

Installations sanitaires: éviter le développement de Légionelles



B. Bleys – K. Dinne CSTC

Disclaimer

Le matériel du cours ne fait pas partie des publications officielles du CSTC et ne peut donc pas servir de référence. La distribution ou la traduction, partielle ou complète, de ces documents n'est autorisée que sur accord du CSTC.

Eviter le développement de Légionelles



- 1) Legionelle et Legionelloses
- 2) Points à risques dans les installations sanitaires
- 3) Comment concevoir installations
- 4) Techniques de traitement alternatives
- 5) Résultats de recherches récentes

Eviter le développement de Légionelles



- 1) Legionelle et Legionelloses
- 2) Points à risques dans les installations sanitaires
- 3) Comment concevoir installations
- 4) Techniques de traitement alternatives
- 5) Résultats de recherches récentes



Legionella et legionelloses



Bart Bleys WTCB

Disclaimer

Les notes de cours ne font pas partie des publications officielles du CSTC et ne peuvent donc être utilisées comme référence.

La reproduction ou la traduction, même partielle, de ces notes n'est permise qu'avec l'autorisation du CSTC.

I. Legionella - Legionellose



I.I La maladie des legionnaires?

La légionellose est une maladie infectieuse bactérienne,

La maladie des légionnaires -La légionellose

Epidémie de 1976 - Philadelphie Hotel Bellevue-Stratford:

- 221 légionnaires malade (4400 participants)
- 72 malades " dans la rue"
- 34 morts



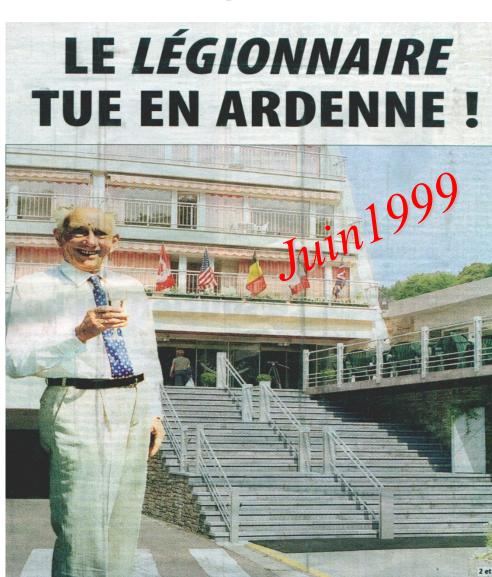
I. La maladie des légionnaires - La légionellose



La Belgique découvre la maladie des légionnaires?

7 personnes Hospitalisées avec la maladie du légionnaire

→1 mort



I. Legionella - La légionellose- La maladie des légionnaires wtcb.

Kapellen, November 1999

Bezoekers Kapelse handelsbeurs overspoelen crisiscentrum

Veteranenziekte eist levens

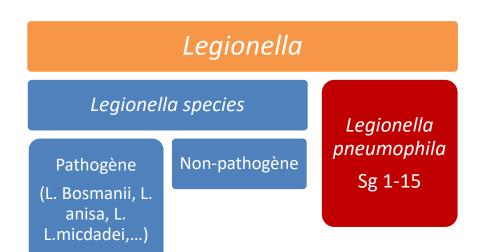


I. Legionella - La légionellose- La maladie des légionnaires





- C'est une bactérie ubiquiste: largement répandue dans la nature
- In vitro, c'est une bactérie exigeante: elle ne pousse que sur des milieux spéciaux et lentement
- 3-4 jours et jusqu'à 10 jours.



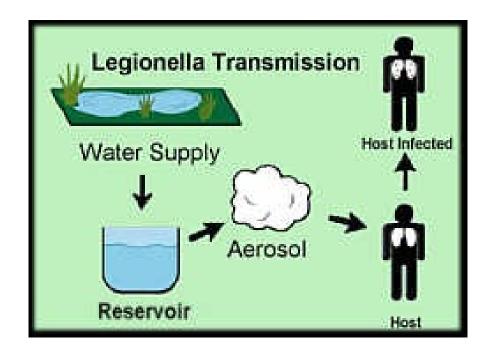




II. Mode de contamination

Infection: Paramètres

- Source
- Nombre de bactéries
- Transmission
- Susceptibilité de la personne



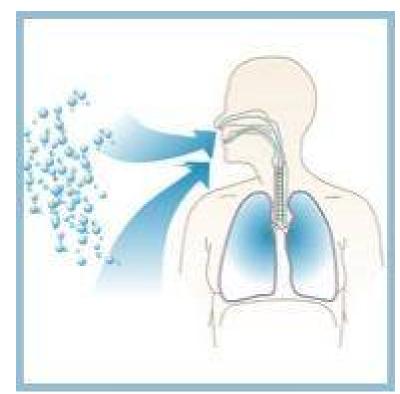


II. Mode de contamination

Voie aérienne par inhalation :

c'est la seule voie de contamination démontrée à ce jour.

infection :
par inhalation
de petites gouttelettes
d'eau (3 à 5 µm)
chargées de légionelles
jusque dans les alvéoles



I. Legionella - La légionellose- La maladie des légionnaires wtcb.

II. Mode de contamination

- La contamination par « Micro-aspiration » reste discutée chez les malades qui font des «fausses routes alimentaires»
- Pas de contamination interhumaine
- Pas de transmission manuportée
- Aucun isolement septique ne doit être prescrit pour un patient atteint

II. Mode de contamination

- Pas de seuil « à risque » connu pour la concentration des Legionella pneumophila dans l'eau.
- Recommandations Comité Supérieur d'Hygiène:

L.pn.< 1000 UFC/I:

- · risque négligeable,
- sauf pour patients à haut risque (transplantés, ...) »

I. Legionella - La légionellose- La maladie des légionnaires wtcb.

I.III Personnes à risque:

Certaines personnes présentent un risque accru de développer la maladie du légionnaire. Il s'agit :

- des hommes
 - ils sont environ trois fois plus susceptibles de développer la maladie que les femmes;
- des personnes âgées de plus de 50 ans;
- des fumeurs;
- des grands consommateurs d'alcool;
- des personnes atteintes d'une maladie chronique
 - insuffisance rénale chronique, maladie respiratoire ou cardiaque chronique, diabète, cancer hématologique;SIDA
- des personnes immunodéprimées
 - personne sous chimiothérapie, corticothérapie ou autre traitement immunosuppresseur;
- des personnes ayant subi une chirurgie récente

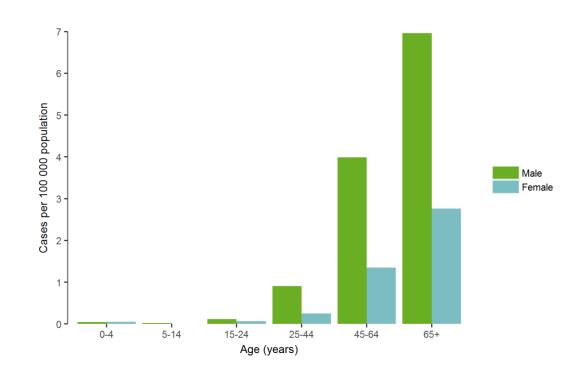
I. Legionella - La légionellose- La maladie des légionnaires wtcb.

I.III Personnes à risque:

Hommes

- Plus d'infection chez les hommes > 65 jaar (♂ 7.0 / 100.000)

Ref: European Centre for Disease, Prevention and Control, Annual epidemiological Report 2017, Legionnnaires'disease



I. Legionella - La légionellose- La maladie des légionnaires

I.IV Maladies ou légionelloses provoquées par les légionelles

	Maladie du légionnaire	Fièvre de Pontiac
incubation	2 à 19 j	1 à 2 j
symptômes	Fièvre, frissons, toux, troubles digestifs et neurologiques → Pneumonie	Fièvre
mortalité	10 à 15% (20 à 40 % chez les patients hospitalisés)	Guérison spontanée après 2 à 5 j

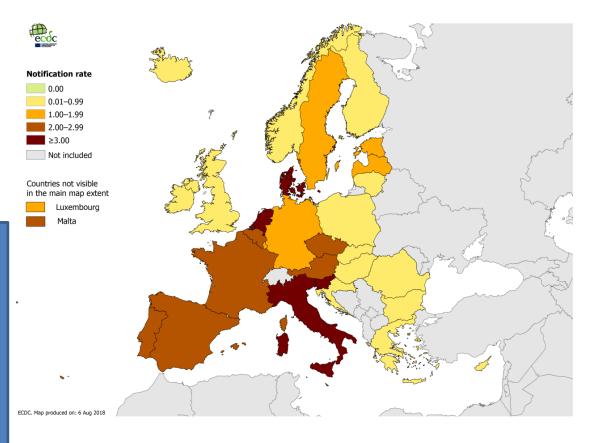
II. # Legionelloses: déclarations



Cas de légionellose rapportés par 100 000 persones, per pays et par année

EU/EEA 2013-2017

Reported in 2017:
9238 cases
(+ 58% tov 2013, +30% tov 2016)
574 died
Legionella pneumophila sg 1:
culture confirmed 79%

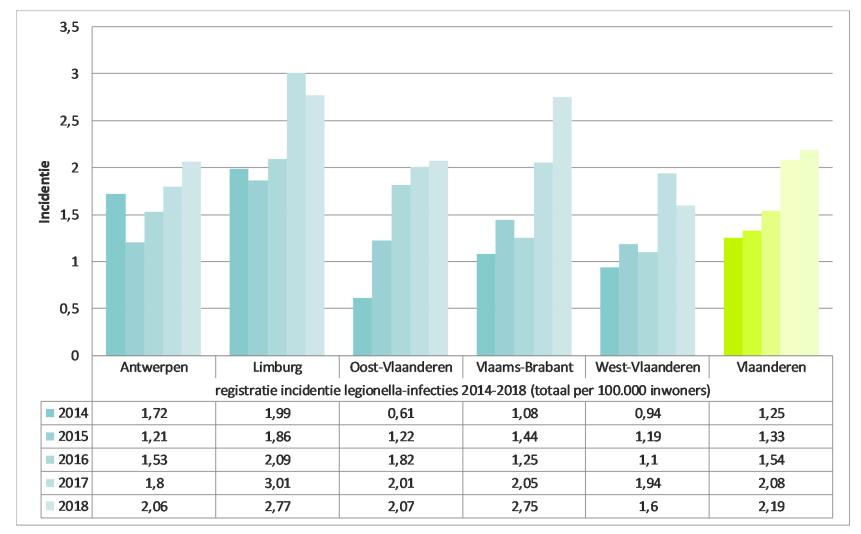


Ref : European Centre for Disease, Prevention and Control, Annual epidemiological report 2017 Legionnaires'disease

II. # Legionelloses: déclarations



Déclarations en Flandre



Ref: Vlaams infectiebulletin 2019

Registratie incidentie van legionellose, per provincie in Vlaanderen, 2014-2018

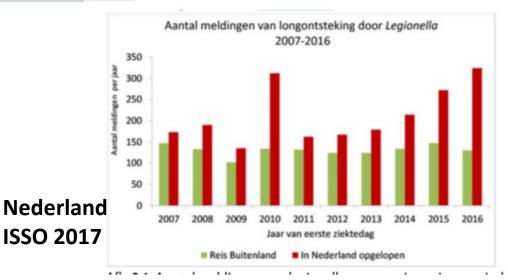
II. # Legionelloses: déclarations



Déclarations en Wallonie et au Pays-Bas

Ref: Nombre de cas belges et wallons entre 2004 et 2016 (données CNR, laboratoires vigies et déclaration obligatoire)

Année	Nombre de cas en Belgique	Nombre de cas en Wallonie
2014	189	55
2015	204	61
2016	225	64



Eviter le développement de Légionelles



- 1) Legionelle et Legionelloses
- 2) Points à risques dans les installations sanitaires
- 3) Comment concevoir installations
- 4) Techniques de traitement alternatives
- 5) Résultats de recherches récentes



Points à risque dans les installations sanitaires



B. Bleys CSTC

Disclaimer

Le matériel du cours ne fait pas partie des publications officielles du CSTC et ne peut donc pas servir de référence. La distribution ou la traduction, partielle ou complète, de ces documents n'est autorisée que sur accord du CSTC.

Points à risque pour le développement

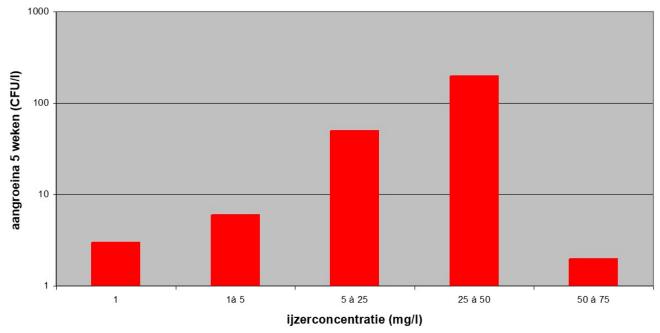


Facteurs favorisant le développement

La disponibilité de "*nutriments*": des minéraux, comme fer, calcium,...

- → ils sont
 - Naturellement présent dans l'eau potable
 - Peuvent en plus être influencé par l'installation et son usage, p.ex. la concentration de fer par corrosion





Points à risque pour le développement



Facteurs favorisant le développement

Un "habitat" approprié: boues, biofilm, corrosion, eau stagnante,...

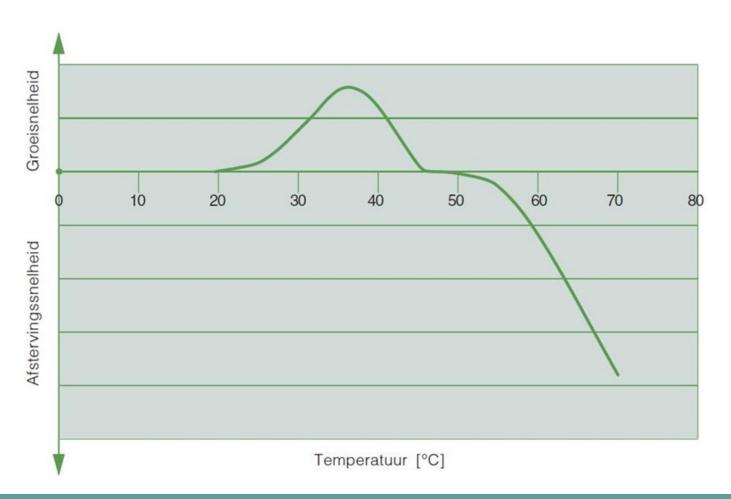
- Sool 2'A
- → conditions qui dépendent e.a. de:
 - La conception, la réalisation, ...de l'installation
 - L'usage ("stagnation") et l'entretien de l'installation
 - **-** ...

