comment gérer le risque lié aux légionelles ? »

Guide technique - 2005



# Légionellose ?

Chaque année, plusieurs épidémies de légionelloses sont identifiées : parmi les patients des hôpitaux de Meaux et Sarlat en 2002, à Montpellier, à Poitiers en 2003, dans le Pas de Calais à Lens fin 2003, à Nancy en 2004, au nord de l'agglomération lyonnaise en Avril-Mai 2005.

Bactéries de l'eau, les légionelles sont susceptibles de se multiplier dans les réseaux intérieurs d'eau (eau chaude sanitaire) ou dans les tours aëroréfrigérantes, notamment en cas de défauts de conception ou de maintenance.

Afin de prévenir la légionellose, des groupes d'experts placés auprès du Conseil supérieur d'Hygiène Publique de France d'une part et du ministère de l'environnement d'autre part, ont établi des guides techniques de recommandations autour de trois règles de prévention :

- la conception des installations,
- la maintenance et l'entretien,
- la surveillance et le contrôle des installations.

Aussi, le présent document a pour objectif de vous donner les outils et les modalités pratiques d'une prévention efficace vis-à-vis des légionelles.

Il est à l'usage des gestionnaires des établissements recevant du public (établissements d'hébergement, notamment de personnes âgées, hôtels, salles de sports...) où les résidents et le public peuvent être amenés à prendre des douches.

Celui-ci se présente en deux parties :

## *1 - Une information générale sur la problématique sous forme de questions-réponses :*

- La légionellose en 5 questions,
- Quelle gestion dans les installations à risques ?
- Quelle surveillance mettre en place ?
- Comment rechercher les légionelles ?
- Quelles méthodes de traitement curatif pour l'eau chaude sanitaire ?
- Un carnet sanitaire : pour quoi faire ?

## *2 - Des fiches techniques directement opérationnelles.*

Ce document a été élaboré par un groupe de travail constitué des services santé-environnement et inspection de la santé des DDASS de l'Eure et de Seine-Maritime et animé par la DRASS de Haute-Normandie.

La présente édition a été adaptée par la DRASS des Pays de la Loire.



# LA LÉGIONELLOSE EN 5 QUESTIONS

## Qu'est-ce qu'une légionellose ?

La légionellose est une infection provoquée par des bactéries de l'eau du genre *Legionella*.

L'espèce la plus fréquemment retrouvée est la *Legionella pneumophila*.

La contamination de l'homme se fait par inhalation d'eau contaminée diffusée sous forme d'aérosols ou de micro-gouttelettes, par exemple à l'occasion de douches.

Cette maladie n'est pas contagieuse.

## Est-ce une maladie grave ?

La **légionellose**, ou maladie des légionnaires, affecte essentiellement les adultes et touche plus particulièrement les personnes présentant des facteurs favorisants : âge avancé, maladies respiratoires chroniques, diabète, maladies immunodépressives, traitements immunosuppresseurs, tabagisme, alcoolisme.

**Elle se caractérise par une pneumopathie (infection pulmonaire) aiguë pouvant entraîner le décès dans un peu plus de 15 % des cas.**

Dans la majorité des cas, sous traitement antibiotique l'évolution est favorable. Le traitement est d'autant plus efficace s'il est mis en œuvre rapidement.

Le délai d'incubation est de 2 à 10 jours.

## Est-ce une maladie fréquente ?

Décrite pour la première fois en 1976 à l'occasion d'une épidémie survenue lors d'un congrès d'anciens combattants de l'armée des États-Unis, d'où le nom de « maladie des légionnaires », la légionellose a été impliquée depuis dans plusieurs foyers épidémiques hospitaliers ou communautaires.

1202 cas de légionellose ont été déclarés en France en 2004.

***La légionellose est une maladie à déclaration obligatoire (décret n°2001-437 du 16 mai 2001).***



# Où trouve-t-on les légionelles ?

Les légionelles sont des bactéries présentes naturellement dans l'eau et les sols humides. A partir du milieu naturel, les bactéries peuvent facilement coloniser des sites hydriques artificiels comme les réseaux d'eau lorsque les conditions sont favorables.

Les légionelles se développent et prolifèrent :

- dans l'eau stagnante,
- lorsque la température de l'eau est comprise entre 25° et 45°C,
- en présence de dépôts de tartre, de résidus métalliques comme le fer ou le zinc, d'autres micro-organismes (biofilm),
- au contact de certains matériaux comme le caoutchouc, le PVC.

**La présence de légionelles dans l'eau n'est pas une condition suffisante pour provoquer la maladie.**

**Trois facteurs au moins doivent être réunis :**

- eau contaminée par les légionelles,
- dispersion de l'eau par aérosols (micro-gouttelettes),
- inhalation de l'aérosol.

**Aucun cas de légionellose n'a été diagnostiqué suite à l'ingestion d'eau contaminée.**

Le risque de déclencher la maladie est très faible pour la population générale si la concentration en légionelles est inférieure à 1 000 Unités Formant Colonies (UFC) par litre d'eau selon l'Organisation Mondiale de la Santé.

## Quels établissements présentent des risques ?

Les sources de contamination incriminées sont les installations qui favorisent la multiplication des légionelles dans l'eau et les dispersent sous forme d'aérosols :

- les **douches ou douchettes des circuits d'eau chaude sanitaire**,
- les **tours aéroréfrigérantes à voie humide**,
- les **bains à bulles**,
- les **humidificateurs...**

Compte tenu de la **faible production d'aérosol lors de l'utilisation d'un robinet de manière normale**, les **bâtiments dépourvus de douches ou autres installations mentionnées ci-dessus ne sont pas concernés** par les dispositions préventives et les modalités de surveillance préconisées dans ce document.

Sont concernés en priorité par ce risque :

- les **établissements d'hébergement accueillant des personnes à risque** vis-à-vis de la légionellose (établissements pour personnes âgées, établissements de santé...)
- les **immeubles d'habitation, les établissements recevant du public** (foyers d'hébergement, hôtels, campings, salles de sport, piscines...), les **locaux professionnels**, qui sont équipés d'installations collectives de production et de distribution d'eau chaude sanitaire,
- les **bâtiments du tertiaire et industriels** disposant d'une tour aéroréfrigérante.

## ÉLÉMENTS DE CADRAGE

- La **circulaire de la Direction Générale de la Santé (DGS) n°98-771 du 31 décembre 1998** rappelle la nécessité de mettre en œuvre les bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau. De plus, elle recommande d'évaluer la qualité de l'entretien au moyen de recherche de *Legionella*.
- La **circulaire n°DGS/DHOS/DGAS/2005/493 du 28 octobre 2005** décrit les mesures relatives à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées.
- Le **guide technique du Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France** "Gestion du risque lié aux légionelles dans les établissements recevant du public" (édition 2002) fournit les bonnes pratiques pour la maîtrise du risque lié aux légionelles dans les installations à risque (téléchargeable sur le site [www.sante.gouv.fr](http://www.sante.gouv.fr)).
- Le **guide technique du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)** "réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments" aborde les aspects techniques de la conception des réseaux d'eau intérieurs (partie I - édition 2003) et de leur exploitation (partie II - édition 2005) [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

# QUELLE GESTION DANS LES INSTALLATIONS À RISQUES ?

## 1 - LES RÉSEAUX D'EAU CHAUDE SANITAIRE

D'une manière générale, afin de limiter le développement des légionelles, il est nécessaire d'agir sur la conception et un entretien adapté des réseaux pour :

- éviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau ;
- lutter contre l'entartrage, la corrosion ;
- maîtriser la température de l'eau dans les installations.

L'ensemble des interventions sera consigné dans un carnet sanitaire.

Pour les installations complexes il est recommandé de faire appel à une entreprise qualifiée.



FICHE 1

### 1-1 Conception des réseaux

Les principales mesures de prévention portent sur les points suivants :

#### Dispositifs de production et de stockage de l'eau chaude sanitaire

*Le système de production doit fournir de l'eau à 60°C en permanence.*

- Privilégier la production instantanée ou semi-instantanée (échangeur à plaques...).
- En cas de stockage d'eau chaude, opter pour des ballons facilement accessibles et visitables.