Risicoplaatsen voor kiemgroei



Facteurs favorisant le développement

Mais surtout la *température* est le facteur déterminant



Points à risque pour le développement



Facteurs favorisant le développement

Les points à risque pour le développement des Legionelles dans une installation sont les endroits ou:

- La température se situe entre 25 à 45°C
- Et en plus:
 - Il y a de l'eau stagnante
 - Des nutriments sont disponibles:
 - Par contamination,
 - Situations non-hygiéniques,
 - Corrosion d'éléments contenant du fer (p.ex. acier galva)



Stagnation de l'eau



- Quoi? Une douche qui est clairement hors usage avec robinets et pommeau de douche encore présent
- Description du risque:
 - si la douche est encore connecté à l'installation sanitaire, il y a de l'eau stagnante dans les conduites de puisage avec risque de développement
 - Cette probabilité est plus grandes dans des environnements chauds, comme p.ex. Des hôpitaux, maisons de repos, etc.
 - A partir de ces branchements morts, le reste de l'installation peut être contaminé



Stagnation de l'eau







Stagnation de l'eau



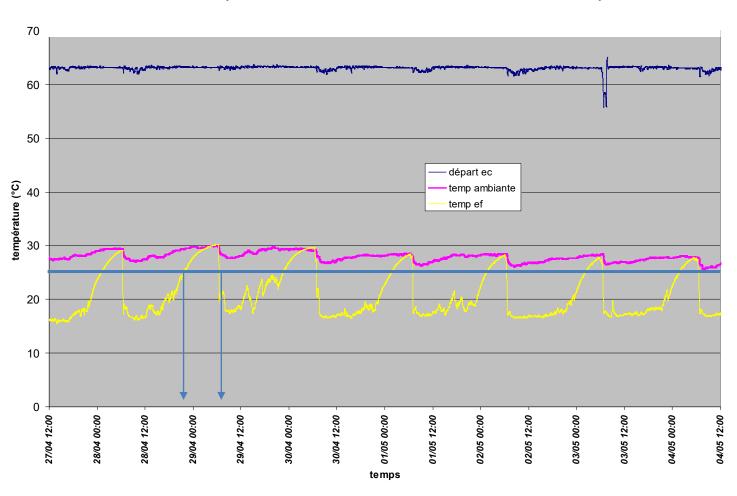






Températures

Evolution des températures dans une chaufferie d'un hôpital





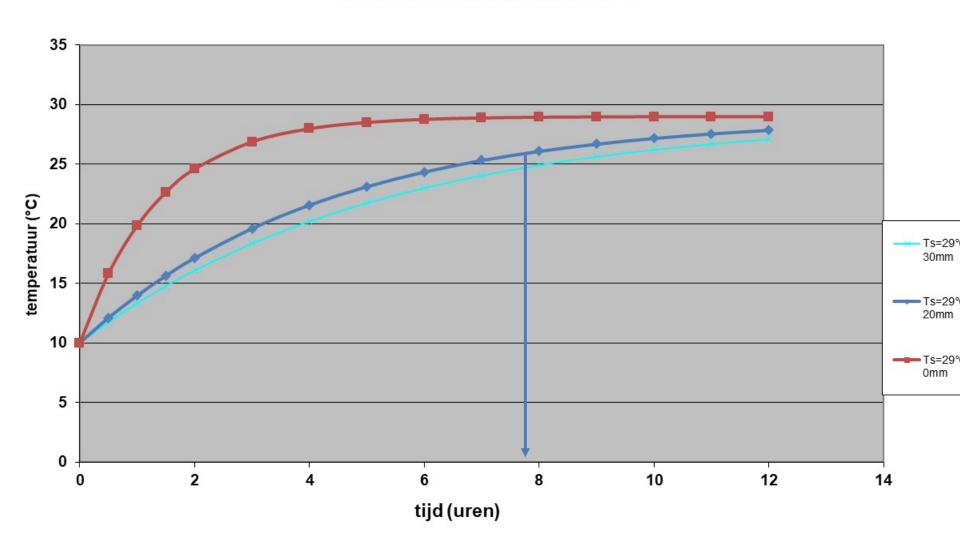
Réchauffement de l'eau froide dans une gaine technique



- Quoi? Gaine technique contenant conduite et collecteur d'eau froide, conduites de chauffage, conduites de la boucle de circulation ECS Description du risque:
 - Réchauffement de la gaine par les conduites chaudes → températures > 25°C, même 30°C
 - Et donc réchauffement de l'EF quand il n'y a pas de puisage, même si la conduite est isolée
 - Développement de Légionelles inévitable dans la conduite d'EF



opwarming in schacht van een KW-buis op 10°C in Alpex DN 26 voor verschillende isolatiediktes in een schacht op 29°C





Réchauffement de l'EF dans réservoir



- Quoi? Réservoir d'eau froide nonisolé dans chaufferie
- Description du risque:
 - Réchauffement de la chaufferie par les pertes des chaudières, conduites chaudes, collecteurs,... → températures en chaufferie > 25°C
 - Réchauffement du réservoir durant la nuit, encore plus prononcé lors de temps de renouvellement longs (>24h)
 - Grande probabilité de développement des Légionelles dans le réservoir



Production ECS: zones froides





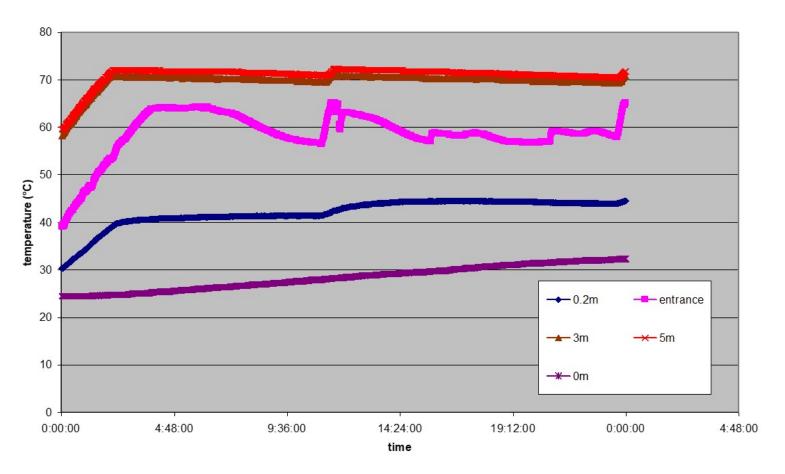
- Quoi? Boiler ECS avec échangeur de chaleur en dessous du boiler, sans arriver jusqu'eau fond non-isolé
- Description du risque:
 - L'eau en dessous du boiler sera moins chaude que le reste du ballon suite à l'endroit de l'échangeur et le manque d'isolation du fond: "stratification"
 - Dans un boiler il y a également un dépôt de boues
 - C'est ainsi une situation très propice au développement des Légionelles.



Stagnation de l'eau

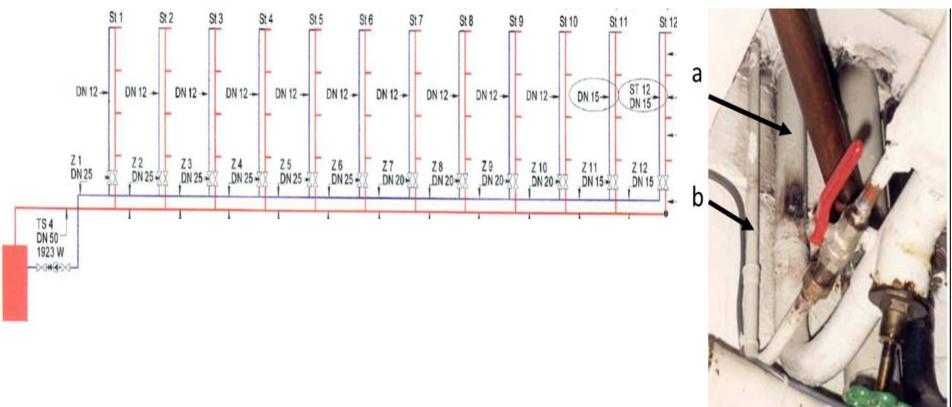
Stratification dans un ballon de 10m3 et 10m de haut

Boiler 10 000 I Temperatures





débits insuffisants



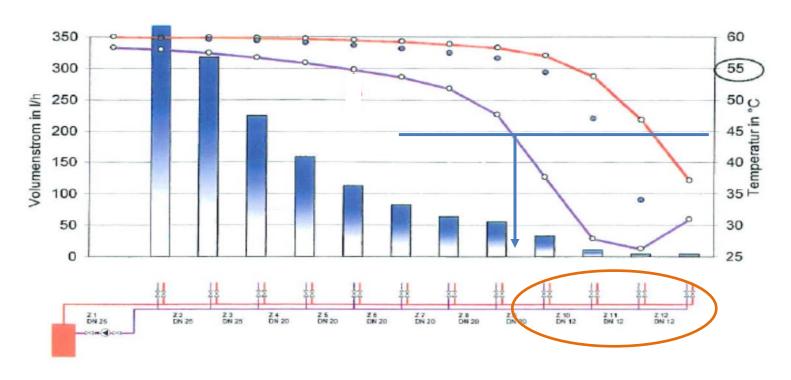
Quoi?

Distribution ECS avec boucle de circulations et boucles secondaires verticales entre les étages

La colonne montante (a) est équipée d'un robinet classique, la boucle de circulation (b) d'un robinet 1/4 tour

Points à risque dans installations sanitaires 💓 wtcb.e Distribution ECS: débits insuffisants





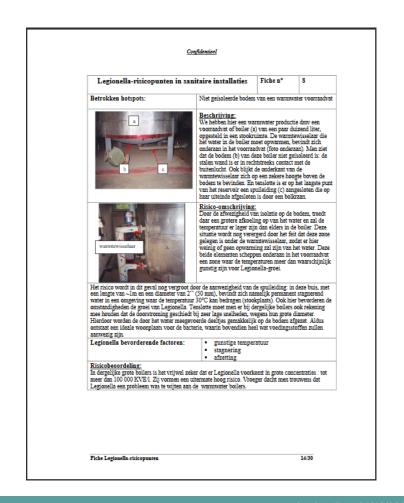
Description du risque:

- Comme il n'y a pas de vanne de régulation spécifique sur le retour des boucles secondaires: plus éloigné de la chaudière = de plus en plus fiables débits et températures
- Dans les extrémités de l'installations la température est propice pour les développement des Légionelles → très grande probabilité.



- 20 fiches avec les points à risques:
- https://www.zorg-en-gezondheid.be/leidraad-20-legionella-risicopunten-insanitaire-installatiespdf





Eviter le développement de Légionelles



- 1) Legionelle et Legionelloses
- 2) Points à risques dans les installations sanitaires
- 3) Comment concevoir installations
- 4) Techniques de traitement alternatives
- 5) Résultats de recherches récentes



Table des matières BBT

- Hoofdstuk 1 Over deze BBT studie
- Hoofdstuk 2 Juridische & socio-economische situering van de sectoren
- Hoofdstuk 3 Beschikbare risicobeperkende technieken
- Hoofdstuk 4 Selectie van de Best Beschikbare Technieken (BBT)

- 3.1 **Algemene voorschriften** en voorschriften voor het ontwerp van sanitaire installaties
- 3.2 **Dimensionering** van installaties voor de verdeling van sanitair water en van installaties voor de productie van warmwater
- 3.3 Voorschriften voor het **bouwen** van sanitaire installaties
- 3.4 **Onderhoud** en **gebruik** van sanitaire installaties



Remarque préliminaire

- Mesure de gestion standard:
 - garder la température de l'eau en dehors de l'intervalle de 25°C à 55°C
 - l'eau chaude doit rester chaude et l'eau froide doit rester froide
- Techniques alternatives ne sont pas abordées dans la BBT
- Rentre en vigueur: permis de bâtir demandé après le 1er septembre 2018
- FAQ

Lutte contre le développement des légionelles dans les installations sanitaires neuves Meilleures techniques disponibles K. De Cuyper (ex-CSTC), B. Blevs, K. Dinne et B. Poncelet (CSTC) Děcembre 2021 CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION CSTC, établissement reconnu en application de l'arrêté-ioi du 30 janvier 1947 Siège social : Rue du Lombard 42 à 1000 Bruxelles Publication à caractère scientifique visant à faire connaître les résultats des études et recherches menées dans le domaine de la construction en Belgique et à l'êtranger. La reproduction ou la traduction, même partielles, du texte de la présente mono graphie n'est autorisée qu'avec le consentement de l'éditeur responsable.



Documents de référence

- NBN EN 806: Spécifications techniques relatives aux installations d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments (NBN), www.nbn.be
- het Technisch reglement voor water bestemd voor menselijke aanwending, AquaFlanders, http://www.aquaflanders.be/
- Le repertoire (Prescriptions techniques installations intérieures) Fédération professionnelle représentant les services publics d'eau potable et d'assainissement des eaux usées de Belgique, <u>www.belgaqua.be</u>. (exigences NBN EN 1717)







Prescriptions pour les matériaux

- <u>Eau chaude:</u> système de conduites apte à la distribution d'eau à <u>70°C (*)</u> à une pression de 10 bar <u>obligatoire</u>.
- <u>Eau froide:</u> système de conduites apte à la distribution d'eau à <u>70°C (*)</u> à une pression de 10 bar <u>recommandé</u>.
- Pièces en métal: Europese 'Hygienic list' (Acceptance of metallic materials used for products in contact with drinking water, 4MS Common approach).
- (*) Remarque : pour des conduites en matière plastique = classe 2. classe 1, n'est pas permis pour l'eau chaude et pas recommandé pour l'eau froide

De markering van de buizen is als volgt (voorbeeld van buis 16 x 2,0): "00000m Wavin Mehrschichtverbundrohr Sanitaer und Heizung, Tmax=95°C Tap water, Central heating and Floor heating 16x2.0 mm PE-Xc/Al/PE IIP no. 318 UNI 10954 cl.1 tupo A 70°C / 10 bars DVGW DW-8217BO0051 MPC 22.06.2001 0715 LCE



Prescriptions pour les matériaux

Tableau 1 Matériaux pour conduites.

Matériau	Documents de référence	Commentaire
Cuivre	Tubes : NBN EN 1057 Raccords : NBN EN 1254 Applicabilité : NBN EN 12502-2	Les systèmes assemblés par sertissage doivent disposer d'un certificat d'aptitude à l'emploi délivré par l'Union belge pour l'agrément technique dans la construction ou d'une attestation ou certification équivalente. Seule la bra- sure tendre est autorisée pour les applications sanitaires.
Acier inoxydable	Matériau du tube : NBN EN 10312 Applicabilité : NBN EN 12502-4	Le soudage ou le brasage de l'acier inoxydable nécessite des techniques spéciales et un personnel qualifié. Les systèmes assemblés par sertissage doivent disposer d'un certificat d'aptitude à l'emploi délivré par l'Union belge pour l'agrément technique dans la construction ou d'une attestation ou certification équivalente.
Acier galvanisé	Tubes : filetables selon NBN EN 10255 Galvanisation : NBN EN 10240, qualité A1 (galvanisé à chaud) Raccords : NBN EN 10242 Applicabilité : NBN EN 12502-3	Les conduites en acier galvanisé sont très sensibles à la corrosion : les recommandations de la norme NBN EN 12502-3 doivent donc être respectées scrupuleusement. La corrosion de l'acier entraîne la libération de fer et la formation de nodules de corrosion. Ce phénomène peut alors favoriser le developpement de germes de légionelle. C'est pourquoi l'acier galvanisé est, de ce point de vue, moins conseillé que les autres matériaux pour conduites.



Prescriptions pour les matériaux

Polyéthylène (PE)	Tubes et raccords : NBN EN 12201	Ce matériau convient uniquement à la distribution d'eau froide. Il ne peut être soumis à un traitement de désinfection thermique. Les systèmes doivent disposer d'un certificat d'aptitude à l'emploi délivré par l'Union belge pour l'agrément technique dans la construction ou d'une attestation ou certification équivalente.
PVC-U	Tubes et raccords : NBN EN 1452	Ce matériau convient uniquement à la distribution d'eau froide. Il ne peut être soumis à un traitement de désinfection thermique. Les systèmes doivent disposer d'un certificat d'aptitude à l'emploi délivré par l'Union belge pour l'agrément technique dans la construction ou d'une attestation ou certification équivalente.
PVC-C	Tubes et raccords : NBN EN ISO 15877	Les systèmes doivent disposer d'un certificat d'aptitude à
Polyéthylène réticulé (PE-X)	Tubes et raccords : NBN EN ISO 15875	l'emploi délivré par l'Union belge pour l'agrément tech-
Polypropylène (PP)	Tubes et raccords : NBN EN ISO 15874	nique dans la construction ou d'une attestation ou certifi- cation équivalente.
Polybutène (PB)	Tubes et raccords : NBN EN ISO 15876	
Tubes composites ou multicouches	Tubes et raccords : NBN EN ISO 21003	

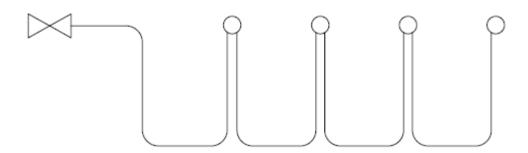


Stagnation (1)

Tous les points de puisage doivent être utilisées **régulièrement (= au moins**

une fois par semaine)

- Si pas utilisé régulièrement:
 - Rinçage automatique
 - OU principes de conception recommandés:
- Points de puisage en série:

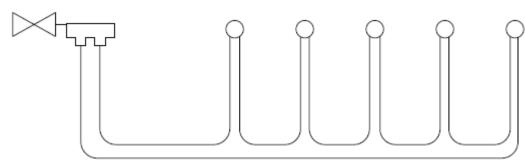


Point de puisage fréquemment utilisé en aval



Stagnation (2)

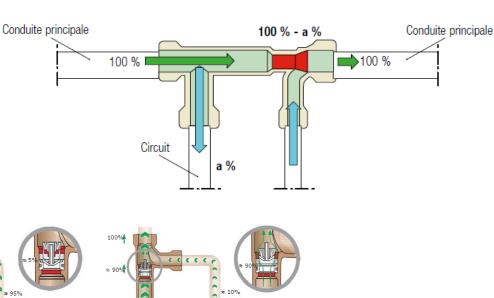
2) Distribution avec boucle:



3) Distribution avec boucle et venturi:



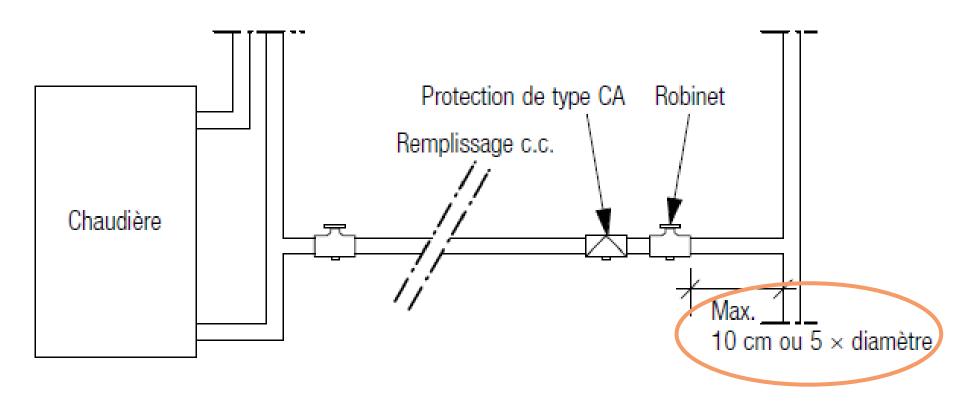






Protection anti-retour

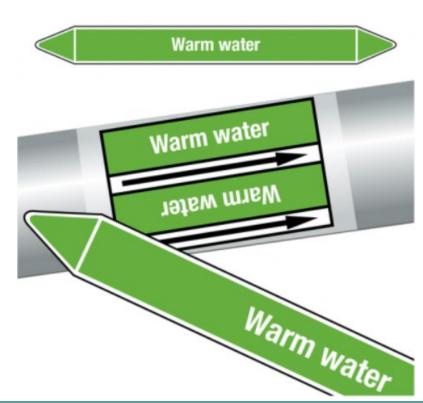
- Répertoire Belgaqua
- La protection tient compte de la qualité du fluide pouvant entrer en contact avec l'eau potable (catégories de liquide 1 à 5)
- **■** Exemple:





Eviter des mauvaises connexions

- Les conduites doivent être marquées avec une **flèche verte**.
- La flèche doit comporter la direction d'écoulement, et le type d'eau en lettres blanches
- Les types d'eau à distinguer sont:
 - Eau froide potable
 - Eau froide adoucie
 - Eau chaude
 - Eau chaude retour
 - Eau de pluie/Eau de puits



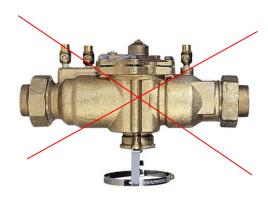


Protection incendie

Brandleidingen:

- Bij voorkeur geen natte brandleidingen, rechtstreeks aangesloten op de sanitaire installatie (bv. nat/droog systemen)
- Indien toch natte brandleiding voorzien wordt: keerklep type EA (zowel bij matig als bij hoog risico)







Eviter réchauffement de l'eau froide

- Le réchauffement de l'eau froide au dessus de 25°C doit être évite
- Temporairement des températures > 25°C sont néanmoins acceptables en cas de canicule par exemple.
- Les conduides d'eau froide (aussi bien conduites principales que conduites de puisage) doivent être isolés.
- Distance minimale entre consuites d'eau froide et eau chaude de 15 cm
- Collecteurs: collecteur eau froide et eau chaude pas attachés ensemble



Gaines techniques séparées







Installations d'eau chaude - températures

Production

L'eau chaude est produite en continu à une température de minimum 60°C

Exceptions possibles dans les cas suivants:

- Quelques périodes courtes par jour (quelques minutes) avec débit de pointe
- Dans des installations à **risque moyen:** une diminution de la température de quelques heures par jour (p.ex. la nuit) est permise à condition que, avant la prochaine période d'utilisation, toute l'installation (production et distribution) soit remise à température pendant **au moins 1 heure**.
- Dans les **écoles**, l'installation d'eau chaude peut être coupée au-delà de 8 jours en cas de congés. Avant la prochaine période d'utilisation, toute l'installation doit être **chauffée à 65°C** pendant **au moins 1 heure**. Après ceci, un rinçage doit être effectué de minimum 3 fois le volume des conduites.



Installations d'eau chaude – températures (2)

Production

- Désinfection thermique doit être possible avec de l'eau à 70°C au robinet
- Le volume complet (!) d'un boiler sanitaire doit être chauffé à 60°C au moins: :
 - 1x par 24h pour des bâtiments à haut risque
 - 1x par semaine pour des bâtiments à moyen risque

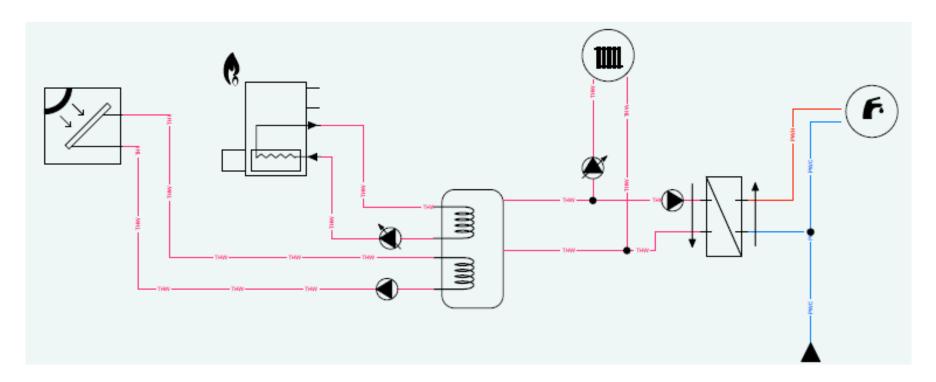
Remarques:

- Il s'agit d'une mesure de précaution pour maitriser un endroit à risque (fond du boiler) connu
- Le réchauffement du volume complet peut être réalisé à l'aide d'une pompe de circulation supplémentaire entre l'entrée et la sortie du boiler.
- Le temps de fonctionnement de la pompe nécessaire est la somme du temps pour amener tout le volume à 60°C plus une heure. La durée totale peut donc largement dépasser l'heure.



Installations d'eau chaude – températures (3)

Pour des systèmes avec un **ballon tampon** avec de l'eau technique, le réchauffement régulier de tout le volume à 60°C n'est pas nécessaire.



Dans le cas de plusieurs boilers: en série, mais non parallèles



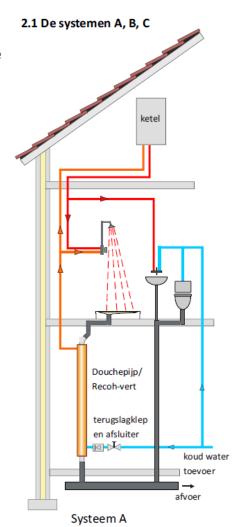
Installations d'eau chaude – températures (4)

- Préchauffage (échangeurs de douche):
 - Pas permis dans installations à haut risque
 - Pas recommandés dans installations à moyen risque

Mesures nécessaires:

- Doit pouvoir être désinfecté thermiquement
- Ne peut pas être isolé
- Doit être possible de prendre des échantillons









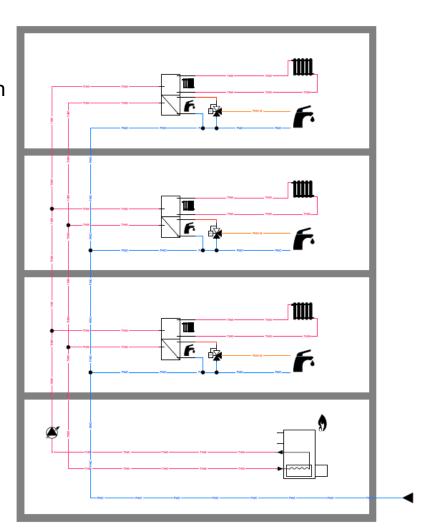
Installations d'eau chaude – températures (5)

Combilus

- Production <u>chaleur</u> collective pour CC et ECS, distribuée à travers le bâtiment par la circulation d'eau technique
- Unités satellites : échangeurs à plaques ou boilers satellites

Exigences:

- Sans stockage : > 60°C en continu
- Avec stockage : mêmes exigences qu'autres systèmes avec stockage





Installations d'eau chaude – températures(6)

Système de distribution d'ECS

■ Plus de 15 m ou contenant plus de 3l d'eau:

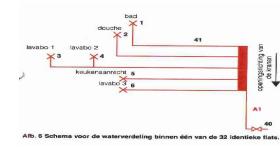
minimum 60°C au départ et ailleurs en dessous de 55°C



- Circulation continue ou ruban chauffant
- Bonne isolation thermique des conduites continuellement à température
- Conduites d'alimentation à minimum 58°C et retour minimum 55°C
- *Moins* de 15 m et contenant moins de 3l d'eau :

pas maintenu à température

- Ne peut pas être isolé (pose en dessous d'une isolation n'est pas considérée comme isolé)
- collecteurs: exigence valable pour chaque tracé

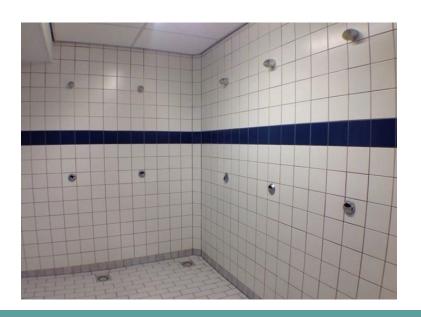




Installations d'eau chaude – températures(7)

Installations de distribution d'ECS

- Robinets mélangeurs collectifs:
 - A éviter dans les installations à haut risque
 - D'aucun point de puisage, la distance à au robinet mélangeur peut dépasser 15m ou avoir un contenu plus que 3 L.
 - Il doit être possible de désinfecter thermiquement les robinets et les conduites en aval
 - Les conduites en aval ne peuvent pas être isolées





Installations d'eau chaude – températures(7)

Températures aux points de puisage

- 55°C endéans 60s après l'ouverture du point de puisage
- Hôpitaux: max. 43°C dans les douches et salles de bain
- Ecoles: max 38°C
- 70°C doit être possible à tous les points de puisage pour désinfection thermique

Températures de surface

Dans les hôpitaux, les maisons de repos, de crèches, les maternelles, etc. les conduites ne peuvent pas être accessible



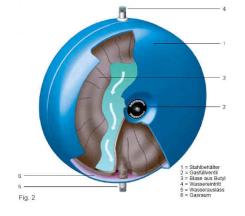
Installations d'eau chaude

Protection contre la supression

- La protection contre la surpression doit se trouver sur l'alimentation de l'eau froide
- L'évacuation de la protection contre la surpression : écoulement libre de
 20 mm au-dessus du bord de l'évacuation

Vases d'expansion

- Doivent être prévus sur le départ de l'eau chaude
- Doivent être complètement inondés



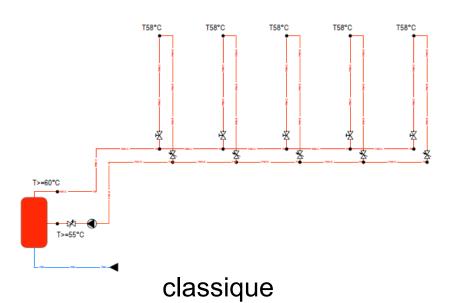
<u>Purge</u>

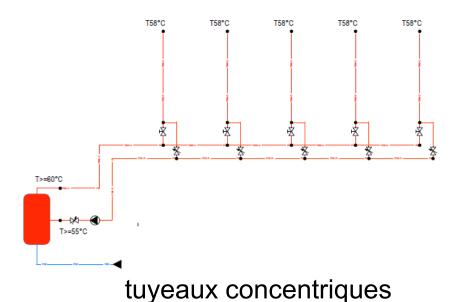
La longueur maximale de la conduite vers le purgeur est de 5 ou 10 cm x son diamètre;



Installations ECS - conception

Distribution avec système de circulation





Rem: thermosifon pas permis

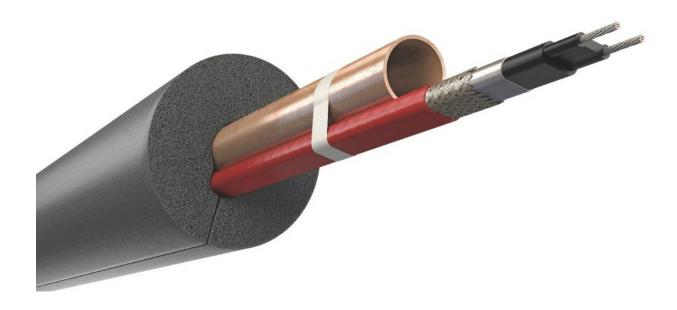




Installations ECS - conception

Distribution avec ruban électrique

- Des rubans chauffantes autorégulantes sont conseillés
- Doivent disposer d'une attestation d'aptitude à l'emploi.





Traitement d'eau

Filtre

■ Filtre **150µm minimum** est recommandé

<u>Adoucissement</u>

Dureté de l'eau en degrés français (°fH)	Exigence concernant l'adoucissement	
Dulete de l'eau ell degles Hallçais (III)	Réchauffement jusqu'à 60 °C	Réchauffement > 60 °C
< 15	Aucune	Aucune
15 à 25	Aucune, mais un adoucissement peut toutefois être envisagé	Adoucissement recommandé
> 25	Adoucissement recommandé	Adoucissement requis

- Appareils sur base d'échanges d'ions sont recommandés
- Recommandé d'adouccier uniquement l'ECS
- Pour des installations combilus il convient d'adouccir tout l'eau (EF + ECS) au point central



Installations d'eau froide

- La température doit rester en dessous de 25°C
- Recommandé d'isoler les conduites froides (colonnes et conduites de puisage)

Epaisseur d'isolation pour λ = 0,040 W/(m.K) (*)	
9 mm	
13 mm	
Voir tableau 5 (p. 20, épaisseurs d'isolation pour les conduites d'eau chaude maintenues à température en permanence)	
Tube-en-tube (gaine de protection) ou 4 mm	
Tube-en-tube (gaine de protection) ou 4 mm	
13 mm	

*) Pour d'autres valeurs de λ, cette épaisseur doit être adaptée. La température de référence pour la valeur λ indiquée est de 10 °C.



Mesures récentes

Maisons individuelles:

débitmètre à impulsions/vortex + logger



exécutés: 10

■ Bâtiments collectifs: ultrasone + logger





exécutés: 30+



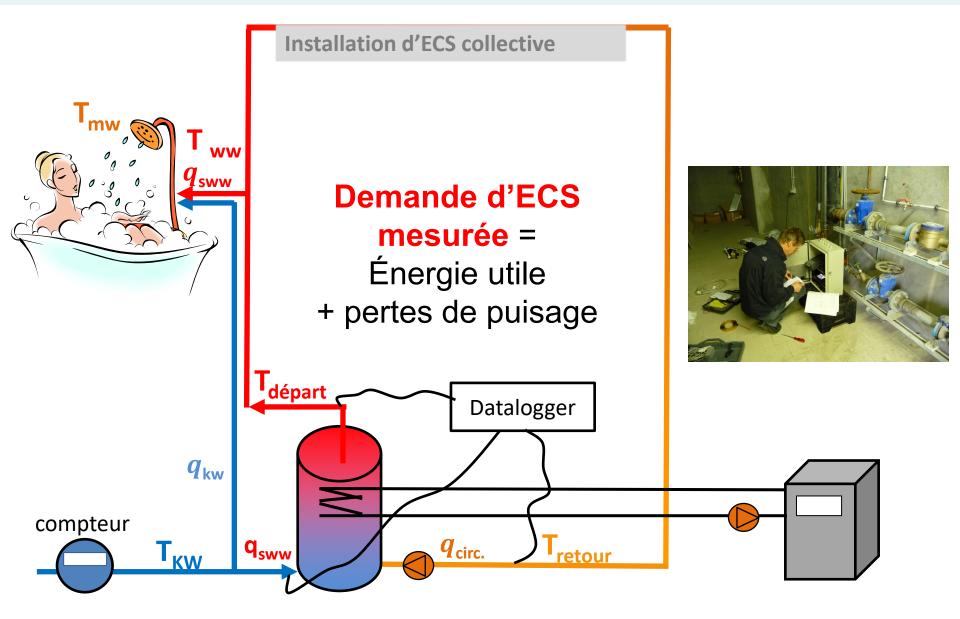
Mesures récentes

- Intervalle: 1 s (2s pour maisons)
- Durée par bâtiment: 1,5 à 2 mois

(plus pour les maisons)

- Mesure du:
 - Débit d'ECS
 - Températures d'eau froide et chaude
 - En cas de boucle de circulation:
 - Température de retour
 - Débit de circulation