#### Réseaux de distribution

- Choisir des matériaux résistants à la corrosion et aux températures élevées.
- Sur le réseau d'eau chaude sanitaire, mettre en place un bouclage de façon à **maintenir l'eau au moins à 50°C jusqu'aux points d'usage et en retour de boucle.**
- Calorifuger séparément les canalisations des réseaux d'eau chaude sanitaire et d'eau froide.
- Supprimer les parties de réseaux non utilisées (bras morts).

#### Points d'usage

- Mitiger l'eau au plus près du point d'usage à une température maximale de 50°C.
- Équiper de préférence les douches de robinets thermostatiques, afin d'éviter les risques de brûlure.



FICHE 1

### 1-2 Exploitation et maintenance

La maintenance des réseaux d'eau chaude sanitaire repose sur les dispositions suivantes :

#### Ballons de stockage

- Vidanger, détartrer et désinfecter au moins une fois par an les dispositifs de stockage de l'eau chaude.
- Ouvrir chaque semaine les vannes de vidange.

#### Réseaux de distribution

- Suivre l'évolution de la corrosion ou de l'entartrage des canalisations.
- Vérifier périodiquement le débit des pompes de recirculation.

#### Points d'usage

- Contrôler annuellement le bon fonctionnement des vannes, clapets, mitigeurs...
- Entretenir régulièrement les appareils de robinetterie.
- Remplacer les éléments périphériques de distribution (joints, filtres de robinet, pommes et flexibles de douches) en fonction de leur état d'usure.
- Faire couler l'eau au niveau des points d'usage peu ou pas utilisés et envisager la suppression des postes d'eau jamais utilisés.

## 2 - LES TOURS AÉRORÉFRIGÉRANTES À VOIE HUMIDE

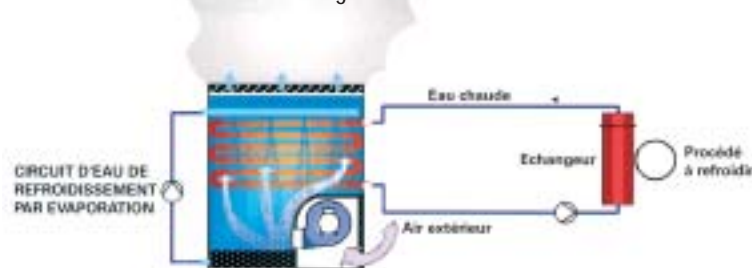
C'est un échangeur de chaleur dans lequel l'eau à refroidir est en contact avec l'air ambiant. L'air est envoyé dans la tour à contre courant et est susceptible d'entraîner des micro-gouttelettes d'eau (aérosols). La température de l'eau est la plupart du temps comprise entre 25 et 45°C et peut favoriser la prolifération des légionelles.

### Type de tours à voie humide

Tour aéroréfrigérante circuit ouvert



Tour aéroréfrigérante circuit fermé



Depuis décembre 2004, l'ensemble des installations de refroidissement par voie humide (tours aéroréfrigérantes) sont des installations classées et sont suivies par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE).



À ne pas confondre : les systèmes individuels de climatisation, dits à détente directe, ne comportent pas de circulation d'eau et ne présentent donc pas de risque de prolifération de légionelles.

# QUELLE SURVEILLANCE METTRE EN PLACE ?

Les décisions de gestion ne doivent pas reposer uniquement sur la recherche des *Legionella*.

Le suivi de la température permet d'évaluer le fonctionnement des installations de production et de distribution d'eau et constitue un indicateur de contamination en sus des analyses.



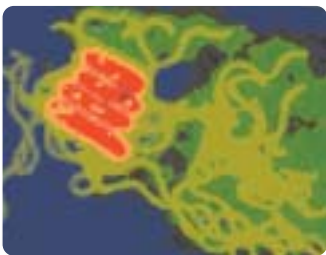
FICHE 2

- **Des vérifications de température** doivent être réalisées en différents points sensibles du réseau au moins une fois par mois ou en continu en sortie de ballon, aux robinets avant mitigeage, au retour de boucle. Faire de même sur l'eau froide afin de vérifier qu'il n'y a pas eu d'échauffement de l'eau.
- **Les recherches de *Legionella* sont des indicateurs de l'efficacité des actions de prévention engagées.** Il s'agit d'un contrôle à posteriori. Dans les établissements recevant du public, une mesure annuelle est conseillée.

Niveaux d'intervention	Concentration en <i>Legionella pneumophila</i> en Unités Formant Colonies (UFC) par litre	Actions
Niveau cible	< 1 000 UFC / l	Suivi normal
Niveau d'alerte	1 000 UFC / l	Renforcement des mesures de maintenance et de contrôle
Niveau d'action	10 000 UFC / l	Suppression de l'exposition Désinfection

*Dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées, la suppression des usages à risque (douches, bains bouillonnants...) peut être envisagée dès le niveau de contamination de 10<sup>3</sup> UFC *Legionella pneumophila*/litre. (cf. circulaire du 28/10/05).*

## COMMENT RECHERCHER LES LÉGIONELLES ?



Dans le cadre de la surveillance de l'efficacité des actions de prévention, des recherches de légionelles sont à mener selon la norme NF T90-431.

Pour ce faire, il est recommandé de s'adresser à un laboratoire appartenant à une des catégories suivantes :

- laboratoires agréés par le ministre chargé de la santé pour les eaux minérales ;
- laboratoires agréés par le ministre chargé de la santé pour le contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine ;
- laboratoires accrédités par le COFRAC pour cette analyse (programme 100-2) dont la liste actualisée est disponible sur le site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr) ;
- laboratoires participant à des réseaux d'intercalibration.

D'une manière générale, la condition minimum pour le laboratoire est d'utiliser la norme NF T90-431.

# QUELLES MÉTHODES DE TRAITEMENT



FICHE 3

## CURATIF POUR L'EAU CHAUDE SANITAIRE ?

En cas de contamination importante avérée du réseau d'eau chaude sanitaire par des légionelles, le choix de la méthode de traitement est lié aux caractéristiques de l'installation.

Un traitement choc doit être réalisé par une entreprise spécialisée dans le traitement de l'eau.

**Choc thermique** : élévation de la température de l'eau à 70 °C en sortie de tous les robinets durant 30 minutes.

**Choc chloré** : hyperchloration à 15 mg/l de chlore libre pendant 24 heures. La teneur désirée en chlore doit être atteinte dans l'ensemble du circuit avant de procéder au rinçage rigoureux des canalisations.

## UN CARNET SANITAIRE POUR QUOI FAIRE ?

Pour regrouper l'ensemble des documents relatifs à la gestion des réseaux ainsi que les règles de prévention de la légionellose dans l'établissement :

- Plans des réseaux
  - Rapport de diagnostic
  - Travaux de modifications de rénovation ou d'extension du réseau
  - Protocoles d'entretien
  - Résultats d'analyses
    - Relevés de température
    - Dysfonctionnements
    - Interventions techniques



# FICHES TECHNIQUES

CONCEPTION ET MAINTENANCE  
DES RÉSEAUX INTÉRIEURS DE DISTRIBUTION D'EAU

SUIVI DE LA TEMPÉRATURE ET DES LÉGIONELLES,  
MODALITÉS D'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS,  
DANS LES INSTALLATIONS INTÉRIEURES DE DISTRIBUTION D'EAU

NETTOYAGE ET DÉSINFECTION  
DANS LES INSTALLATIONS INTÉRIEURES D'EAU CHAUDE SANITAIRE



# CONCEPTION ET MAINTENANCE DES RESEAUX INTERIEURS DE DISTRIBUTION D'EAU

La circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose précise les mesures de prévention à mettre en œuvre pour les installations à risque. La présente fiche complète les dispositions de cette circulaire en ce qui concerne les installations de distribution d'eau.

Les légionelles prolifèrent dans les installations d'eau lorsque la température est comprise entre 25 et 43°C, lorsque l'eau stagne et en présence de dépôts de tartre, de résidus métalliques comme le fer et le zinc, de certains matériaux tels que le caoutchouc, le chlorure de polyvinyle ou le silicone et d'autres micro-organismes des milieux aquatiques, comme les

cyanobactéries ou les amibes libres.

Compte tenu de la faible production d'aérosols lors de l'utilisation normale de l'eau à un robinet, les dispositions préventives et les modalités de surveillance des installations préconisées par le présent document doivent être menées prioritairement dans les bâtiments pourvus de douches ou douchettes.

La mise en œuvre des préconisations de la présente fiche permet également d'améliorer la maîtrise de la prolifération d'autres types de germes dans les réseaux d'eau chaude sanitaire (*Pseudomonas aeruginosa*, *mycobactéries*, etc.).

D'une manière générale, pour limiter le développement des légionelles, il est nécessaire d'agir à trois niveaux :

- éviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau ;
- lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adapté à la qualité de l'eau et aux caractéristiques de l'installation ;
- maîtriser la température de l'eau dans les installations, depuis la production et tout au long des circuits de distribution.

Dans les bâtiments existants, des travaux de réfection peuvent s'avérer nécessaires afin de supprimer les défauts de conception (cf. tableau n°1). Il est donc indispensable de réaliser au préalable une expertise des installations de distribution d'eau, qui comportera notamment :

- un plan et descriptif des réseaux à jour (tracé, système de production d'eau chaude, structure du réseau de distribution, état des canalisations, matériaux constitutifs, mode de circulation de l'eau, appareils de traitements de l'eau, températures de l'eau en différents points, vannes, etc.),
- un recensement des points critiques des installations de distribution de l'eau, c'est à dire les points susceptibles d'engendrer une prolifération des légionelles, à savoir :
  - les zones où l'eau stagne ou circule mal (ballons, réservoirs, bras morts, points d'usage non utilisés...),
  - les zones où la température de l'eau chaude est ou est susceptible de descendre en dessous de 50°C (absence d'éléments de disconnexion adaptés, retour d'eau froide dans le réseau d'eau chaude, cordons chauffants défectueux, etc),
  - les zones susceptibles d'être pour d'autres raisons que celles énoncées précédemment particulièrement contaminées (vétusté des installations, corrosion, etc).
- une évaluation de l'état de contamination des installations de distribution de l'eau.

Toutes les informations concernant la gestion de l'eau dans l'établissement doivent être consignées dans un **carnet sanitaire**, comportant notamment :

- les plans des réseaux actualisés,
- les travaux de modification, de rénovation ou d'extension des installations de distribution d'eau,
- les opérations de maintenance et d'entretien réalisées,
- les traitements de désinfection,
- les résultats d'analyses concernant l'évolution de la qualité de l'eau,
- les relevés de températures,
- les volumes consommés ou d'appoint eau froide/eau chaude.

**Il est conseillé de mettre constamment à jour le carnet sanitaire, d'exploiter régulièrement les données et de les tenir à disposition de l'autorité sanitaire.**

La température de l'eau est un facteur important conditionnant la survie et la prolifération des légionelles dans les réseaux d'eau. Si ces germes sont capables de survivre plusieurs mois à des températures basses (moins de 25°C), leur viabilité est réduite à partir de 50°C. La zone de température comprise entre 20 et 50°C doit être réduite au maximum dans les réseaux collectifs d'eau chaude pour limiter leur présence.

Le respect de consignes de températures en différents points des installations de distribution d'eau chaude sanitaire constitue un moyen de prévention efficace pour limiter leur prolifération.

Les réseaux d'eau froide intérieurs peuvent être

colonisés si les canalisations sont anormalement réchauffées soit par contact avec le réseau d'eau chaude, soit en raison d'une température élevée des locaux, soit par arrivée d'eau chaude dans l'eau froide au niveau de mitigeurs d'eau. Il convient donc de veiller à ce que la température de l'eau froide n'augmente pas au dessus de 20°C et à ce que les canalisations d'eau froide et d'eau chaude soient calorifugées séparément.

Diverses recommandations sont précisées dans les tableaux ci-après concernant notamment la conception, la maintenance et l'entretien, les consignes de température à respecter ainsi que la nature des matériaux à utiliser pour les canalisations.



FICHE 1

Tableau n°1 : Caractéristiques des installations de distribution d'eau chaude sanitaire

Dispositif technique concerné	Conception / Ajout / Suppression d'équipement	Entretien / Fréquence	Actions spécifiques relatives à la température de l'eau
<b>Système de production d'eau chaude sanitaire</b> Pour les installations neuves, la production instantanée d'eau chaude sanitaire est la plus appropriée.			
<b>Mode de production d'eau chaude sanitaire à partir d'un échangeur à plaques</b>	Il est préférable, pour les nouvelles installations, de ne pas installer de ballons de stockage de l'eau chaude produite. Dans ce cas, l'installation devra être dimensionnée afin d'assurer le débit maximum requis.	Contrôle annuel du disconnecteur sur l'alimentation en eau du réseau primaire. Vérification périodique de l'étanchéité des joints de l'échangeur. Lutte contre le tartre et la corrosion. La lutte contre l'entartrage nécessitera, dans bien des cas, le recours à des adoucisseurs qui, mal entretenus, peuvent favoriser la prolifération bactérienne. Les conditions d'emploi des résines échangeuses d'ions sont précisées dans les circulaires DGS/PGE/1.D n° 1136 du 23 juillet 1985 et n° 862 du 27 mai 1987.	Réglage de l'échangeur à plaques de manière à délivrer en permanence une eau à une température supérieure à 50°C en tout point du réseau de distribution.  Il est nécessaire de connaître la qualité de l'eau afin de prendre en compte les risques liés à l'entartrage ou à la corrosion du dispositif de production d'eau chaude sanitaire.
<b>Mode de production d'eau chaude sanitaire à partir d'un ballon d'eau chaude (électrique, gaz ou autre)</b>	Ajouter, en cas d'absence d'une vanne, une vanne de purge 1/4 de tour au point bas du ballon. Mettre en place sur l'évacuation des eaux de vidange une rupture de charge par surverse avant le raccordement au réseau d'eaux usées.	Nettoyage, détartrage, et désinfection au moins une fois par an. (la conception du ballon doit prévoir ces opérations : présence de trou d'homme d'au moins 50 cm de diamètre pour les ballons supérieurs à 1000 litres). Ouverture complète de la vanne de vidange toutes les semaines.	La température de l'eau à la sortie du ballon doit être en permanence supérieure à 55°C. Élévation quotidienne de la température du ballon au-delà de 60°C.
<b>Réservoir de stockage d'eau chaude (peut être préchauffée à partir d'un système de récupération d'énergie)</b>	Le concept de récupération d'énergie doit être réétudié pour prendre en compte le risque lié aux légionelles. Préférer les dispositifs par échanges thermiques.	Entretien périodique : nettoyage, détartrage, et désinfection au moins une fois par an.	Suppression de tous les réservoirs de stockage d'eau préchauffés ou non à une température inférieure à 55°C. Ils favorisent le développement bactérien.

**Réseau de distribution d'eau chaude sanitaire**

Pour les installations neuves ou faisant l'objet d'une restructuration, un retour de boucle pour l'eau chaude sanitaire doit être prévu.  
Le mitigeage de l'eau doit être réalisé le plus près possible du point d'usage.