Mesures récentes













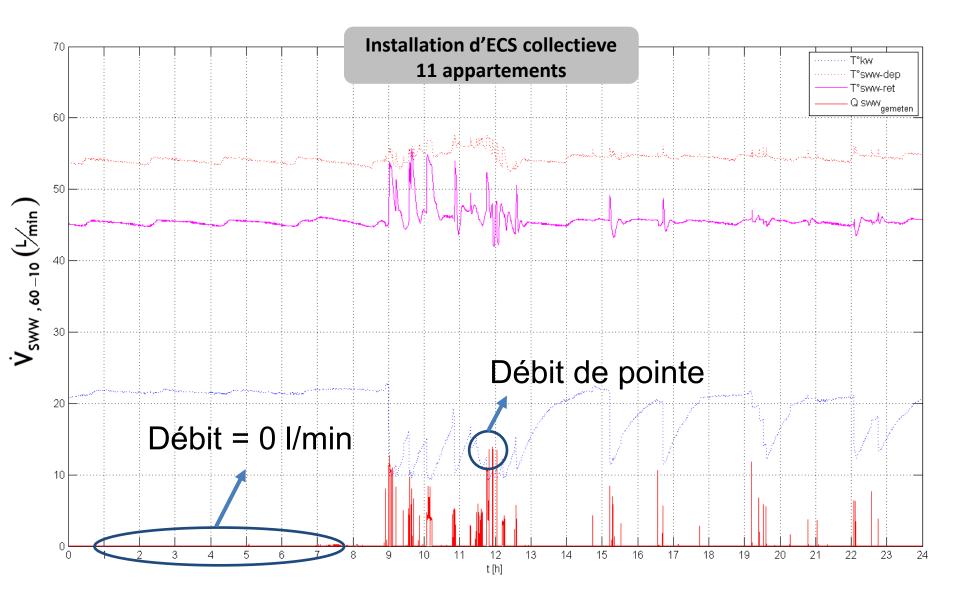






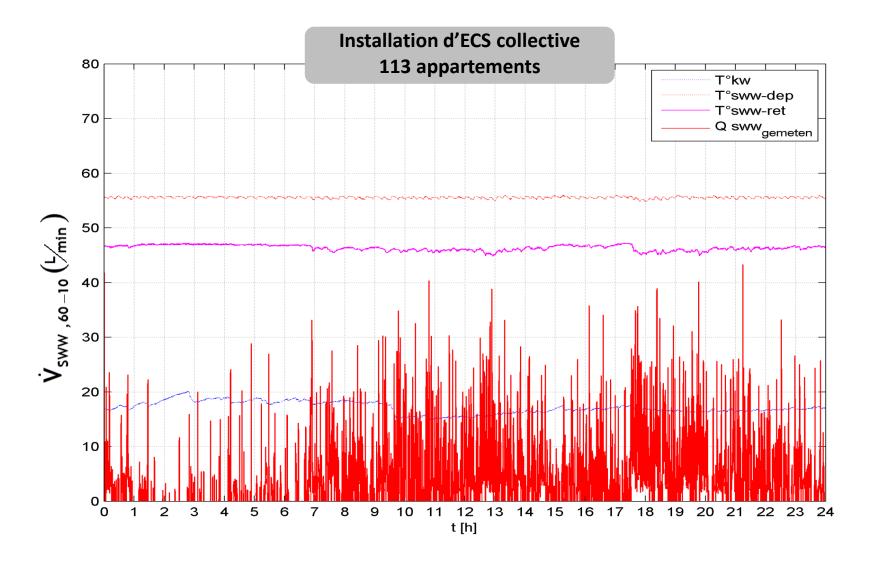


Mesures récentes





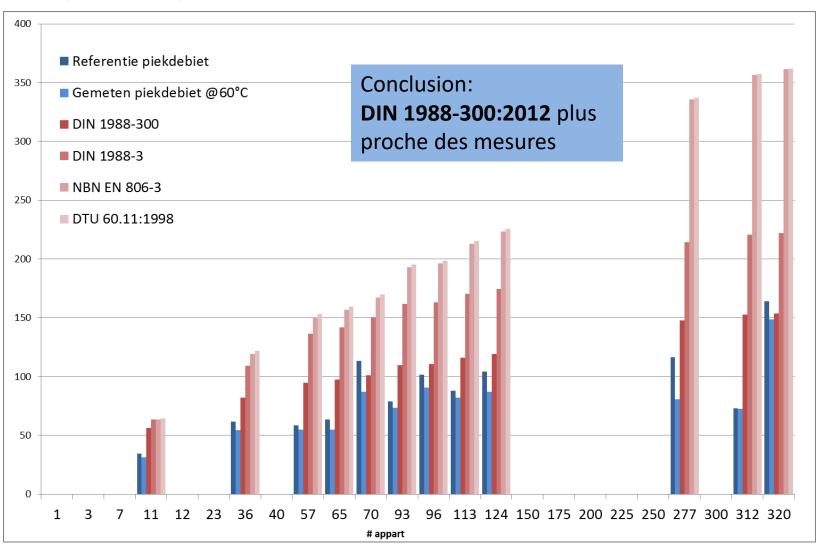
Mesures récentes





Débits de pointe par taille d'immeuble







Dimensionnement d'installations de distribution

DIN 1988-300:2012

Vitesses:

Plaats van de leiding	materiaal	Maximale snelheid bij piek debiet (m/s)
Leidingen in kelderverdiepingen en technische verdiepingen	koper andere	1.5 2
Leidingen in verticale kokers	alle	1,5
Leidingen die doorheen bewoonde of gebruikte lokalen die akoestische hinder kunnen veroorzaken	alle	1



Dimensionnement d'installations de distribution

Isolation des conduites gardé à température:

Diamètre extérieur d	Epaisseurs d'isolation (en mm) correspondant à RI,min (en m.K/W) (*) pour le régime II : température de départ de conception > 55 °C			
(en mm) de la conduite calorifugée	λ = 0,035 W/m.K		λ = 0,045 W/m.K	
	Environnement I	Environnement II	Environnement I	Environnement II
	Hse = 25 W/m².K	Hse = 8 W/m².K	Hse = 25 W/m².K	Hse = 8 W/m².K
17,2	25,2	18,3	42,2	31,2
21,3	27,3	20,3	44,8	33,6
26,9	30,1	23,0	48,2	37,2
33,7	33,2	25,4	52,2	40,0
42,4	36,3	28,3	55,9	43,6
48,3	38,1	29,9	58,1	45,5
60,3	41,4	32,7	62,0	48,9
76,1	45,3	36,1	66,6	52,9
88,9	47,8	38,6	69,6	56,0
114,3	52,0	42,3	74,5	60,4
139,7	55,8	45,4	79,0	64,0
168,3	59,3	48,5	83,2	67,8
219,1	64,4	53,1	89,3	73,3
273	68,5	56,5	93,9	77,3
323,9	72,0	59,8	98,1	81,2
355,6	74,1	61,3	100,7	82,9
406,4	76,8	63,4	103,8	85,4

⁽¹⁾ Bijlage 3 bij het besluit van de Vlaamse Regering houdende wijziging van het Energiebesluit van 19 november 2010, wat betreft aanpassingen aan diverse bepalingen inzake de Energieprestatieregelgeving – Bijlage XII Systeemeisen



Mise en service

Avant qu'une installation sanitaire soit mise en service, le suivant doit être fait:

- Test d'étanchéité
- Rincer l'installation
- Si nécessaire, la régulation hydraulique
- Sin nécessaire, échantillonnage et analyse
- Si nécessaire, désinfection choc et rinçage
- Maintenir l'installation dans un état utilisable si elle ne serait pas tout de suite mise en service.



Mise en service

Test d'étanchéité:

- Juste avant la mise en service: **test de pression avec de l'eau froide**, à travers un filtre. Après le test l'installation est laissé sous eau
- Eventuellement un test **d'étanchéité préliminaire** au préalable à l'aide d'air au d'un gaz inerte à maximum 3 bar

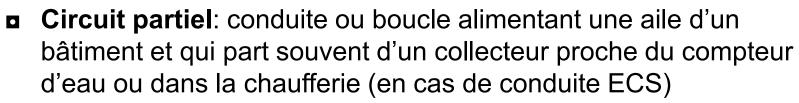
Rinçage:

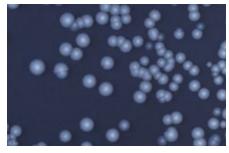
Rinçage complet après le test d'étanchéité et avent la mise en service



Mise en service - échantillonnage

- En haut risque: échantillonnage après rinçage
- Au plus tôt 8 semaines avant la mise en service et ne pas plus tard que 2 semaines avant
- Nombre en fonction de la taille de l'installations, mais au moins 5:
 - Alimentation EF vers la production ECS
 - Point de puisage EF par circuit partiels
 - Point de puisage ECS par circuit partiels
 - Départ boucle de circulation
 - Retour boucle de circulation







Mise en service - échantillonnage

Tableau 6 Mesures à prendre en fonction de la concentration de légionelles.

Concentration de légionelles (UFC/l)	Action
100 à 1.000	Identifier et éliminer la cause de la contamination, puis effectuer un rinçage supplémentaire selon la procédure décrite au § 1.3.3.2 (p. 21). Si, après le rinçage, la concentration atteint à nouveau entre 100 et 1.000 UFC/l, il convient de réaliser une désinfection par choc conformément au § 1.3.3.5.
> 1.000	Identifier et éliminer la cause de la contamination et procéder à une désinfection par choc conformément au § 1.3.3.5.



Mise en service – désinfection choc

<u>Désinfection thermique:</u>

- 4 min. à 70°C ou 10 min à 65°C
- Peut se faire sur les conduites d'eau froide



Désinfection chimique:

- Temps de contact par produit
- Après désinfection: rincer pour éliminer le produit

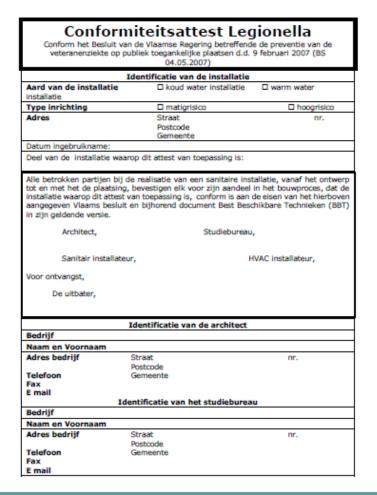
Tableau 7 Paramètres relatifs à la désinfection par choc chimique.

Désinfectant et norme applicable	Concentration	Temps de contact	Solution neutralisante
Hypochlorite de sodium (NaClO) NBN EN 901	50 mg de chlore libre par litre	12 heures	Dioxyde de soufre (SO ₂) ou thiosulfate de sodium (Na ₂ SO ₃)
Peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂) NBN EN 902	150 mg H ₂ O ₂ par litre	24 heures	Thiosulfate de sodium (Na ₂ SO ₃) ou sulfite de sodium (Na ₂ SO ₃) ou sulfite de calcium (CaSO ₃)
Dioxyde de chlore (ClO ₂)	6 mg ClO ₂ par litre	12 heures	Dioxyde de chlore, chlorure et chlorate



Attestation de conformité

- Chaque partie qui intervient dans le processus de construction, est –pour sa partie- responsable de la réalisation d'une installation conforme à ce BBT
- Exemple: annexe 4 BBT





Plan de gestion

- Doit être rédigé par le maitre d'ouvrage sur base d'une analyse des risques
- Modèle sur site web de l'Agentschap Zorg & Gezondheid:



https://www.zorg-en-gezondheid.be/sites/default/files/atoms/files/20 legionellabeheersplan watervoorzieningen.pdf



Entretien

Tableau 8 Inspections et entretien nécessaires.

No	Elément	Code	Norme de produit correspondante	Inspection	Entretien de routine		
"		(NBN EN 1717)	NBN EN	Tous les 'X' mois			
1	Surverse totale	AA	13076		6		
2	Surverse avec trop-plein non circulaire	AB	13077		6		
3	Surverse avec alimentation immergée incorporant une entrée d'air et un AC 13078 12 trop-plein						
4	Surverse par injecteur	AD	13079		6		
5	Surverse avec trop-plein circulaire	AF	14622		12		
6	Surverse avec trop-plein définie par essai de dépression	AG	14623		12		
7	Disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable	ВА	12729	6	12		
8	Disconnecteur non contrôlable à zones de pression différentes	CA	14367	6	12		
9	Soupape antivide en ligne	DA	14451	12	12		
10	Rupteur à évent atmosphérique avec élément mobile	DB	14452		12		
11	Rupteur à évent atmosphérique permanent	DC	14453		6		
12	Clapet antiretour contrôlable	EA		12	12		
13	Clapet antiretour non contrôlable	EB	13959	12	Remplacer si nécessaire		
	. •						
44	Compteur d'eau froide	_	_	12	72		
45	Compteur d'eau chaude	_	_	12	60		



Mesures à prendre lors d'une contammination

Tableau 9 Mesures à prendre si l'on constate une concentration de légionelles.

Établissements à risque modéré	Établissements à risque élevé
_	Si 30 % des échantillons présentent une concentration > 1.000 UFC/l: vigilance pour les infections
Si 30 % des échantillons présentent une concentration > 10.000 UFC/l: • vigilance en ce qui concerne les infections • analyse critique du plan de gestion et de la mise en œuvre • prendre des mesures pour réduire la concentration, en commençant par identifier la cause de la contamination • fréquence des prélèvements : tous les mois	Si 30 % des échantillons présentent une concentration > 10.000 UFC/l: • vigilance en ce qui concerne les infections • analyse critique du plan de gestion et de la mise en œuvre • prendre des mesures pour réduire la concentration, en commençant par identifier la cause de la contamination • fréquence des prélèvements : tous les mois
Si 30 % des échantillons présentent une concentration > 100.000 UFC/l: • prévenir l'Agence flamande 'Zorg en Gezondheid' et prendre des mesures en concertation avec celle-ci • informer les utilisateurs et les personnes sensibles qu'il est déconseillé d'utiliser les installations formant des aérosols • si, après un mois, le niveau n'est pas < 100.000 UFC/l: fermeture de l'installation.	Si 30 % des échantillons présentent une concentration > 100.000 UFC/l: • prévenir l'Agence flamande 'Zorg en Gezondheid' et prendre des mesures en concertation avec celle-ci • informer les utilisateurs et les personnes sensibles qu'il est déconseillé d'utiliser les installations formant des aérosols • si, après un mois, le niveau n'est pas < 100.000 UFC/l: fermeture de l'installation • suivi étroit avec prélèvement d'échantillons (fréquence à déterminer par l'Agence flamande 'Zorg en Gezondheid') pendant trois mois.



Chaptire 4: Selection des BBT

Ontwerp van de waterinsta	llaties bestemd voor menselijke consumptie	_											
	Koudwater leidingen moeten gescheiden worden gehouden van warme leidingen. Zij moeten in afzonderlijke schachten aangebracht worden.	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja19 Ja20
	Koudwater leidingen moeten geïsoleerd worden	3.1.3.6.b 3.1.3.11	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja21
	15 cm afstand bewaren tussen koud- en warmwater leidingen	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja22
	Koudwater leidingen mogen geen permanent warme leidingen kruisen	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja23
	Geen koudwater collector bevestigen aan een warmwater collector	3.1.3.6.b	+	0	+	+	0	0	0	0	+	-	Ja24
Warmwaterinstallaties - temperaturen													
o Productie	Watertemperatuur van minstens 60°C. In systemen met een opslagvolume in hoog risico inrichtingen, het ganse volume eens per 24 uren gedurende 1 uur op 60°C brengen In systemen met een opslagvolume in matig risico inrichtingen, het ganse volume eens per week gedurende 1 uur op 60°C brengen	3.1.3.9.a	+	0	+	+	0	0	-	0	+	0 -	Ja25 Ja26
o Verdeelsysteem	Leidingen langer dan 15m of met inhoud groter dan 3 l: vertrek minimum 60°C, in warmwatervoedingsleidingen nergens lager dan 58°C en in de retourleidingen nergens lager dan 55°C. Deze leidingen dienen thermisch geïsoleerd te worden. Leidingen niet langer dan 15m of met inhoud groter dan 3 l moeten niet op temperatuur gehouden worden en mogen niet thermisch geïsoleerd worden.	3.1.3.9.a 3.2	+	0	+	+	-	0	-	0	+	-	Ja27
o Tappunten	Een temperatuur van 70°C bereikbaar aan elk warmwater tappunt. Een temperatuur van 55°C moet bereikt worden binnen de 60s na het openen van de kraan	3.1.3.9.a	+	0	+	+	0	0	+	0	+	-	Ja28







Home > Handboek Best Beschikbare Technieken voor Legionellabeheersing

Handboek Best Beschikbare Technieken voor Legionellabeheersing

FAQ - Best Beschikbare Technieken (BBT) voor Legionellabeheersing pdf (217 kB)

Handboek - Best Beschikbare Technieken (BBT) voor Legionellabeheersing pdf (217 kB)

Dit handboek (versieuatum december 2017) beschrijft de technische richtlijnen waarsch, een sanitaire installatie geacht wordt te voldoen inzake legionellabeheersing en is een herwerking van het BBT-handboek voor legionellabeheersing in nieuwe sanitaire systemen uit 2007.

Bij het BBT-handboek vind je ook een FAQ-lijst (Frequently Asked Questions) met verduidelijkende antwoorden op vragen uit de praktijk. In de toekomst zullen bijkomende relevante vragen met betrekking tot de toepassing van deze BBT ook opgenomen worden in deze lijst.