<p><b>Le réseau de distribution d'eau chaude sanitaire</b></p>	<p>Repérer et identifier les réseaux par un plan de récolement. Les actualiser à chaque modification du réseau. Remplacer les canalisations en mauvais état. Les opérations de rénovation devront avoir pour but la simplification du réseau et la réduction du maillage (boucles courtes). Identifier et supprimer tous les bras morts. Assurer une bonne circulation de l'eau. Calorifier séparément le réseau d'eau chaude sanitaire et le réseau d'eau froide. Mettre en place un système de suivi de la température pour contrôler l'évolution de la température de l'eau en différents points de l'établissement. Le diamètre des canalisations doit prendre en considération les besoins d'écoulement permettant d'assurer une température suffisante en tout point du réseau.</p>	<p>Suivi de l'évolution de la corrosion ou de l'entartrage des canalisations d'eau chaude (fréquence annuelle). Il est recommandé de mettre en place des manchettes démontables de contrôle de même nature que le réseau. Analyse et interprétation périodique des courbes de température afin d'appréhender et de corriger plus rapidement les dysfonctionnements éventuels du réseau d'eau chaude sanitaire. Comparaison des résultats des données acquises par rapport aux valeurs seuils hautes et basses préalablement définies. Tenir à jour et archiver l'information.</p>	<p>Pour prévenir le risque de prolifération des légionelles il est souhaitable de maintenir l'eau chaude sanitaire à une température supérieure à 50°C en permanence en tous points du réseau.  Le réseau d'eau mitigée ne doit plus distribuer de l'eau à une température inférieure à 50°C.</p>
<p><b>Si le réseau est bouclé</b></p>	<p>Il est fortement recommandé de prévoir dès la conception un retour de boucle pour l'eau chaude sanitaire. La distance entre les points de puisage et le réseau bouclé doit être réduite au maximum. <b>Attention</b> : le redimensionnement des pompes de recirculation peut se traduire, selon l'état des réseaux, par un décrochage de biofilm et d'éléments de corrosion.</p>	<p>Vérification périodique du débit des pompes de recirculation.</p>	<p>La température en retour de boucle doit être en permanence &gt; à 50°C. L'interprétation périodique des courbes de température permet d'ajuster manuellement ou automatiquement le débit des pompes de recirculation.</p>
<p><b>Si le réseau n'est pas bouclé</b></p>	<p>Étudier la faisabilité de la mise en œuvre d'un bouclage de l'eau chaude sanitaire. En l'attente de la réalisation de ces travaux, il convient de prendre des mesures provisoires pour assurer le maintien de la température de l'eau par un cordon chauffant électrique placé autour de la canalisation d'eau chaude. Il est indispensable d'être très vigilant sur la qualité et les performances du cordon chauffant électrique, en cas de réseau non bouclé.</p>	<p>Ouverture régulière des robinets de puisage d'eau chaude recommandée pour compenser la chute de température liée à l'absence de bouclage.</p>	

Dispositif technique concerné	Conception / Ajout / Suppression d'équipement	Entretien / Fréquence	Température de l'eau
<b>Les points d'usage de l'eau</b>			
<b>Points d'usage de l'eau</b>	<p>Il est préférable de supprimer les points d'eau très peu ou jamais utilisés.</p> <p>Le mitigeage de l'eau doit se faire au plus près possible du point d'usage.</p> <p>Il est recommandé d'installer des flexibles de douche à la place des pommeaux fixes afin de limiter les aérosols.</p> <p>Il est conseillé de remplacer les mousseurs et de les remplacer par des brise-jet, moins sujets à l'entartrage.</p> <p>Pour prévenir le risque de brûlures tous les points d'usage, en particulier les douches doivent être équipées de mélangeurs avec limiteur de température ou de mitigeurs thermostatiques.</p> <p>Pour les mitigeurs, prévoir des clapets anti-retour au plus près du point d'usage.</p>	<p>Contrôle annuel du bon fonctionnement des vannes, clapets, mitigeurs...</p> <p>Entretien des appareils de robinetterie (têtes de robinets, flexibles et pommeaux de douches) : détartrage, désinfection, etc.</p> <p>Remplacement des accessoires de robinetterie usagés ou en mauvais état (y compris tous les joints) .</p> <p>Si l'établissement est équipé de mitigeur, des procédures de nettoyage doivent être mises en œuvre.</p> <p>Purges régulières des points d'eau, après leur nettoyage et désinfection, des chambres inoccupées (par exemple, tous les jours pendant 5 minutes pour une chambre située entre 2 chambres occupées) et tout particulièrement avant l'arrivée d'un nouvel occupant.</p> <p>Purges particulières des canalisations situées au dernier étage des bâtiments, dans le cas où elles ne bénéficient pas de bouclage.</p> <p>Entretien des mitigeurs : démontage et détartrage de la chambre de mélange et remplacement de la cartouche de réglage.</p>	<p>La température de l'eau délivrée au point de puisage doit être inférieure à 50°C pour éviter le risque de brûlure.</p> <p>Il est recommandé de préciser, avec un pictogramme à proximité du point d'usage de l'eau, la température réelle de l'eau chaude.</p> <p>Avant la prise de douches, il est recommandé de faire couler au sol l'eau jusqu'à stabilisation de la température (15 secondes minimum).</p>
<b>Equipements spécifiques</b>	<p>Microfiltration (utilisation d'un filtre terminal à 0,2 µm).</p>	<p>Selon les recommandations du fabricant et la qualité de l'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour les filtres stérilisables et réutilisables un certain nombre de fois : entretien des filtres ;</li> <li>- pour les filtres à usage unique : renouvellement (souvent au bout de quelques jours).</li> </ul>	

Tableau n°2 : Nature des canalisations de distribution d'eau chaude sanitaire

Matériau	Avantages	Inconvénients	Recommandations
<p>Pour éviter les problèmes d'incompatibilité de matériaux entre eux, il faut vérifier la nature des différents matériaux en contact avec l'eau chaude sanitaire dans l'établissement. Pour les installations neuves ou lors d'une restructuration des réseaux d'eau chaude sanitaire, il est déconseillé d'utiliser de l'acier galvanisé. Remarque : Pour les matériaux plastiques à fort pouvoir de dilatation, adapter le montage si prévision d'éventuels chocs thermiques.</p>			
Cuivre NF A 51 120	Mise en œuvre facile / pertes de charges faibles. Désinfection thermique et chimique (Chlore ou peroxydes après nettoyage) possibles. Limite la formation du bio-film par action bactéricide de contact.	Aucun fabricant n'a demandé la marque NF pour des tubes de diamètre nominal supérieur à 54 mm. Sensibilité à la corrosion par « érosion/cavitation » pour les tubes recuits ou surchauffés.	Recommandé jusqu'au diamètre 54 mm.
Acier inoxydable 316L selon la norme AISI ou qualité équivalente	Adapté aux eaux corrosives et agressives. Supporte la désinfection thermique ou chimique (peroxydes).	Coût de fourniture élevé. La mise en œuvre doit être réalisée par un personnel qualifié.	Utilisation recommandée pour les eaux agressives et corrosives. Prendre de préférence des tubes passivés sans soudure. A défaut, réaliser les raccordements tube à tube et tube à raccords par soudure autogène. Passivation de l'installation indispensable.
Acier galvanisé	Désinfection thermique possible mais sans dépasser 60°C.	Dégradation accélérée à une température supérieure à 60°C. Pertes de charges importantes si corrosion ou entartrage. Incompatible avec la présence de cuivre en amont ou dans la boucle ainsi qu'avec tout traitement libérant des ions cuivre dans l'eau. Désinfection chimique au chlore peu efficace dans les canalisations corrodées même après détartrage ; Risque de corrosion accru après détartrage et désoxydation. Les produits de corrosion favorisent le développement bactérien.	<b>Fortement déconseillé pour l'eau chaude sanitaire et notamment lorsqu'elle est traitée au chlore.</b>  Présence d'importantes quantités de tubes en acier galvanisé de mauvaise qualité actuellement sur le marché.  Nécessité de traiter contre la corrosion certaines eaux (cf. domaine d'application de ce matériau, DTU 60-1 additif n° 4 chapitre 3).



Matériau	Avantages	Inconvénients	Recommandations
Polybutylène et polypropylène	Adaptés aux eaux corrosives. Supportent la désinfection thermique ou chimique (chlore ou peroxydes).	Matériaux pouvant être favorable à la prolifération du biofilm. Coût élevé.	Adapté aux tronçons dont le diamètre est supérieur à 50/60. Montage par brides.
PE R Polyéthylène réticulé	Adapté aux eaux corrosives. Supporte la désinfection thermique et chimique (chlore ou peroxydes).	Matériau favorable à la prolifération du biofilm.	Adapté pour les tronçons dont le diamètre est supérieur à 50/60. Montage par brides.
PVC C Polychlorure-vinyle surchloré	Adapté aux eaux corrosives. Supporte la désinfection thermique ou chimique (chlore ou peroxydes).	Matériau pouvant être favorable à la prolifération du biofilm. Coût supérieur au PVC. Peut relarguer du chloroforme par action du chlore sur les méthylcétones contenues dans le solvant des assemblages par collage et également du tétrahydrofurane.	Adapté pour les tronçons dont le diamètre est supérieur à 50/60. Montage par brides. Surveiller la teneur en tétrahydrofurane et chloroforme de l'eau transportée par ce genre de matériau.
PVDF Polyvinylidène fluoré	Adapté aux eaux corrosives. Supporte la désinfection thermique ou chimique (chlore ou peroxydes).	Coût supérieur à l'innox.	Produit peu intéressant eu égard aux coûts.
Acier Inoxydable 304L		Non adapté si les chlorures sont $\geq$ à 50 mg/l ou s'il y a un traitement au chlore.	
PE Polyéthylène		Matériau incompatible avec l'eau chaude.	
Polyéthylène basse et haute densité		Matériau incompatible avec l'eau chaude.	
PVC Polychlorure-vinyle		Matériau incompatible avec l'eau chaude.	
Acier noir		Interdit pour les usages alimentaires et sanitaires (voir annexe I de l'arrêté du 29 mai 1997).	
Plomb		Interdit à la mise en œuvre depuis le 5 avril 1995 (décret n°95-363).	

# SUIVI DE LA TEMPERATURE ET DES LEGIONELLES, MODALITES D'INTERPRETATION DES RESULTATS, DANS LES INSTALLATIONS INTERIEURES DE DISTRIBUTION D'EAU

L'ensemble des résultats issus de la surveillance devraient être consignés dans le carnet sanitaire.

La stratégie d'échantillonnage doit permettre d'obtenir une idée globale de l'état de contamination des installations. Les tableaux ci-après précisent les principaux points de contrôle, la fréquence et donnent des éléments d'interprétation en fonction des points contrôlés.

**Dans tous les cas, les résultats obtenus dans le cadre du suivi de ces indicateurs méritent d'être interprétés et entraîneront, si nécessaire, la mise en œuvre d'actions correctives.**

La périodicité et le choix des sites de prélèvements ne peuvent être définis une fois pour toutes. Ils dépendent en effet des résultats observés, de l'usage qui est fait des installations, de la manière dont les patients risquent d'être exposés et des facteurs de risque de ces patients, ainsi que des difficultés éventuellement rencontrées pour traiter les épisodes de contamination.

Il est recommandé de relever la température, de préférence en continu, avec une traçabilité de l'information par moyens informatiques. L'interprétation des graphes de températures permet de vérifier et de rectifier le fonctionnement des installations (débit des pompes de recirculation, équilibrage des boucles de distribution d'eau, etc...). Un maintien rigoureux des consignes de température dans l'installation selon les préconisations de la Fiche 1, validé par un suivi rigoureux de ce paramètre en conformité avec le tableau ci-après, ainsi que des résultats d'analyses de légionelles satisfaisants peuvent permettre de diminuer le nombre d'analyses de légionelles à réaliser.

La stratégie d'échantillonnage en vue de l'analyse de légionelles, doit être adaptée à l'objectif poursuivi : diagnostic du réseau, mise en évidence de dysfonctionnements, connaissance des expositions, etc... Pour les prélèvements effectués au niveau des points d'usage, lors de campagnes de prélèvements réalisées en routine visant à évaluer les expositions, il est recommandé de :

- réaliser les prélèvements à un moment de la journée où les installations sont exploitées dans des conditions normales, par exemple en milieu de journée ;
- choisir des points d'usage couramment utilisés ;
- réaliser le prélèvement sur le premier litre d'eau obtenu (« premier jet »).

Il est nécessaire d'être vigilant quant à l'interprétation des analyses de légionelles dans l'eau chaude sanitaire. Parmi les critères pouvant influencer ces résultats, le moment choisi pour effectuer ces prélèvements eu égard aux traitements chocs réalisés est déterminant :

- le résultat d'analyse d'un prélèvement d'eau réalisé quelques jours après un choc chloré ou thermique est uniquement représentatif de l'efficacité ponctuelle de la procédure de désinfection. En général, le résultat est alors satisfaisant. Cependant, en aucun cas, ce résultat d'analyse ne doit être considéré comme le reflet d'une situation maîtrisée. La recolonisation d'un réseau intervient très rapidement (parfois de 3 à 4 semaines environ après le traitement). Il ne faut donc pas considérer le résultat acquis comme élément prouvant une maîtrise de la problématique liée aux légionelles ;
- l'heure de l'échantillonnage au point de puisage est aussi un facteur déterminant : le matin avant consommation, les résultats obtenus correspondent à la stagnation de la nuit alors qu'en milieu de matinée, ils correspondent à un tirage abondant. Les concentrations varient de même selon que le prélèvement est réalisé au premier jet ou après écoulement de l'eau.

Il est par ailleurs conseillé, pour faciliter l'interprétation des résultats d'analyses de légionelles, de relever la température de l'eau au niveau des points de prélèvements.



Tableau n°1 : Suivi des paramètres température et légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire

Points de contrôle	Précautions à prendre pour le prélèvement	Mesures à effectuer et fréquence - en préventif	Interprétation
<b>1. Fond du ballon d'eau chaude</b>	Soutirer les dépôts avant de faire le prélèvement.  Fermer l'arrivée d'eau froide si arrivée en bas de ballon.	<u>Analyses de légionelles</u> : 1 fois/an : - plusieurs ballons en série : choisir a priori le dernier ballon ou le plus à risque pour ne pas augmenter le nombre de points d'échantillonnage ; - plusieurs ballons en parallèle : choisir l'un des ballons pour ne pas augmenter le nombre de points d'échantillonnage.  <u>Température</u> : sa mesure à cet endroit ne présente pas d'intérêt (l'arrivée d'eau froide peut se situer à proximité).	La mesure de légionelles donne une indication sur l'état de maintenance du ballon mais n'est pas représentative de la qualité de l'eau distribuée.
<b>2. Sortie du ballon ou, à défaut, le point d'usage le plus près du ballon</b> Si plusieurs ballons : - en série : faire la mesure après le dernier ballon - en parallèle : faire la mesure après chaque ballon		<u>Analyses de légionelles</u> : pas d'analyses de légionelles sauf si impossibilité d'augmenter la température de production au-delà de 55°C (eau de sortie).  <u>Température*</u> : 1 fois/mois.	Contrôle du rendement thermique de l'installation de production.
<b>3. Sortie de l'échangeur à plaques</b>		<u>Température*</u> : 1 fois/mois.	Contrôle du rendement thermique de l'installation de production.
<b>4. Point d'usage les plus défavorisés</b> : point où la perte de charge est la plus importante (1 ou 2 échantillons)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Contrôle de l'exposition</i> : le prélèvement est effectué sur le premier jet d'eau.</li> <li>• <i>Contrôle des conditions de maîtrise du réseau</i> : le prélèvement d'eau est effectué après écoulement de 2 à 3 minutes de façon à recueillir l'eau circulant en amont.</li> </ul>	<u>Analyses de légionelles</u> : 1 fois/an.  <u>Température de l'eau chaude</u> (avant mitigeage)** : 1 fois/mois.	Donne le résultat le plus défavorable de l'état de contamination du réseau. La durée d'attente pour obtenir de l'eau chaude sanitaire est un indicateur de l'état d'équilibrage du réseau. Ainsi, l'obtention rapide (moins de 1 min) de l'eau chaude indique un bon équilibrage du réseau. En cas de plus longue durée d'attente, revoir l'équilibrage du réseau (réglage des vannes, entartrage,...). Il se peut que, dans certaines parties du réseau, en général les plus éloignées, la recirculation de l'eau se fasse mal.
<b>5. Points d'usage représentatifs</b> (ou à défaut si accès impossible, en pied de colonne) (2 ou 3 échantillons)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Contrôle de l'exposition</i> : le prélèvement est effectué sur le premier jet d'eau.</li> <li>• <i>Contrôle des conditions de maîtrise du réseau</i> : le prélèvement d'eau est effectué après écoulement de 2 à 3 minutes de façon à recueillir l'eau venant de l'amont.</li> </ul>	<u>Analyses de légionelles</u> : 1 fois/an.  <u>Température de l'eau chaude</u> (avant mitigeage)** : 1 fois par mois.	Donne une image représentative de la qualité de l'eau distribuée.
<b>6. Retour de boucle</b>	Faire couler 2 à 3 minutes.	<u>Analyses de légionelles</u> : 1 fois/an.  <u>Température*</u> : 1 fois par mois.	Si le réseau est bien équilibré : donne une idée globale de l'état de contamination des installations. Une température correcte en retour de boucle n'est pas révélatrice de l'état de l'ensemble du réseau si le réseau n'est pas bien équilibré.