Het Agentschap Zorg en Gezondheid gebruikt dit handboek en de FAQ-lijst als referentiedocumenten bij het uitoefenen van zijn toezichtsfunctie op de naleving van het Vlaams Legionellabesluit van 4 mei 2007.

De herziene versie van het BBT-handboek mag onmiddellijk gebruikt worden als code van goede praktijk.

Van elke aanpassing aan bestaande sanitaire systemen wordt verwacht dat dit gebeurt conform deze aanbevelingen.

Van elke inrichting waarvoor de bouwvergunning aangevraagd wordt na 1 september 2018 (6 maand na de voorstelling van dit handboek aan het publiek) wordt verwacht dat die geheel conform de voorschriften van de herziene BBT is ontworpen en gebouwd.

Zie ook	
<u>Legionella</u>	



2. QUESTIONS FRÉQUEMMENT POSÉES CONCERNANT LES 'BBT LEGIONELLA' DE 2017

Les BBT (ou meilleures techniques disponibles) pour la lutte contre le développement des légionelles dans les installations sanitaires neuves ('Best Beschikbare Technieken voor Legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen'), qui constituent depuis 2007 le document de référence pour tous les établissements soumis au décret 'Vétérans' ('Veteranenbesluit') (5), ont fait l'objet d'une révision en 2017.

Depuis la publication de la nouvelle version des 'BBT Legionella' (en décembre 2017), le secteur a adressé diverses questions concernant l'application pratique de ces prescriptions à l'Agence flamande 'Zorg en Gezondheid'.

Le tableau 10 vise à apporter des réponses aux questions les plus pertinentes.





Tableau 10 Questions fréquemment posées (FAQ) concernant les 'BBT Legionella' de 2017 (6).

Nº	Sujet	ввт	Question + explication/complément d'information
1	croisement de conduites	§ 3.1.3.6b § 3.1.3.1	L'exigence concernant le raccordement en série ou en circuit est-elle compatible avec l'exigence selon laquelle les conduites d'eau froide ne peuvent pas croiser les conduites d'eau chaude? Ce problème se pose lorsque les conduites sont encastrées dans le sol. Si les conduites sont intégrées dans le mur, le croisement peut être évité dans le cas d'un raccordement en série. Les croisements peuvent facilement être évités en utilisant des contrecloisons, p. ex. Il importe de tenir compte des prescriptions en matière de lutte contre le développement des légionelles ainsi que de la position des autres installations (chauffage,) dès la conception (bureau d'étude, architecte).
2	chauffage par le sol	§ 3.1.3.6b	Est-il possible de prévoir une zone froide à proximité des murs extérieurs en présence d'un chauffage par le sol ? Les tuyaux de chauffage par le sol ne sont-ils pas justement plus resserrés à cet endroit afin de limiter l'effet de paroi froide ? La solution la plus logique et la plus courante consiste à faire en sorte que la salle de bain soit adjacente au couloir. Il n'est alors pas nécessaire de resserrer les tuyaux de chauffage par le sol à proximité de la paroi intérieure, ce qui permet d'obtenir sans problème la zone de 15 cm requise. De plus, les vitrages sont aujourd'hui tellement performants que la technique qui consiste à resserrer les tuyaux près des fenêtres allant jusqu'au sol est dépassée.
3	absence d'isolation sur les conduites de raccorde- ment d'eau chaude	§ 3.1.3.9a	N'est-il pas préférable de calorifuger les conduites de raccordement d'eau chaude dans les bâtiments tels que les maisons de repos où la température est maintenue en permanence à 25 °C? L'installation de conduites dans un endroit où la température ambiante est supérieure ou égale à 25 °C est problématique et doit être évitée dans les nouveaux bâtiments. Si l'on se retrouve malgré tout dans cette situation, les recommandations suivantes s'appliquent (sachant qu'à une température d'environ 25 °C, la croissance des germes est encore relativement lente): • il est préférable de ne pas isoler les conduites de puisage d'eau chaude, afin qu'elles ne soient pas trop longtemps soumises à des températures favorisant la croissance rapide des germes (entre 25 °C et 50 à 55 °C); en outre la température du puisage d'eau chaude sera suffisamment élevée pour assurer, dans une certaine mesure, une désinfection thermique • les conduites d'eau froide doivent, quant à elles, être isolées (comme indiqué dans les BBT), mais il convient néanmoins de tenir compte du risque de développement des germes à long terme. Une mesure de gestion pour éviter ce problème consiste à prévoir un rinçage automatique plusieurs fois par jour.
			Complément aux informations fournies dans les BBT de 2017 : les conduites de puisage d'eau chaude placées dans des gaines ou des plafonds suspendus doivent, en revanche, être pourvues d'une isolation.





N°	Sujet	ВВТ	Question + explication/complément d'information
4	méthodes de gestion alternatives	/	Quelles sont les exigences concernant la température de l'eau chaude sanitaire lorsque des techniques alternatives sont utilisées dans une installation? La législation exige que les installations soient conformes aux BBT et permettent de suivre la méthode de gestion standard, c'est-à-dire que l'eau chaude sanitaire doit pouvoir être produite en permanence à une température de 60 °C et doit même pouvoir atteindre 70 °C aux points de puisage pour assurer la désinfection thermique (BBT § 3.1.3.9 a)i)). Cependant, la législation autorise également l'utilisation de méthodes alternatives reconnues par arrêté ministériel, qui permettent de faire fonctionner les installations à une température plus basse. Ces dernières doivent toutefois être conçues de manière à ce que la méthode standard puisse être utilisée.
5	méthodes de gestion alternatives	/	Le contenu du ballon d'eau chaude sanitaire doit-il être réchauffé régulièrement si l'on applique une méthode de gestion alternative ? Si l'on opte pour une méthode alternative, il n'est en effet pas nécessaire de procéder à un réchauffement régulier du volume d'eau, mais l'installation doit en tout cas pouvoir assurer en permanence la production d'eau chaude à 60 °C et même fournir de l'eau à 70 °C aux points de puisage (voir aussi FAQ n° 4). Remarque : même si cette exigence peut sembler contradictoire à première vue, il importe de prévoir la possibilité de chauffer l'eau à 60 et 70 °C au cas où la méthode alternative s'avérerait défaillante ou inefficace, ou ne serait plus utilisée pour une autre raison.
6	méthodes de gestion alternatives	/	En cas de dysfonctionnement d'un dispositif de gestion alternatif, le réchauffement doit-il pouvoir être assuré immédiatement ou un remplacement rapide est-il suffisant ? Etant donné que la rémanence des méthodes alternatives n'est pas examinée lors de l'agrément, on considère qu'en cas de défaillance du dispositif, on doit pouvoir passer immédiatement à la méthode standard. Cette règle s'applique tant aux installations à risque élevé qu'aux installations à risque modéré.
7	méthodes de gestion alternatives	/	Une configuration redondante comprenant deux dispositifs de gestion alternatifs est-elle recommandée ou requise? Les installations conçues conformément aux BBT comportent déjà une certaine redondance, puisque l'installation doit en principe toujours pouvoir assurer la méthode de gestion standard. Il est tout de même possible d'opter pour cette solution (utiliser deux dispositifs alternatifs). Cette dernière n'étant pas évaluée lors de l'agrément des méthodes alternatives, il n'y a pas lieu de se prononcer sur sa nécessité.



N°	Sujet	ВВТ	Question + explication/complément d'information
8	échangeur de chaleur de douche	§ 3.1.3.9a	Selon une étude (néerlandaise), les échangeurs de chaleur des douches ne présentent pas de risque de développement de légionelles. Pourquoi la nouvelle version des BBT adopte-t-elle un autre point de vue ? Une étude néerlandaise conclut en effet que les échangeurs de chaleur des douches de types 'à tube concentrique' et 'à spirale' ne présentent pas de risque de développement de légionelles. Il s'agit d'un rapport du TNO de 2002 relatif à une analyse des risques basée sur des critères de risque néerlandais et, plus précisément, sur le critère selon lequel un volume d'eau d'un litre maximum qui dépasse les 25 °C est considéré comme sans risque s'il est bien renouvelé. Dans le cas d'un échangeur de chaleur de douche de type 'à tube concentrique', le volume d'eau total équivaut à environ 0,6 litres; le critère est donc rempli. Dans le cas d'un échangeur de chaleur de douche de type 'à spirale', la contenance en eau est de 3 à 4 litres, mais le TNO considère que la partie qui sera portée à plus de 25 °C représente au maximum un litre et que le critère est dès lors également satisfait.
			Les remarques suivantes peuvent être formulées à ce sujet : • cette évaluation n'a pas été corroborée par des essais • le critère établissant qu'un volume d'eau chauffé à une température propice au développement de légionelles (au-delà de 25 °C) ne comporte pas de risque s'il est limité à un litre repose sur l'hypothèse selon laquelle la concentration de légionelles dans l'eau au point de puisage situé immédiatement en aval de ce volume sera inoffensive. Les essais menés par le CSTC contredisent toutefois cette hypothèse (voir l'article du CSTC-Contact 2008/03.10): les échantillons d'eau prélevés deux minutes après l'ouverture des points d'eau dont les conduites de raccordement DN20 en PP étaient contaminées par des légionelles et présentaient une longueur de respectivement 3 m, 5 m et 15 m (soit une contenance en eau de respectivement 0,41 l, 0,68 l et 2,05 l) ont tous montré une concentration de légionelles similaire, allant de 1.000 à 5.000 UFC/l. Un volume d'eau limité ne garantit donc pas une concentration de germes réduite.





N°	Sujet	BBT	Question + explication/complément d'information
			Cette recherche remet dès lors en question le principe selon lequel un volume d'eau chauffé à une température propice au développement de la <i>Legionella pneumophila</i> ne comporte pas de risque s'il est limité à un litre. C'est la raison pour laquelle les BBT interdisent les échangeurs de chaleur des douches dans les établissements à risque élevé et les déconseillent dans les établissements à risque modéré.
			De plus, le cas des échangeurs de chaleur des douches ne peut pas être comparé à celui d'une conduite de puisage d'eau chaude sanitaire, car le flux régulier d'eau à 60 °C au sein de cette dernière empêche le développement des germes. Leur situation est en quelque sorte comparable à celle d'une conduite de raccordement située en aval d'un robinet mitigeur collectif, sauf que, dans ce dernier cas, une désinfection thermique doit pouvoir être effectuée, ce qui s'avère difficile dans un échangeur de chaleur de douche.
9	préchauf- fage	§ 3.1.3.9a	Les chauffe-eau solaires sont-ils autorisés dans le cadre des 'BBT Legionella'? Tout comme les échangeurs de chaleur des douches, les chauffe-eau solaires sont considérés comme des dispositifs de préchauffage de l'eau. Le préchauffage est interdit dans les installations à risque élevé et est déconseillé dans les installations à risque modéré. Le fait que le terme 'préchauffage' soit repris dans le titre de la figure 8 (p. 13) peut, en ce sens, prêter à confusion. Il s'agit en réalité du stockage d'énergie dans un réservoir tampon contenant de l'eau technique. Ce type d'installation est autorisé tant dans les établissements à risque élevé que dans les établissements à risque modéré.
10	gaines séparées	§ 3.1.3.6b	Qu'entend-on par deux gaines ? Des gaines séparées doivent être prévues dès la conception du bâtiment et doivent être intégrées dans le gros œuvre. On entend par là deux gaines complètement distinctes disposant chacune de leur propre porte d'accès. Si une cloison verticale est placée dans une des gaines, elle doit présenter les mêmes performances thermiques que les parois extérieures de la gaine.



N°	Sujet	BBT	Question + explication/complément d'information
11	vases d'expansion	§ 3.1.3.9c	Les vases d'expansion actuels peuvent-ils être installés sur la conduite de départ d'eau chaude ? Certains fabricants indiquent que leurs vases d'expansion, qui sont conformes à la norme NBN EN 13831, peuvent être utilisés à une température de 70 °C. Le fait de les placer sur la conduite de départ d'eau chaude ne devrait donc pas entraîner une dégradation immédiate de la membrane (s'ils sont installés sur la conduite d'alimentation en eau froide, les vases seront évidemment soumis à des températures plus basses, ce qui allongera sans doute un peu leur durée de vie). Notons qu'en fin de compte, la membrane se compose à peu près des mêmes matériaux que ceux utilisés dans les installations de chauffage central, où la température est de toute façon plus élevée. Si le vase d'expansion est placé de cette manière, il est possible que la pression de gonflage diminue plus rapidement, mais un contrôle régulier de celle-ci devrait permettre de pallier le problème. Une inspection annuelle devrait suffire à cet effet, comme c'est déjà le cas pour les vases d'expansion des installations de chauffage central, ce qui confirme que l'on ne doit pas craindre de se retrouver avec un vase d'expansion défectueux après quelques mois.
			 Conclusion: il n'y a pas de raison valable de craindre que le placement des vases d'expansion sanitaires sur la conduite d'alimentation en eau chaude ne soit pas acceptable d'un point de vue technique en revanche, il est avéré qu'un placement sur la conduite d'alimentation en eau froide augmente le risque de développement des germes. Complément aux informations fournies dans les BBT de 2017: un contrôle annuel de la pression de gonflage du vase d'expansion sanitaire est recommandé le vase d'expansion peut également être placé sur la conduite située entre l'entrée et la sortie du chauffe-eau, qui est reliée à la pompe de circulation supplémentaire (pompe de déstratification) afin de porter périodiquement le volume total de la réserve d'eau chaude sanitaire à température le vase d'expansion ne doit pas être isolé.





N°	Sujet	ввт	Question + explication/complément d'information
12	conduites	§ 3.1.2.2	Quels types de conduites en plastique ne répondent pas à l'exigence de résistance à une température de 70 °C sous une pression de 10 bar ? Comment vérifier ce paramètre sur chantier ? La température (70 °C) et la pression (10 bar) sont reprises dans le marquage figurant sur le tube. Le marquage du tube est formulé comme suit (exemple d'un tube 16 × 2,0) : '00000m Wavin Mehrschichtverbundrohr Sanitaer und Heizung, Tmax=95°C Tap water, Central Heating and Floor heating 16x2,0 mm PE-Xc/Al/PE IIP no. 318 UNI 10954 cl. 1 tupo A 70 °C / 10 bar DVGW DW-8217BO0051 MPC 22.06.2001 0715 LCE 131'
13	éléments métalliques	§ 3.1.2.2	Où puis-je trouver plus d'informations sur la liste européenne des produits entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine et sur les matériaux/marques qui y sont repris ? Les métaux figurant sur la liste 'Hydrocheck' de Belgaqua peuvent être utilisés, mais seuls quelques éléments métalliques sont concernés. Pour de plus amples informations sur l'approche commune '4MS' (pratiques communes appliquées dans quatre Etats membres de l'Union européenne seulement, à savoir l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni et les Pays-Bas), on consultera la page suivante : https://www.umweltbundesamt.de/en/node/13888.
14	surpresseur	§ 3.1.3.8	Pourquoi la présence d'un clapet antiretour dans la conduite d'aspiration est-elle désormais obliga- toire ? Cette exigence émane du Répertoire de Belgaqua : feuille de travail 01-008-001.
15	antibéliers	§ 3.1.3.9h	Dans quel cas faut-il installer des antibéliers? Les BBT stipulent que ces dispositifs ne devraient pas être prévus d'office lors de la conception et qu'il est préférable de ne les placer que si l'on constate des problèmes de coups de bélier. Toutefois, si l'on sait, dès le stade de la conception, que l'on installera des appareils fortement susceptibles de provoquer des coups de bélier (machines à laver ou lave-vaisselle de grandes dimensions avec vannes pneumatiques,), on peut bien entendu tout de même les inclure dès le départ.