Tableau n°2 : Suivi des paramètres température et légionelles dans les réseaux d'eau froide

Points de contrôle	Précautions à prendre	Paramètre mesuré	Actions à mettre en œuvre
Plusieurs points d'usage représentatifs (2 ou 3)	Prélever l'eau après écoulement (2 à 3 min).	Température** : 1 fois/mois	<p>Si la température est &gt; 20°C :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il est nécessaire d'en déterminer la cause et d'y remédier (passage au droit d'une canalisation d'eau chaude dans une gaine technique, calorifugeage commun, absence de circulation à certains moments),</li> <li>- la recherche de légionelles est préconisée. <b>Si les analyses effectuées montrent une présence de légionelles, il est nécessaire de se conformer aux niveaux d'intervention rappelés dans le document en page 6.</b></li> </ul> <p>Mettre en place les mêmes actions de recherche des anomalies du réseau et y remédier si on constate une augmentation anormale de la température.</p>

\* : dans les établissements de santé, suivi quotidien de la température ou de préférence en continu.

\*\* : dans les établissements de santé, suivi hebdomadaire de la température ou de préférence en continu.

**Remarque** : Si la canalisation d'eau froide, à l'amont immédiat de la production d'eau chaude est réchauffée en raison d'une température élevée du local ou par effet de conduction sur un circuit en eau stagnante, elle peut constituer une zone de prolifération qu'il convient de contrôler.



FICHE 2



# NETTOYAGE ET DESINFECTION DANS LES INSTALLATIONS INTERIEURES D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Pour lutter contre les légionelles de manière efficace et durable, **il est nécessaire d'agir préventivement notamment par une bonne conception des installations ainsi que par une maîtrise de la température de l'eau afin d'utiliser le moins possible de moyens curatifs ultérieurement** car les effets de ceux-ci sont de courte durée et peuvent avoir des conséquences néfastes sur l'état des réseaux.

Les réseaux de distribution doivent être conçus de manière à limiter l'installation de biofilms et/ou de dépôts de produits de corrosion qui, du fait de leur constitution, nuisent d'une part à l'action des désinfectants et, d'autre part, conduisent à limiter l'efficacité de certains traitements curatifs. En outre, les traitements mis en œuvre sont d'autant plus faciles à réaliser que le réseau a été bien conçu à l'origine. Toutes les opérations de réparation via l'installation de nouvelles conduites doivent être effectuées de telle sorte qu'elles n'induisent pas une contamination du réseau. A l'achèvement des travaux, des purges permettent d'éliminer les particules et les souillures induites et une désinfection finale permet de garantir la qualité de l'eau séjournant dans le réseau.

Les réseaux d'eau, en particulier les réseaux d'eau chaude sanitaire, nécessitent un entretien rigoureux et régulier. Les opérations d'entretien comprennent le nettoyage des installations (lutte contre le tartre et la corrosion) et, souvent, la désinfection des installations (réseaux hors service).

## I Les actions préventives et curatives : objectifs et moyens à mettre en oeuvre

### I-1 Actions préventives

Elles concernent les traitements qui visent à prévenir un développement important de légionelles et à maintenir la concentration en légionelles, éventuellement présentes en suspension dans l'eau chaude sanitaire, à un niveau acceptable. Deux types d'interventions sont possibles : traitements discontinus préventifs ou traitements continus.

#### I-1-1) Traitements discontinus préventifs

Ils consistent, à intervalle régulier, par exemple tous les mois, en un traitement comprenant une désinfection choc préventive précédée, à un rythme semestriel ou annuel, d'un nettoyage permettant :

- d'éliminer, ou au moins d'abattre de façon très significative la flore en suspension ;
- de retarder un nouveau développement bactérien en affaiblissant les fonctions de protection du biofilm.

**Les modalités de désinfection préconisées pour les traitements discontinus n'ont été validées que pour de petits réseaux et les retours d'expériences ne permettent pas de les valider actuellement pour les réseaux de taille plus importante.**

#### I-1-2) Traitements continus

Ils consistent à mettre en œuvre un procédé ou une injection de produit (« désinfection continue ») de manière permanente pour la maîtrise continue des bactéries en suspension.

**L'utilisation des désinfectants en continu dans de l'eau chaude sanitaire est à éviter autant que possible.** Cependant, cette éventualité ne peut être écartée et doit être réservée à des situations exceptionnelles lorsque les autres mesures préventives ne peuvent être mises en œuvre de manière satisfaisante.

### I-2 Actions curatives

Les actions curatives correspondent **aux traitements à caractère momentané qui peuvent être nécessaires à la suite de la mise en évidence dans l'eau de concentrations en légionelles excessives ou bien lors de l'apparition de cas de légionellose(s) dont l'origine peut être associée à la qualité de l'eau distribuée.**

Le traitement curatif consiste à mettre en œuvre, après nettoyage, une désinfection choc curative ponctuelle destinée à abattre de manière très significative, les légionelles en suspension et les légionelles fixées dans les biofilms. L'objectif attendu immédiatement après le choc est une concentration en légionelles en suspension inférieure au seuil de détection. Ces actions curatives ne peuvent être qu'exceptionnelles et de courte durée car, en l'absence de mesures préventives, le réseau se colonisera de nouveau en quelques semaines.



## II Le nettoyage et la désinfection

### II-1 Paramètres à prendre en compte pour le nettoyage et la désinfection

L'efficacité des mesures de nettoyage et de désinfection dépend de nombreux paramètres. La technique ainsi que le choix des produits doivent être adaptés au cas par cas, notamment en fonction de :

- l'état général et la conception du réseau de distribution d'eau,
- l'état et la composition des dépôts dans les installations ( $\text{g/cm}^2$ ),
- les matériaux utilisés et la compatibilité entre ces matériaux et les désinfectants utilisés,
- les méthodes de désinfection utilisées (physiques, chimiques),
- les micro-organismes à atteindre,
- la température de l'eau.

Ces divers paramètres interférant entre eux, l'effet de la désinfection dans un réseau peut être limité. Il est nécessaire, dans tous les cas, d'établir un protocole précis des modalités de nettoyage et de désinfection et il sera parfois nécessaire de tester l'efficacité de différents protocoles.

### II-2 Traitements de nettoyage

Les traitements de nettoyage sont utilisés soit pour ôter les dépôts et incrustations, soit pour retirer tout ou partie du biofilm. Différentes techniques peuvent être utilisées pour le nettoyage des réseaux intérieurs d'eau chaude sanitaire, essentiellement par méthode chimique mais aussi, de façon très marginale, à l'air et à l'eau ainsi qu'à l'eau seule.

#### II-2-1 ) Nettoyage chimique

Ce procédé consiste à introduire dans la canalisation un mélange de produits chimiques permettant la dissolution des différents dépôts. Ces derniers sont en général constitués de carbonates de calcium et/ou d'hydroxydes de fer.

Les mélanges utilisés sont constitués d'un acide (acide chlorhydrique ou acide sulfamique par exemple), de réducteurs et d'un inhibiteur de corrosion (acide phosphorique par exemple).

#### • Remarques :

- L'effet des produits sur les matériaux doit faire l'objet d'une attention particulière. Par exemple, l'acier galvanisé notamment ne résiste pas aux traitements avec des produits acides et, le cas échéant, un traitement de protection doit être envisagé après emploi.
- Les mélanges de produits chlorés et de produits acides sont à proscrire.
- La température d'utilisation des produits acides doit être limitée à  $50^{\circ}\text{C}$  pour des raisons d'effet sur les matériaux.
- Les produits de nettoyage, c'est-à-dire de détartrage et de désoxydation, sont à caractère acide. Compte tenu de leur agressivité, ils ont une action très rapide (de 1 heure à 10 heures). L'emploi de formulations contenant des inhibiteurs de corrosion est souhaitable, mais il convient de s'assurer que les produits ou formulations utilisés sont autorisés par le Ministère de la Santé<sup>1</sup>.

Il convient également de préciser que les produits chimiques disponibles utilisés pour le nettoyage des conduites en acier galvanisé ne permettent pas d'éliminer la totalité des produits de corrosion. Ceux-ci, même après un rinçage prolongé, peuvent adsorber les composés organiques (acides notamment) ou inhibiteurs tels que les phosphates qui sont ensuite susceptibles de favoriser les développements microbiens.