N°	Sujet	BBT	Question + explication/complément d'information
16	isolation des conduites d'eau froide	§ 3.1.3.6 § 3.1.3.11	Comment doit-on isoler les conduites installées dans des chaufferies et des gaines dont la charge thermique et la température ambiante sont supérieures ou égales à 25 °C? Les conduites d'eau froide doivent être isolées conformément aux prescriptions des § 3.1.3.6 et 3.1.3.11 des BBT. Les conduites d'eau froide ne peuvent pas être placées dans la même gaine que les conduites d'eau chaude sanitaire (voir § 3.1.3.6b). Il convient de limiter autant que possible la présence de conduites d'eau froide dans la chaufferie (voir § 3.1.3.6b) et la conduite d'alimentation de l'installation de chauffage central, qui constitue une dérivation de la conduite d'eau potable (et qui est, par définition, un exemple classique de conduite sous-utilisée), doit être pourvue d'une vanne d'arrêt située à proximité immédiate de cette dérivation (voir § 3.1.3.2).
17	dimension- nement du système de production d'eau chaude sanitaire	/	Le dimensionnement du système de production d'eau chaude sanitaire n'est-il plus traité dans la nouvelle version des BBT ? Cet aspect a en effet été négligé lors de la révision du document, probablement parce qu'il fait actuellement l'objet d'une étude menée par le CSTC et qu'aucune publication n'est donc encore disponible sur le sujet. Complément aux informations fournies dans les BBT de 2017 : en attendant la publication de l'annexe nationale (ANB) de la norme NBN EN 12831-3, on se référera au § 3.2.3 de la version de 2007 des BBT pour le dimensionnement du système de production d'eau chaude sanitaire.
18	désinfection chimique	§ 3-3-3-5	La désinfection chimique (utilisée en tant que méthode de gestion alternative ou pour la désinfection par choc) peut-elle affecter la durée de vie des conduites en plastique ? On a effectivement constaté que l'application de certaines méthodes de gestion alternatives impliquant l'utilisation de produits chimiques (seul le dioxyde de chlore a été mis en cause jusqu'à présent) entraînait une dégradation accélérée de certaines conduites en plastique (PP et certains tubes multicouches). Cependant, on ne sait pas si les dégâts sont liés à l'incompatibilité des plastiques avec les produits chimiques utilisés dans les concentrations prescrites ou à des surdosages accidentels. En tout état de cause, il est à ce jour impossible de conclure que les méthodes de gestion alternatives ne peuvent pas être appliquées dans les installations comportant des conduites en plastique. Il y a donc lieu de toujours se renseigner auprès des fabricants de tubes avant de recourir à une méthode de gestion alternative particulière.





N°	Sujet	BBT	Question + explication/complément d'information	
19	robinets mitigeurs collectifs	§ 3.1.3.9a	Comment interpréter l'exigence de 15m / 3l dans le cas des robinets mitigeurs collectifs ? Il s'agit de la plus grande longueur de conduite mesurée entre la dérivation de la circulation d'eau chaude vers le mitigeur collectif et le point de puisage, et non de la somme des longueurs des différentes conduites de raccordement reliées au collecteur, p. ex.	
20	plafonds suspendus	§ 3.1.3.6b	Quelles sont les recommandations à respecter pour les conduites intégrées dans des plafonds suspendus ? Cette question est abordée au § 3.1.3.6b des BBT. Les recommandations sont assez similaires à celles de la publication néerlandaise ISSO ('Checklist hotspots'). Voir aussi la FAQ n° 3 (p. 27) concernant l'isolation des conduites de raccordement d'eau chaude situées dans les plafonds suspendus.	
21	notes de calcul	§ 3.3.1	Quels appareils requièrent des notes de calcul ? Une note de calcul doit être fournie pour chaque élément de l'installation devant être dimensionné : diamètres des conduites, organes d'équilibrage, appareil de production d'eau chaude, surpresseurs, réservoirs tampons, vases d'expansion, A cet effet, il convient de se baser soit sur les documents de référence mentionnés dans les BBT, soit sur des normes européennes ou étrangères équivalentes. Voir aussi la FAQ nº 17 (p. 30) sur le dimensionnement du système de production d'eau chaude.	
22	température de produc- tion de l'eau chaude	§ 3.1.3.9a	Après sa production à 60 °C, l'eau chaude sanitaire peut-elle être stockée à une température inférieure si elle est régulièrement réchauffée à 60 °C ? Non, c'est une erreur d'interprétation : l'eau doit être distribuée en permanence à 60 °C (sauf en période de pointe).	
23	méthodes de gestion alternatives	/	Peut-on appliquer un traitement UV? Les BBT expliquent, comme le prescrit le décret 'Vétérans' ('Veteranenbesluit', qui a valeur de loi), comment gérer une installation au moyen de la méthode standard, c'est-à-dire en respectant les températures exigées. Le traitement UV constitue une mesure complémentaire et n'est donc pas abordé dans les BBT.	
24	température de produc- tion de l'eau chaude	§ 3.1.3.9a	Dans le cas des pompes à chaleur avec chauffage d'appoint électrique, est-il possible de produire et de distribuer de l'eau chaude sanitaire à une température inférieure à 60 °C ? Non, l'eau distribuée pendant les périodes de consommation doit toujours avoir une température de 60 °C au départ. Dans les établissements à risque modéré, la température peut être réduite pour la nuit, mais l'ensemble de l'installation doit être remis à température une heure avant le début de la période d'utilisation.	





Nº	Sujet	ввт	Question + explication/complément d'information
25	température de produc- tion de l'eau chaude	§ 3.1.3.9a	Si l'eau chaude sanitaire est produite par un chauffe-eau instantané, peut-on déroger à la température de production de 60 °C ? Non, il est erroné de croire que les germes de légionelle ne peuvent pas se développer lorsque le flux est continu. Si la température est favorable à leur croissance (entre 25 et 55 °C), les germes se développer peront également dans ce cas. La stagnation favorise néanmoins cette croissance. L'exigence des 60 °C est donc aussi applicable aux chauffe-eau instantanés.
26	température de produc- tion de l'eau chaude	§ 3.1.3.9a	Est-il vrai que, même si les exigences relatives à la production à 60 °C et à la longueur des conduites (< 15 m) sont remplies, un chauffe-eau instantané ou un chauffe-eau thermodynamique n'est pas conforme si l'on ne peut fournir de l'eau à 70 °C au robinet pour la désinfection thermique ? C'est exact. Si l'on utilise une pompe à chaleur, d'autres solutions devront être prévues, comme un chauffage électrique d'appoint.
27	méthodes de gestion alternatives	/	Si l'on recourt à une méthode de gestion alternative approuvée, peut-on déroger à la méthode standard, à savoir le respect des températures exigées ? Oui, à condition de remplir toutes les conditions supplémentaires éventuelles fixées dans l'arrêté ministériel approuvant l'utilisation du système en tant que méthode de gestion alternative. Les systèmes qui disposent d'un agrément ministériel sont repris sur le site Internet de l'Agence flamande 'Zorg en Gezondheid': https://www.zorg-en-gezondheid.be/alternatieve-maatregelen-voor-legionellabeheersing. Les installations sanitaires doivent néanmoins être conçues de manière à ce que la méthode standard puisse être appliquée.
28	position des conduites	§ 3.1.3.6	Les conduites d'eau chaude et d'eau froide doivent être distantes d'au moins 15 cm. S'agit-il de la distance entre les parois des tubes, entre leur isolation, ? On parle ici d'une distance de 15 cm d'axe en axe.





N°	Sujet	BBT	Question + explication/complément d'information
29	position des conduites	§ 3.1.3.6	Qu'entend-on exactement par 'Les conduites d'eau froide ne peuvent pas croiser de conduites qui sont maintenues chaudes en permanence.'? On entend par là que les axes des conduites ne peuvent pas se croiser, sauf s'ils sont écartés d'au moins 15 cm.
30	température de produc- tion de l'eau chaude	§ 3.1.3.9a	Quelle doit être la température de départ après l'échangeur de chaleur au sein d'une unité satellite d'un système 'combilus' ? La température doit être de 60 °C.
31	arbre décisionnel	Annexe 1	L'Annexe 1 'Arbre décisionnel' (p. 104 des BBT) ne fait aucune distinction entre les installations dont le permis de bâtir a été octroyé après le 9 août 2007 et celles dont le permis a été accordé à partir du 1 ^{er} septembre 2018. Les installations pour lesquelles un permis a été délivré entre le 9 août 2007 et le 1 ^{er} septembre 2018 doivent-elles dès lors être conformes à la nouvelle version des BBT? Ce guide de bonne pratique (version de décembre 2017) décrit les prescriptions techniques auxquelles une installation sanitaire doit satisfaire en termes de lutte contre le développement des légionelles et constitue une révision des BBT (meilleures techniques disponibles) pour la lutte contre le développement des légionelles dans les installations sanitaires neuves ('Best Beschikbare Technieken voor Legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen') parues en 2007. La version révisée des BBT peut être utilisée immédiatement en tant que code de bonne pratique. Toute adaptation de systèmes sanitaires existants doit être réalisée conformément à ces recommandations. Tout établissement pour lequel une demande de permis de bâtir a été introduite après le 1 ^{er} septembre 2018 (c'est-à-dire six mois après la parution de ce guide) est censé avoir été conçu et construit selon les prescriptions de la nouvelle version des BBT.





REHVA GUIDEBOOKS

REHVA Guidebooks are written by teams of European experts



Improving the ventilation effectiveness allows the indoor air quality to be significantly enhanced without the need for higher air changes in the building, thereby avoiding the higher costs and energy consumption associated with increasing the ventilation rates. This Guidebook provides easy-to-understand descriptions of the indices used to mesure the performance of a ventilation



This guidebook is focused on modern methods for design, control and operation of energy efficient heating systems in large spaces and industrial halls. The book deals with thermal comfort, light and dark gas radiant heaters, panel radiant heating, floor heating and industrial air heating systems. Various hea-

Hygiene in potable water installations in buildings -

Requirements for design, execution, operation and maintenance

- C. Schauer (Viega Technology GmbH & Co. KG, Head of drinking water department, Germany)
- K. Dinne (Belgian Building Research Institute, Department of Microbiology, Belgium)
- W. van der Schee (Concept developer, Croonwolter & Dros, Niederlande)
- J. Mampaey (Managing Director, Studieburo Herelixka, Belgium)
- I. Gatto (Viega Technology GmbH & Co. KG, Business Manager, Italy)
- J. Perackova (University of Technology Bratislava, Department of Building Services, Slovakia)
- D. Petras (Professor, University of Technology Bratislava, Department of Building Services, Slovakia)
- B. Bleys (Atic, Board Member and Technical Education, Belgium)

(Ed.)



specifically the boundary conditions. Computational Fluid Dynamics (CFD) – in Ventilation Design models is written by a working group of highly qualified international experts representing research, consulting and design.



applied to many different spaces providing tresh air and thermal comfort to the occupants. Today, a design engineer can choose from large selection of air diffusers and exhaust openings.

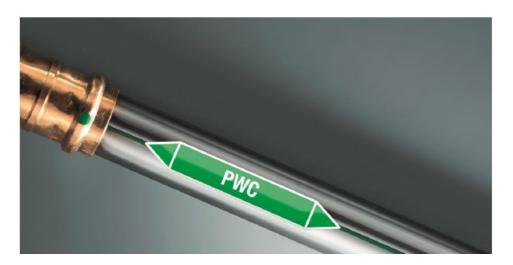


Table 3: Example of guideline values for layer thicknesses for insulation of pipelines for potable water cold (DIN 1988-200, Germany)

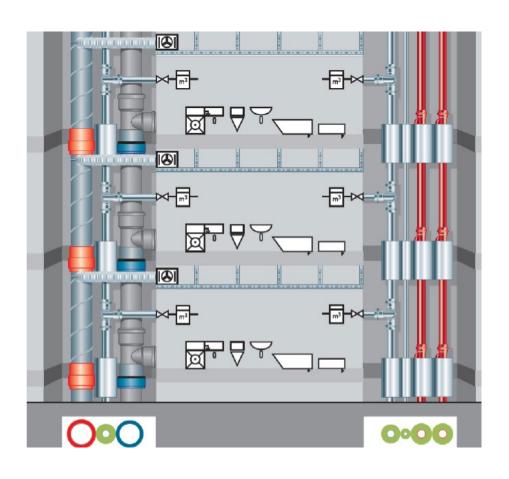
	Installation situation	Insulation thickness with $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
1	Pipelines laid free in unheated rooms, ambient temperature ≤ 20 °C (only condensation protection)	9 mm
2	Pipelines laid in pipe shafts, floor ducts and suspended ceilings, ambient temperature ≤ 25 °C	13 mm
3	Pipelines laid e.g. in plant rooms or media ducts and shafts with heat loads and ambient temperatures \geq 25 $^{\circ}\text{C}$	Insulation as for hot water pipelines Table 3, installation situation 1 to 5
4	Floor connection pipes and single connection pipelines in pre-wall installations	Pipe-in-pipe or 4 mm
5	Floor connection pipes and single connection pipelines in an underfloor installation (also next to non-circulating potable water pipelines warm)	Pipe-in-pipe or 4 mm
6	Floor connection pipes and single connection pipelines in an underfloor installation next to hot circulating pipelines	13 mm

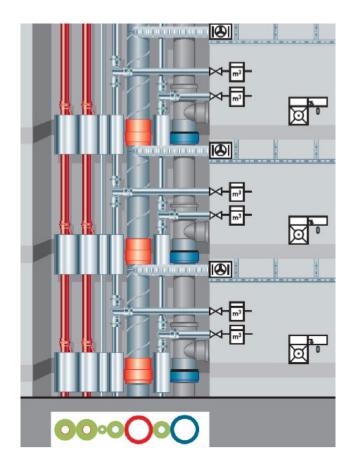
a) For other heat conductivities, the insulating layers must be recalculated; reference temperature for the given heat conductivity: 10 °C.

In connection with underfloor heating systems, the pipelines for potable water cold are to be laid in such a way that the requirements according to CEN/TR 16355 are met.

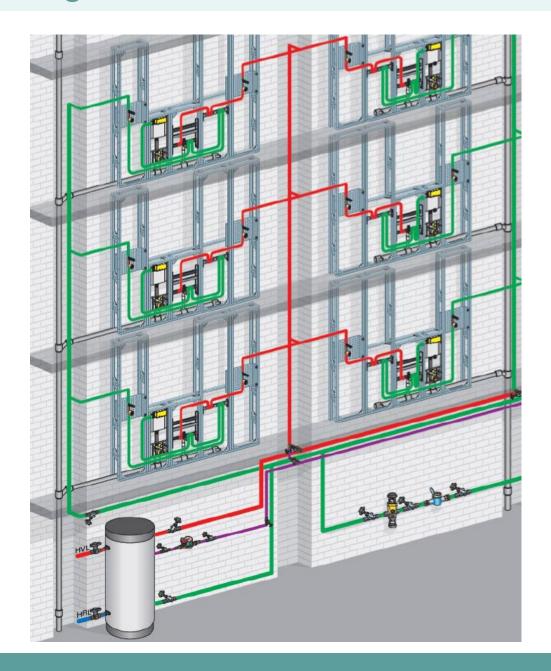












Eviter le développement de Légionelles



- 1) Legionelle et Legionelloses
- 2) Points à risques dans les installations sanitaires
- 3) Comment concevoir installations
- 4) Techniques de traitement alternatives
- 5) Résultats de recherches récentes



Traitement Anti-Legionella



Dinne Karla WTCB

Disclaimer

Les notes de cours ne font pas partie des publications officielles du CSTC et ne peuvent donc être utilisées comme référence.

La reproduction ou la traduction, même partielle, de ces notes n'est permise qu'avec l'autorisation du CSTC.

Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 8. Filtration



Traitements anti-Legionella physique / chimique

Physique	Chimique
désinfection thermique de choc ou continue	désinfection chimique de choc,
désinfection thermique continue	traitement biocide continu: cuivre/argent, hyper chloration, dioxyde de chlore, électrolyse de l'eau.
filtration	
UV	

Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection chimique de choc
- 3. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 4. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 5. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 7. Filtration

1. La désinfection thermique de choc



= "heat and flush"

■ Principe:

Rinçage (régulier -hebdomadaire- ou après analyse défavorable) de chaque point d'eau avec l'eau à une température de :

- 65°C pendant 10 minutes
- 70°C pendant 4 minutes

Avantages et désavantages :

- Relativement simple, si l'eau peut être chauffée à la température demandée et si les pertes de chaleur dans les conduites restent limitées
- Nécessite du personnel qualifié
- Difficile à mettre en oeuvre dans les homes et les hôpitaux
- Entraîne souvent des dégâts
- Pas de traitement des bras morts
- Augmente le risque de corrosion avec l'acier galvanisé
- Coûteux pour une approche systématique

Déformation des conduites par dilatation





Le "heat and flush" automatisé



- Convient pour :
 - les piscines,
 - les complexes sportifs,
 - les douches au travail,
 - les écoles,
- Ne convient pas pour des bâtiments avec une occupation 24 h sur 24 h.

Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 8. Filtration

3 La désinfection chimique de choc



■ Principe :

Désinfection en remplissant les conduites à l'aide d'un désinfectant à une concentration déterminée pendant un temps de contact suffisant avec bouclage de tous les points de puisage

Produits chimiques:

- Dosage de produits / temps de contact
- Exemple :
 - H202: 150 mg/L, 24h
 - NaOCI: 50 mg de chlore libre/l pendant 12h
 - CIO2: 6mgClO2/I, 12 h

Avantages et désavantages :

- une méthode efficace pour autant qu'elle soit réalisée de façon correcte;
- à l'aide d'un matériel adéquat et par du personnel expérimenté;
- pendant la désinfection : installation hors service; difficile à réaliser dans les hôpitaux et les homes;
- évacuation de l'eau de désinfection : demande la dilution avant la décharge.

Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 8. Filtration

4 Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore : Clean Wtch

Principe:

- Traitement continu en fonction du débit à l'aide de dioxyde de chlore (CIO2)
- Dosage: 0.4 (1 en F) mg/l;
- Au robinet: min 0,05 mg/l, max0,2 mg/l

Avantages et désavantages :

- Assainissement préalable nécessaire : aussi non, pas de résultat sauf par l'utilisation de fortes concentrations (>5 mg/l).
- Biofilm et Legionella sont opprimés, pas tués complètement.
- Nécessite une utilisation régulière de tous les robinets.
- Pas de rémanence.
- Augmentation du risque de corrosion du galva, peut être résolu par un traitement anti-corrosion approprié.
- Traitement approuvé en Flandre. OxipermPro

CIO2:









Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 8. Filtration

5 Désinfection chimique continue par électrolyse



Principe:

 Traitement continu par l'hypochlorite (HOCI) produit par décomposition de l'eau par un courant continu (électrolyse). Si l'eau à traiter présente une teneur trop faible en chlorure, on y ajoute du chlorure de sodium (NaCI).

Le système est réglé

- soit en fonction du débit,
- soit sur base du débit de circulation de la boucle.
- Concentration max au robinet: 0.25 mg Chlore libre/l au robinet.

5 Désinfection chimique continue par électrolyse



Avantages et désavantages :

- On n'ajoute pas de substances, sauf parfois du NaCl (sel de cuisine).
- Cette technique est appliquée avec succès, mise en by-pass soit sur la boucle (désinfection surtout la nuit), soit après le compteur.
- Nécessite également une utilisation régulière de tous les robinets.
- Coûteux à l'investissement, mais peu de consommation.
- Pas de rémanence.



Electrolyse après le compteur (approuvé en Flandre)



Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- 7. Traitement UV
- 8. Filtration

Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent Cu-Ag

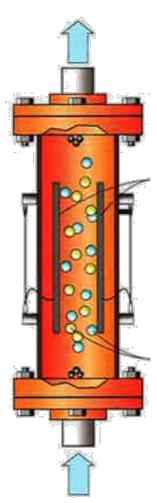


Principe:

- Traitement chimique en continu en ajoutant par ionisation des ions de cuivre et d'argent à l'eau
- Concentrations :
 - 0.2-0.4 mg Cu/l et 0.02 0.04 mg Ag/l

Avantages et désavantages :

- Traitement avec une certaine rémanence
- Pas compatible avec l'acier galvanisé
- Nécessite une utilisation régulière de tous les robinets
- approuvé en Flandre









Cu/Ag



BIFIPRO (Cu/Ag)







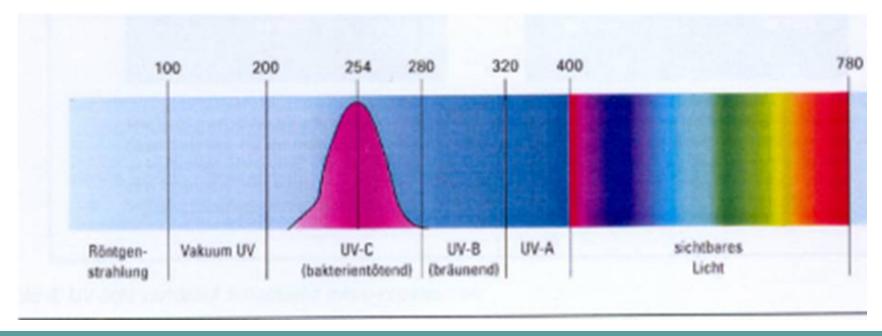
Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 8. Filtration



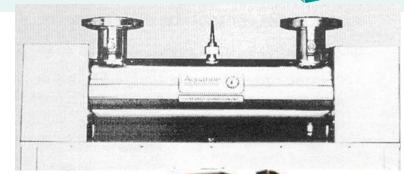
Principe:

- L'eau est soumise à des rayons ultraviolets d'une longueur d'onde de λ= 254 nm dose : au moins 160J/m², souvent 400 J/m²
- Cette dose d'irradiation endommage l'ADN, donc la reproduction est perturbée.



UV





Avantages et désavantages

- Pas d'ajout de produits chimiques.
- Il n'y a pas d'effet sur les microorganismes piégés dans le biofilm situé en aval.
- L'eau doit être filtrée préalablement afin d'éviter des particules en suspension: filtre absolu de 1µm
- Il est essentiel que les lampes restent propres : leur entretien régulier est nécessaire.
- D'une manière générale, l'UV ne peut se justifier que pour protéger un point de puisage ou une zone restreinte de l'installation.



Combattre la légionelle: principes

- 1. Désinfection thermique de choc
- 2. Désinfection thermique continue
- 3. Désinfection chimique de choc
- 4. Désinfection chimique continue au dioxyde de chlore
- 5. Désinfection chimique continue par électrolyse
- 6. Désinfection chimique continue par ionisation cuivre/argent
- Traitement UV
- 8. Filtration

8 Filtration

Constitute * 19

■ Principe:

- Faire passer l'eau sur un « tamis » dont les mailles sont plus petites que la dimension des particules à retenir: entre 0,1 et 10 μm pour les bactéries
- 2 techniques:
 - ·Microfiltration (0,1 à 1 µm)
 - ·Ultrafiltration (0,01 à 0,1 µm

Avantages et désavantages:

- Permet typiquement la protection d'un seul point de puisage
- Diminue le débit
- La légionelle peut, après un certain temps passer le microfiltre
- S'encrasse rapidement doit donc fréquemment être remplacé





Systèmes approuvés en Flandre



6 systèmes:

- Ecodis-Cel
- Oxiperm-pro
- 3. BIFIPRO
- 4. Bello-Zon
- 5. AqualityBox
- HuwaSan Controller

https://www.zorg-en-gezondheid.be/alternatievemaatregelen-voor-legionellabeheersing

Eviter le développement de Légionelles



- 1) Legionelle et Legionelloses
- 2) Points à risques dans les installations sanitaires
- 3) Comment concevoir installations
- 4) Techniques de traitement alternatives
- 5) Résultats de recherches récentes





B. Bleys – K. Dinne CSTC

Disclaimer

Le matériel du cours ne fait pas partie des publications officielles du CSTC et ne peut donc pas servir de référence. La distribution ou la traduction, partielle ou complète, de ces documents n'est autorisée que sur accord du CSTC.



Proefopstelling Legionella in Intal2020

<u>Doel:</u> nagaan of het mogelijk is om energie te besparen, zonder verhoging van het risico op legionella-ontwikkeling. Bv. door de SWW-productietemperatuur te verlagen en regelmatig op te stoken.

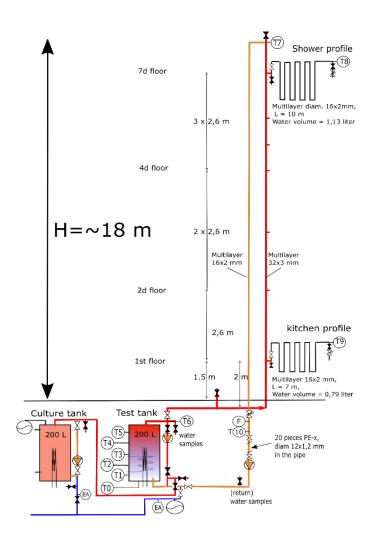
Voorbeelden:

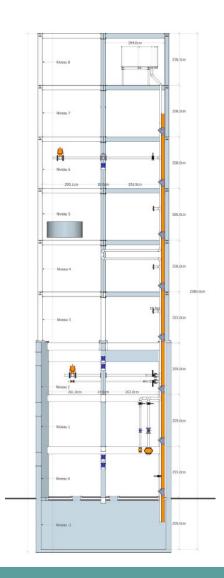
T productie	T _{desinfectie}	Desinfectieduur	Frequentie
45 °C	60 °C	30 min	1x/week
45 °C	60 °C	1h	1x/week
45 °C	60 °C	30 min	1x/dag
45 °C	60 °C	1h	1x/dag
50°C			

<u>Belangrijke opmerking</u>: de hygienische waterkwaliteit is uiteraard belangrijker dan het verminderen van het energieverbruik



Poste d'essais L égionelles





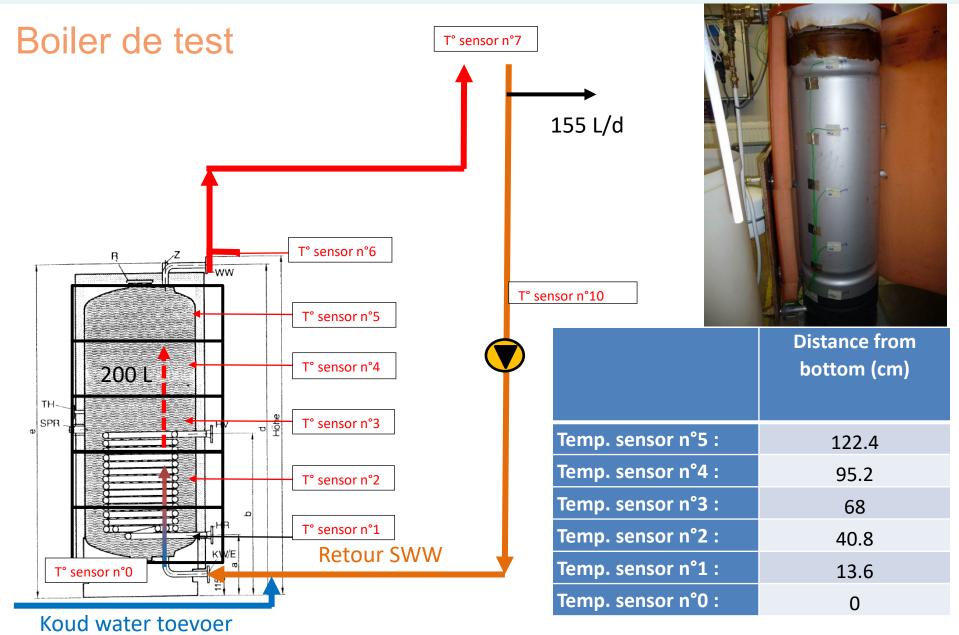




Proefopstelling Legionella

- The test facility consists of:
 - 200 I culture tank, stable concentration of 2.10⁵ cfu/L
 - 200 I water tank (= test tank)
 - ~ 40m insulated circulation loop
 - 2 draw-off pipes (bathroom and kitchen)
 - Single family tapping profile: 156 I/day
- The test facility was only infected once at the beginning of the tests
- During the tests, the culture tank was not connected to the test facility
- DHW production temperature = 45°C with heat shocks of 60°C and 65°C

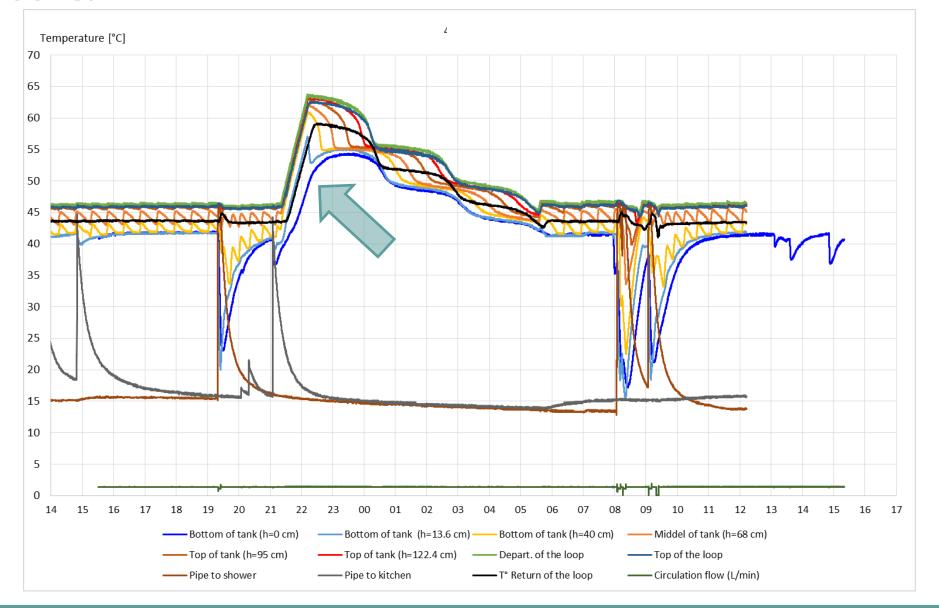




Recente onderzoeksresultaten



60°C/1h





Profil de puisage

Start hour	Type of draw-off	DHW Flow rate I/min	Tap duration second	Tapped DHW volume liters
06:59	purge of the shower pipe	6,5	10	1,083
07:00	Shower n° 1	6,5	355	38,5
07:10	Shower n° 2	6,5	393	42,6
08:00	Shower n° 3	6,5	296	32,1
12:00	Kitchen faucet	5	6	0,50
12:30	Kitchen faucet	5	20	1,67
13:45	Kitchen faucet	5	30	2,50
18:15	Children's bath (40 L)	6,5	311	33,7
19:00	Kitchen faucet	5	6	0,50
19:15	Kitchen faucet	5	3	0,25
20:00	Kitchen faucet	5	30	2,50



Chocs @ 60°C

weeks	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Heating duration	Frequency	Number of thermal shocks
1 and 2	45 °C	60 °C	30 min	1x / week	2 shocks
3 and 4	45 °C	60 °C	1 h	1x / week	2 shocks
5	45 °C	60 °C	30 min	1x / week with extra circulation on tank	1 shock
6 and 7	45 °C	60 °C	1 h	1x / week with extra circulation on tank	2 shocks
8 and 9	45 °C	60 °C	1 h	1x / week with extra circulation on tank. + 30 minutes thermal disinfection of the sampling taps	2 shocks



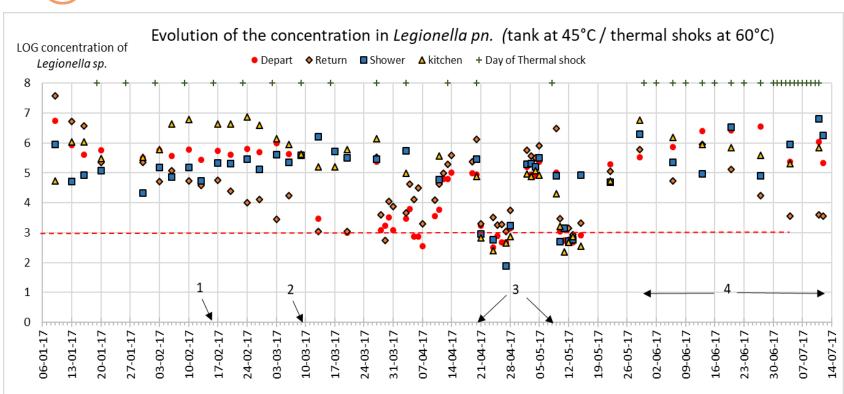
Chocs @ 60°C

weeks	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Heating duration	Frequency	Number of thermal shocks
10	45 °C	60 °C	Warming up +4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. + 4 x 30 minutes thermal disinfection for each of the sampling taps and draw-off pipes	1 shock
11	45 °C	60 °C	Warming up +30 min (for tank) + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. + 4 x 30 minutes thermal disinfection for each of the sampling taps and draw-off pipes	1 shock
14-18	45 °C	60 °C	1 h	2x / week with extra circulation on tank	9 shocks
19	45 °C	60 °C	1 h	7x /week with extra circulation on tank	7 shocks



Chocs @ 60°C

Legionella conc. [cfu/l] log scale



- 1 Extra recirculation on the DHW storage tank during the thermal shock (since 16/02/2017)
- 2 Systematic disinfection of the sampling valves with Alcool 70° for 2 min. (since 09/03/2017)
- 3 Thermal disinfection includes draw-offs pipes on 20/04/2017 and 08/05/2017
- Thermal disinfection of the loop (1 hour@ 60° C) during the night : 2x/week then 1x/day from 30/05/2017 to 10/07/2017



Influence vase d'expansion

Legionella spp. concentrations measured at the

	Concentration in Legionella spp. [cfu/l]
Water from the depart of the circulation system	1.00E+05
Water from the return circulation sytem	2.40E+01
Water from the connexion pipe between the expansion vessel and the return	1.40E+04
circulation pipe	

Modification of the test facility:



Chocs @ 65°C

Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
26 (11/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 I/min)	Warming up + 30 min	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
27 (18/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 I/min)	Warming up + 1h	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
28 (26/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 I/min)	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. 4 x 30 minutes thermal disinfection of the sampling taps and draw-off pipes in the 'circulation' direction	1 shock
29 (31/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 I/min)	Warming up + 1 h	7x / week with extra circulation on tank	7 shocks
30 08/08 removing of the expansion vessel (09/08 shock)	45 ℃	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 I/min;	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank 4 x 30 min thermal disinfection of the sampling taps and draw-off pipes in the 'circulation' order	1 shock