Le tableau n°1 précise la liste des produits chimiques de nettoyage autorisés ainsi que la compatibilité entre ces produits et les matériaux constitutifs des installations.

<sup>1</sup>Circulaire n° 2000/166 du 28 mars 2000 relative aux produits et procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine.

## II-2-2) Nettoyage à l'air et à l'eau

Il nécessite une vitesse de circulation de l'eau de l'ordre de 1m/s avec ajout d'air et il faut impérativement pouvoir retirer la totalité des particules décollées (installation de robinets de décharge).

Ce type de traitement permet une bonne élimination des particules, des boues et des biofilms sans nécessiter de grandes quantités d'eau, ni des vitesses de circulations élevées. Par contre, le mélange eau/air conduit à des vibrations dans les canalisations susceptibles d'endommager les réseaux anciens.

## II-2-3) Nettoyage à l'eau seule

Dans ce cas, la vitesse de circulation de l'eau doit être de 2 à 2,5 m/s et il est également indispensable de pouvoir retirer la totalité des particules décollées, ce qui nécessite l'installation de robinets de décharge.

Ce type de nettoyage permet une bonne élimination des particules, des boues et des biofilms sans provoquer de vibrations importantes des canalisations ; mais, la vitesse de l'eau devant être élevée, sa mise en œuvre n'est pas toujours possible.

## II-3 Traitements de désinfection

### II-3-1) Réseau hors service : désinfection discontinue et « curative »

Un réseau est mis hors service lorsqu'il n'assure pas sa fonction de distribution d'eau ; l'eau ne doit alors pas être mise à la disposition des usagers pendant les opérations de traitement.

Les produits, les doses employées et les temps de contact seront différents si la désinfection est réalisée dans le but d'une action préventive, répétée régulièrement ou si la désinfection est à visée curative, réalisée alors dans le cadre d'une contamination excessive en légionelles.

Les tableaux n°2 et 3 présentent les désinfectants actuellement autorisés en distinguant les deux types d'utilisation et les compatibilités entre les matériaux et les désinfectants.

#### • *Traitement thermique curatif*

Il consiste à faire circuler de l'eau à une température de 70°C environ pendant 30 minutes dans l'ensemble des réseaux de distribution de la production jusqu'au point de puisage. Cette opération doit être suivie d'un rinçage soigneux des canalisations.

Ce procédé a une bonne efficacité sur les micro-organismes présents dans le réseau mais nécessite une conception de l'installation et du réseau prévue à cet effet car :

1/ Certains matériaux ne supportent pas de traitement thermique :

- les canalisations, raccords, etc., en matières plastiques ne supportent pas les températures élevées, le cas de la résistance du polypropylène restant cependant à étudier, notamment pour les joints.
- l'acier galvanisé n'est plus protégé de la corrosion dès que la température de l'eau est supérieure à 60°C car, à cette température, les produits de corrosion du zinc qui ont réagi avec l'eau et ses constituants sont solubles et ne procurent pas la protection constatée lorsque la température est inférieure à 60°C.

2/ Les capacités thermiques des installations de production et de distribution d'eau chaude ne permettent pas toujours d'atteindre les 70°C aux points les plus éloignés de la production. Il est souvent nécessaire de segmenter le réseau en plusieurs secteurs qui sont alors tour à tour concernés par le choc thermique.

Cette méthode nécessite de déployer d'importantes mesures de protection pour éviter les brûlures pendant son utilisation (affichage, personnel présent au point de puisage, etc.).

Ce traitement présente une bonne efficacité en profondeur de la désinfection mais il n'a pas de caractère rémanent. En outre, utilisée à répétition, la méthode peut favoriser la formation de dépôts calcaires dans les réseaux qui peuvent favoriser un nouveau développement des légionelles.



#### • *Traitement chimique*

Ce type de traitement peut ne pas présenter une efficacité satisfaisante vis-à-vis des bactéries situées sous le biofilm ou dans les dépôts de produits de corrosion. Compte tenu de son caractère ponctuel, ce type de traitement n'a pas d'effet rémanent. Afin d'obtenir un bon résultat, il peut être nécessaire de répéter ce traitement plusieurs fois. Dans tous les cas, un rinçage suffisant doit être réalisé in fine jusqu'à disparition de toute trace de la solution désinfectante afin que le réseau remis en service délivre une eau conforme aux critères de potabilité en vigueur.

Avant d'envisager ce type de traitement, il est nécessaire de vérifier la compatibilité des installations avec le produit.

#### **II-3-2) Réseau en service, désinfection « continue »**

Les tableaux n°2 et 3 présentent la liste des produits et procédés utilisables de manière continue et leur compatibilité vis-à-vis des matériaux constitutifs des installations.

#### • *Température de l'eau*

Le respect de températures suffisamment élevées dans les installations permet de limiter le développement des légionelles. Les consignes de températures sont précisées dans la fiche n°1.

#### • *Désinfection en continu*

La désinfection préventive est basée sur la maîtrise continue des bactéries en suspension. L'utilisation de produit désinfectant en continu est à éviter autant que possible. La maîtrise de la température de l'eau est à privilégier.

#### **II-4 Traitements de protection**

Le traitement de nettoyage et de désinfection des réseaux d'eaux (hors service) peut être suivi d'un traitement de protection si l'état du réseau le nécessite. Le tableau n°4 présente la liste des produits utilisables.

Tableau n°1 : Compatibilité entre les produits de nettoyage et les matériaux constitutifs des installations d'eau chaude sanitaire

Produits	Produits actifs de nettoyage					Produits alcalins de neutralisation ou de passivation				
	Acide chlorhydrique HCl passivé à l'acide phosphorique	Acide nitrique HNO <sub>3</sub>	Acide citrique HOC(CH <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H) <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H ou acide ascorbique mélangé avec de l'acide chlorhydrique passivé avec acide phosphorique	Acide sulfamique NH <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> H	Hydroxyde de sodium NaOH	Hydroxyde de potassium KOH	Carbonate de sodium Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Polyphosphates alcalins	Orthophosphates alcalins	Silicates de sodium et de potassium
<b>Pas de mélange de produit</b>										
<b>Ballons</b>	<b>Les produits alcalins peuvent être mélangés</b>									
Résine organique	?	?		O	?					
Mortier ciment adjuvanté	N	N		N	O	O	O	O	O	O
Email	O	O		O	O	O	O	O	O	O
Acier galvanisé	O	N		O	N	O	O	O	O	O
<b>Conduites</b>										
Acier galvanisé	O	N		O	N	O	O	O	O	O
Cuivre	O	N		O	O	O	O	O	O	O
Inox	N	O		O	O	O	O	O	O	O
Polyéthylène réticulé	O	O		O	O	O	O	O	O	O
PVC chloré	O	O		O	O	O	O	O	O	O
<b>Echangeur</b>										
Etain	O	N		O	O	O	O	O	O	O
Nickel	N	N		O	O	O	O	O	O	O
Cuivre	O	N		O	O	O	O	O	O	O
Inox	N	O		O	O	O	O	O	O	O
<b>Raccords, robinetterie</b>										
Bronze	M	N		O	O	O	O	O	O	O
Laiton	M	N		O	N	O	O	O	O	O
Nickel-Chrome	M	O		O	O	O	O	O	O	O
Elastomère (joints)	O	O		O	?	O	O	O	O	O

O = compatible / M = comportement mauvais aux chocs répétés / N = incompatibilité / ? = la compatibilité est fonction du produit, à demander au fabricant

**Tout produit utilisé dans les réseaux d'eau destinée à la consommation humaine doit être autorisé par la Direction Générale de la Santé.**

Tableau n°2 : Désinfectants utilisables dans les réseaux d'eau chaude sanitaire

Produits	Utilisés en traitement continu	Utilisés en traitement discontinu*	Utilisés en traitement choc curatif (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).
<b>Composés chlorés produisant des hypochlorites</b> (hypochlorite de Sodium NaOCl, chlore moléculaire Cl <sub>2</sub> , hypochlorite de calcium Ca (ClO) <sub>2</sub> )	1 mg/l de chlore libre	10 mg/l de chlore libre pendant 8 h	100 mg/l de chlore libre pendant 1h ou 50 mg/l de chlore libre pendant 12h ou 15 mg/l de chlore libre pendant 24h
<b>Dichloroisocyanurates</b>	NON	10 mg/l en équivalent chlore libre pendant 8 h	100 mg/l en équivalent chlore libre pendant 1h ou 50 mg/l en équivalent chlore libre pendant 12h ou 15 mg/l en équivalent chlore libre pendant 24h
<b>Dioxyde de chlore</b>	1 mg/l de ClO <sub>2</sub>	NON	NON
<b>Péroxyde d'hydrogène mélangé avec argent</b>	NON	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 heures.	
<b>Acide péracétique en mélange avec H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	NON	NON	1000 ppm en équivalent H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> pendant 2h
<b>Soude</b>	NON	pH>12 au moins une heure, cependant : - des précautions doivent être prises pour la tenue des matériaux, - cette solution doit être envisagée en dernier ressort et avec de grandes précautions eu égard au risque encouru par le personnel.	
<b>Procédés</b>			
<b>Choc thermique</b>	Consignes de températures en fiche 1	70°C pendant au moins 30 minutes	
<b>Filtration membranaire point de coupure de 0,2µm</b>	OUI	NON	NON
*Les modalités de désinfection préconisées pour les traitements discontinus n'ont été validées que pour de petits réseaux, et les retours d'expérience ne permettent pas de les valider actuellement pour les réseaux de taille plus importante.			

### TRES IMPORTANT :

- Il est important de noter que la désignation des produits chimiques dans ces listes n'implique pas la garantie de résultat du procédé. Les résultats, notamment sur l'abattement des légionelles, étant notamment liés :
  - aux conditions d'emploi (dilution, composition de la préparation commerciale, mélanges de différents constituants de cette liste...),
  - aux caractéristiques de l'eau.
- Tout produit utilisé dans les réseaux d'eau destinée à la consommation humaine doit être autorisé par la Direction Générale de la Santé. Si une société souhaite commercialiser un produit dont les composés ne sont pas indiqués dans les listes, une autorisation délivrée par le ministère chargé de la santé est nécessaire.
- Le respect des exigences de qualité de l'eau destinée à la consommation humaine doit être assuré pour l'eau délivrée au consommateur (cf. décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001). A la suite des traitements réalisés sur des réseaux hors service, un rinçage suffisant doit être effectué afin que le réseau remis en service délivre une eau conforme aux critères de potabilité en vigueur.

Tableau n°3 : Compatibilité entre les produits de désinfection et les matériaux des installations d'eau chaude sanitaire

Produits Procédé	Produits de désinfection utilisables en traitement continu		Procédé de désinfection utilisable en traitement continu	Produits de désinfection utilisables en traitement discontinu ou en traitement choc curatif					Procédé de désinfection en traitement de choc curatif	
	Composés chlorés produisant des hypochlorites	Dioxyde de chlore		Température	Composés chlorés produisant des hypochlorites	Dichloroisocyanurate	Péroxyde d'hydrogène mélangé avec de l'argent	Acide péraécétique mélangé avec du peroxyde d'hydrogène		Soude
<b>Ballons</b>										
Résine organique	O	O	O	O	O	?	?	?	?	?
Mortier ciment adjuvanté	O	O	O	O	O	O	N	O	O	O
Email	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Acier galvanisé	O	O	<60°C	M	M	N	N	N	N	N
<b>Conduites</b>										
Acier galvanisé	O	O	<60°C	M	M	N	N	N	N	N
Cuivre	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Inox	O	O	O	N	N	O	O	O	O	O
Polyéthylène réticulé	O	O	<70°C	O	O	O	O	O	O	O
PVC chloré	O	O	<70°C	O	O	O	O	O	O	O
<b>Echangeur</b>										
Etain	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Nickel	O	O	O	M	M	O	O	O	O	O
Cuivre	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Inox	O	O	O	N	N	O	O	O	O	O
<b>Raccord, robinetterie</b>										
Bronze	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Laiton	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Nickel-chrome	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Elastomère (joints)	M	M	?	O	O	O	O	?	?	O

O = compatible / M = comportement mauvais aux chocs répétés / N = incompatibilité / ? = la compatibilité est fonction du produit, à demander au fabricant

**Tout produit utilisé dans les réseaux d'eau destinée à la consommation humaine doit être autorisé par la Direction Générale de la Santé.**

Tableau n°4 : Liste des produits de protection utilisables

Produits de protection (anti-corrosion et anti-tartre)	
Réseau hors service	Réseau en service (Eaux chaudes sanitaires)
Cas sans objet.	<p><b>Produits actifs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyphosphates alcalins</li> <li>• Orthophosphates</li> <li>• Silicates de sodium</li> <li>• Silicates de calcium</li> <li>• Sulfates ou chlorures de zinc</li> <li>• Aluminium par anode soluble*</li> <li>• Magnésium par anode soluble*</li> </ul> <p><b>Mélanges de produits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mélanges de polyphosphates alcalins, d'orthophosphates, de silicates de sodium et d'hydroxyde de sodium sont autorisés, tout ou partie.</li> </ul> <p><b>NB : Les produits doivent être de qualité alimentaire et les doses injectées doivent être compatibles avec la réglementation des eaux destinées à la consommation humaine en vigueur, notamment pour les paramètres chimiques suivants : silice, zinc, magnésium, phosphates, sulfates, sodium, ... Ne pas oublier de tenir compte de la qualité de l'eau du réseau public.</b></p>

\* La mise en œuvre d'un traitement de protection par anode soluble (aluminium ou magnésium) nécessite une surveillance particulière en raison de la formation possible de nitrites (réduction des nitrates) et de l'émission dans l'eau de quantités excessives (cas des anodes en aluminium). Les boues d'alumine formées dans les ballons peuvent être le siège de développements biologiques de Légionelles. Il convient donc de pratiquer très régulièrement des chasses en fond de ballon permettant d'éliminer ces dépôts.

Pour tout renseignement complémentaire,  
vous pouvez contacter :

**D.D.A.S.S. de Loire-Atlantique**

Service Santé-Environnement  
MAN - BP 96219  
6, rue René Viviani  
44262 NANTES Cedex 02  
Tél. 02.40.99.86.00  
E-mail : [dd44-sante-environnement@sante.gouv.fr](mailto:dd44-sante-environnement@sante.gouv.fr)

**D.D.A.S.S. de Sarthe**

Service Santé-Environnement  
97-99, avenue Bollée  
72070 LE MANS Cedex 9  
Tél. 02.43.40.20.40  
E-mail : [dd72-sante-environnement@sante.gouv.fr](mailto:dd72-sante-environnement@sante.gouv.fr)

**D.D.A.S.S. de Maine-et-Loire**

Service Santé-Environnement  
Cité Administrative  
26 ter, rue de Brissac  
49047 ANGERS Cedex 01  
Tél. 02.41.25.76.31  
E-mail : [dd49-sante-environnement@sante.gouv.fr](mailto:dd49-sante-environnement@sante.gouv.fr)

**D.D.A.S.S. de Vendée**

Service Santé-Environnement  
29, rue Delille  
85023 LA ROCHE SUR YON Cedex  
Tél. 02.51.36.75.66  
E-mail : [dd85-sante-environnement@sante.gouv.fr](mailto:dd85-sante-environnement@sante.gouv.fr)

**D.D.A.S.S. de Mayenne**

Service Santé-Environnement  
BP 3840  
2, boulevard Murat  
53030 LAVAL Cedex 9  
Tél. 02.43.67.20.46  
E-mail : [dd53-sante-environnement@sante.gouv.fr](mailto:dd53-sante-environnement@sante.gouv.fr)

**D.R.A.S.S. des Pays de la Loire**

Service Santé-Environnement  
MAN - BP 86218  
6, rue René Viviani  
44262 NANTES Cedex 02  
Tél. 02.40.12.87.98  
E-mail : [dr44-sante-environnement@sante.gouv.fr](mailto:dr44-sante-environnement@sante.gouv.fr)

Pour plus d'informations :

[www.sante.gouv.fr](http://www.sante.gouv.fr)  
[www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)  
[www.pays-de-la-loire.sante.gouv.fr](http://www.pays-de-la-loire.sante.gouv.fr)