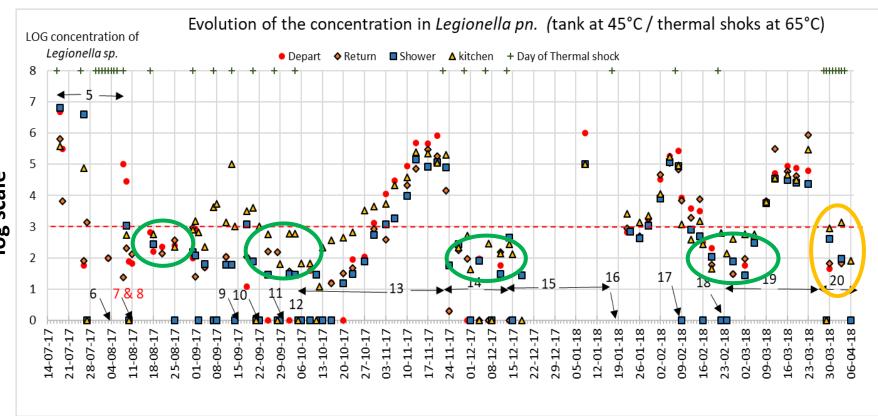


Chocs @ 65°C

Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
31 - 34 (18/08) - (01/09) (08/09)	45 °C	65 °C (setpoint = 65°C with flow rate 4,4 I/min;	8 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs	3 shocks (no shock during the second week)
35 (14/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 I/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs (kitchen on 13:45 = 30 s)	1 shock
36 (21/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45 = 90 s)	1 shock
37 (28/09) & 38 (05/10)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45=120 s)	2 shocks
39 to 48 (12/10) (23/11) (30/11) (07/12) (14/12)	45 ℃	65 °C (65°C with flow rate 4,4 I/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45=150 s)	1 shock, then no schocks during 5 weeks + 4 shocks









Chocs @ 65°C

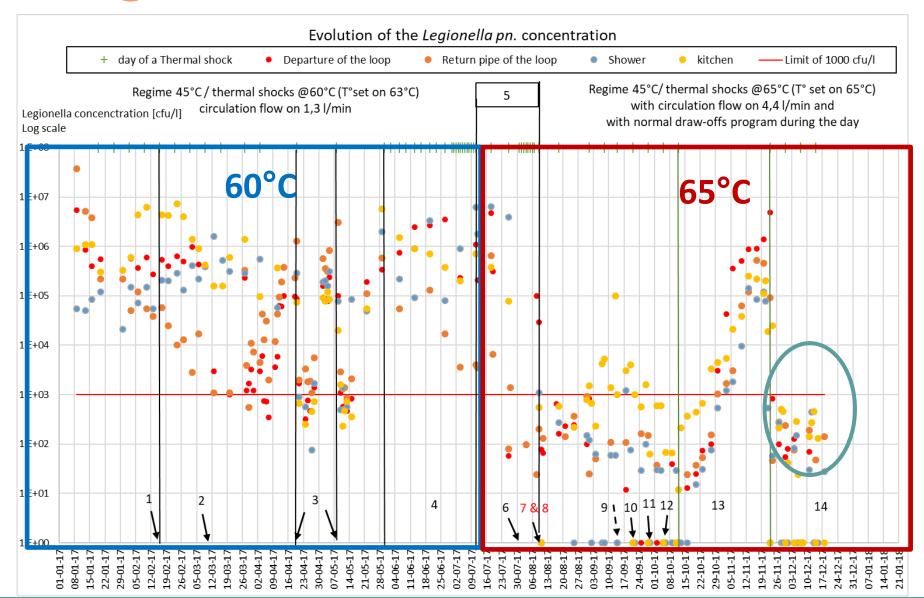
_	
5	
	11/07/2017 to 07/08/2017)
6	Circulation flow set on 4,4 l/min since 31/07/17 (while previously set on 1,3 l/min)
7	Disassembling of the expansion vessel (get off/ away) since 08/08/2017
8	Thermal disinfection includes 30 min disinfection of the draw-off pipes on 09/08/2017
9	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 30 second (initial value) during the thermal shock on 14/09/2017
10	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 90 second during the thermal shock on 21/09/2017
11	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 120 sec during the thermal shock on 28/09/2017
12	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shocks since 05/10/2017
13	Period of 5 weeks without any disinfection (concentration in Legionella spp. below limit)
14	Same as 12. with thermal shock 1x/ week (23/11; 30/11; 07/12 and 14/12)
15	Period of 5 weeks without any disinfection (from 15/12 to 18/01/2018)
16	Same as 12 (kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shock)
*	20/01/2018: Leakage on the circulation pump and dismounting of the thermal insulation beneath the tank (25/01)
	> 3 weeks without any disinfection
17	Same as 12 but without thermal insulation beneath the storage tank (8/02)
18	Same as 12 but with new thermal insulation beneath the storage tank (22/02)
19	Period of 5 weeks without any disinfection (from 23/02 to 28/03/2018)
20	29/03/2018: 1 thermal shock on 70°C/4 min during the day and then daily shocks on 70°C/1 h during the night (from 30/03 to 06/04/2018)



T _{prod}	T _{heating}	Heating duration	Frequency
45 °C	60 °C	30 min	1x/week
45 °C	60 °C	1h	1x/week
45 °C	60 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank
45 °C	60 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank and desinfection tapping pipes
45 °C	60 °C	1h	7x/week
45 °C	65 °C	30 min	1x/week
45 °C	65 °C	1h	1x/week
45 °C	65 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank
45 °C	65 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank and desinfection tapping pipes
45 °C	65 °C	24h	1x/week, with extra circulation on tank + increasing tap duration in kitchen
45 °C	65 °C		1x/week, with extra circulation on tank + tap duration 150s



Chocs @ 60°C et 65°C





Conclusions

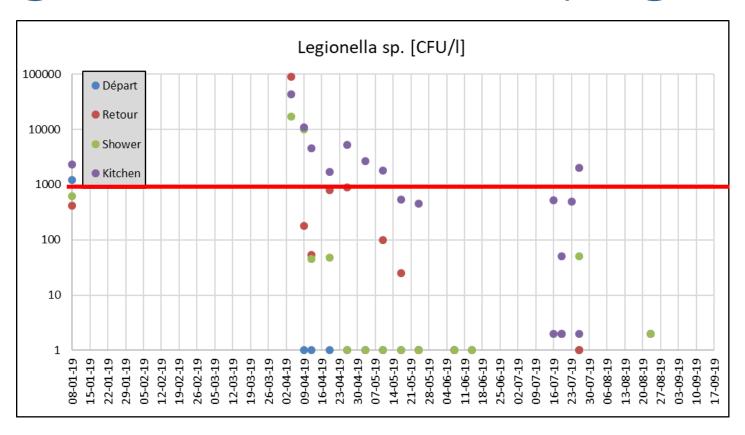
- In a contaminated installation, with DHW production temperature of 45°C:
 - regular thermal shocks at 60°C were insufficient
 - weekly thermal shocks during 24h at 65°C, in combination with regular draw-off during this shock on both draw-off pipes (of minimum 150 s in this test facility), were sufficient to stabilise the Legionella concentration below 1000 cfu/l
 - daily thermal shocks at 70°C of the circulation system did not erradicate Legionella spp. from the test facility
- The expension vessel, on the cold water inlet of the DHW production, was a source of recontamination

Recente onderzoeksresultaten



Après Instal2020

ECS @ 60°C + 1x/semaine boiler complet @ 60°C

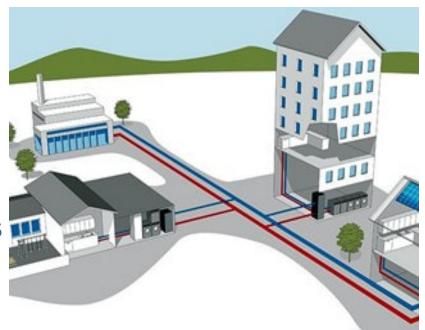


→ BBT Legionella = OK



Content

- 1. Introduction
- 2. Test setup
 - 2.1 general description
 - 2.2 tapping profile
 - 2.3 flushing and thermal shocks
- 3. Results
- 4. Conclusions



www.warmtenet.info





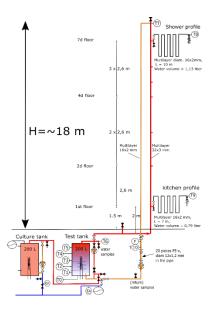


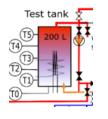




1. Introduction

- Previous studies on legionella development focused mainly on installations with storage tanks
- □ Is Legionella development in instantaneous DHW production with a plate heat exchanger an issue?
- Important question for LT district heating and LT heat networks in buildings











2.1 Test setup – general description

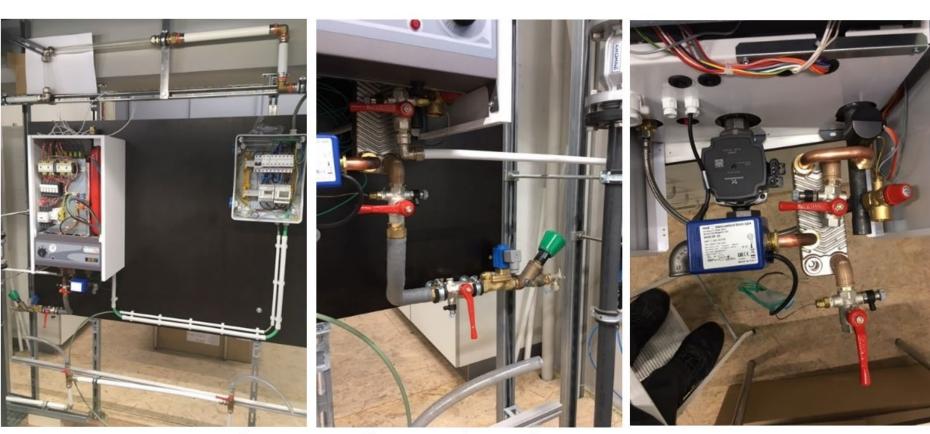


Figure 1 - Global view of the test setup.



2.2. Test setup – Tapping profile

Tap schedule		DHW Flow- rate	Tap duration	Tapped DHW volume
Start hour	Type of draw-off	I /min	S	liters
06:59	purge of the shower pipe	6.5	10	1.083
07:00	Shower n° 1	6.5	355	38.5
07:10	Shower n° 2	6.5	393	42.6
08:00	Shower n° 3	6.5	296	32.1
12:00	Kitchen faucet	5	6	0.50
12:30	Kitchen faucet	5	20	1.67
13:45	Kitchen faucet	5	30	2.50
18:15	Children's bath (40 L)	6.5	311	33.7
19:00	Kitchen faucet	5	6	0.50
19:15	Kitchen faucet	5	3	0.25
20:00	Kitchen faucet	5	30	2.50
	Total	tapped daily	DHW Volume :	155,79 l

- Tapping profile for 4-person family
- □ +- 160 l/day
- At different flow rates, tapping durations were recalculated to maintain constant daily volume



2.2. Test setup – Flushing and thermal shocks

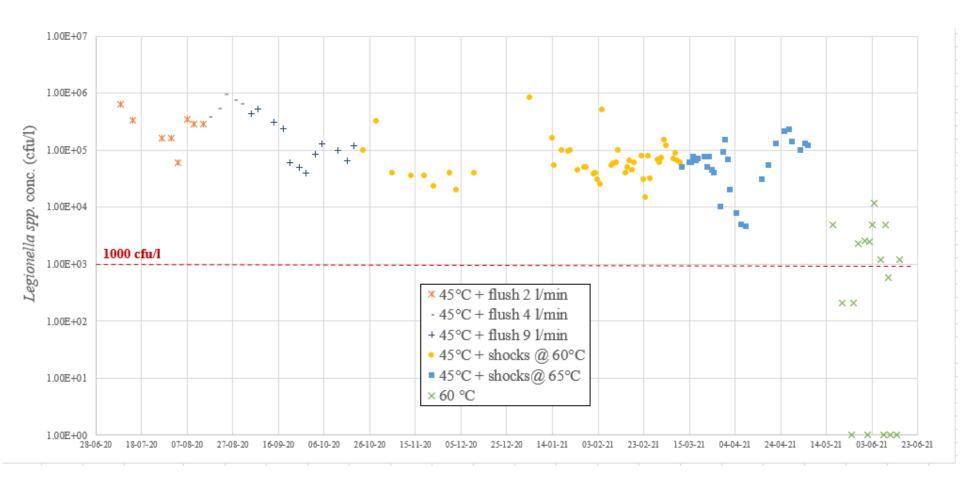
Dates	T prod. (°C)	Flow rate	T shock (°C)	Duration shock	Freq. shock
		(l/min)		(min)	
9/07/2020 – 14/08/2020	45	2	/	/	/
15/08/2020 - 31/08/2020	45	4	/	/	/
1/09/2020 - 21/10/2020	45	9	/	/	/
22/10/2020 - 11/11/2020	45	4	60	10	1x/week
12/11/2020 - 10/12/2020	45	4	60	30	1x/week
11/12/2020 - 27/01/2021	45	4	60	60	1x/week
28/02/2021 - 11/02/2021	45	4	60	10	1x/day
12/02/2021 - 24/02/2021	45	4	60	30	1x/day
25/02/2021- 11/03/2021	45	4	60	60	1x/day
$12/03/2021 - 27/04/2021^2$	45	4	65	10	1x/week
28/04/2021 - 11/05/2021	45	4	65	30	1x/week
12/05/2021 - 15/06/2021	60	4	/	/	/

Table 1: Implemented flushes and thermal shocks

2 Due to an accidental manupulation, de temperature of the thermal shock reached almost 80°C during appoximatively 1 minute on 26/03/2021



3. Results





4. Conclusions

- □ Legionella development is also important in DHW heat exchangers, especially at low DHW production temperatures
- ☐ For a continuous DHW production at 45°C:
 - Flushing proved to be ineffective at all flow rates tested.
 - Thermal shocks at 60°C, and even weekly shocks of 10 and 30 minutes at 65°C didn't suffice.
- ☐ Although increasing the DHW production temperature to 60°C reduced the Legionella spp. concentrations significantly, values above 1000 cfu/l were still obtained.



CIBW062 Symposium 2017

A5 - Evaluation of the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations

A5 - Evaluation of the risk of Legionella spp. development in sanitary installations

K. Dinne (1), O. Gerin (2), B. Bleys (3), K. De Cuyper (4),

(1) karla dinne@bbri.be

(2) olivier.gerin@bbri.be

(3) bart.bleya@bbri.be (4) karel, de, cuypen@bbri.be

(1), (2), (3), (4) Belgian Building Research Institute (BBRI), Belgiann

Abstract

In order to determine whether it is possible to reduce energy use for domestic hot water (DIF production and distribution, without increasing the risk of Logiondia syn. development sanitary installations, a full-scale test facility was built, consisting of a 200 liters water tank circulation system of nearly 40 metres long and 2 draw-off pipes. On a daily la consumption profile corresponding to the DHW use of a single family (4 persea separately using two tap pipes, one corresponding to a kitchen and the Legionello upp, was cultivated in a separate water tank and then introduc-The DHW production temperature was kept at 45°C with a periodical different durations and different frequencies. Legionella spp. concentrati both in the water and in the biofilm. The influence of different paramdisinfection of the sampling taps, flow rate of sampling, disinfection of the only or in combination with the draw-off pipes.

This article discusses the first preliminary results of this study, which is still ongoing till m

Keywords

Water supply hygiene, Log(owilla spp. development, domestic hot water (DHW), disinfecti biofilm

Introduction

As the energy-use for space heating continues to diminish due to better performances of building envelope and the use of more efficient heating systems, the energy use for hot wa

4 articles scientifiques

3. Brundrett G., Legionella and Building Services. Oxford, 1992.

- 4. Farhat M., Moletta-Denat M. et al. 'Effect of disinfection on Legionella spp., Eukarya, and biofilms in a hot water system3, Applied and Environmental Microbiology, 78 (19), 6850-
- 5. Farhat M., Trouilhe M.-C. et al. 'Development of a pilot-scale 1 for Legionella elimination in biofilm in hot water network; heat shock treatment evaluation'. Journal of Applied Microbiology, 108(3), 1073-1082, 2010.
- 6. Hernandez J.F., Delattre J.M., Oger C., 'Thermorésistance des Legionelles', Ann. Microbiologie (Inst Pasteur), 134B,421-427, 1983.
- 7. Xiaochen Yang, Hongwei Li, et al. 'Analysis and research on promising solutions of low temperature district heating without risk of Legionella. The 14th International Symposium on District Heating and Cooling, Stockholm, 2014.

7 Presentation of Authors

Karla Dinne is biochemical engineer and is laboratory head in the laboratory of microbiology and health of the Belgian Building Research Institute (BBRI).



earcher in the laboratory of Building Research Institute



d of the laboratory water Research Institute (BBRI).



ordinator at the research esearch Institute (BBRI). ears, in charge of research, tions in the field of water



https://www.wtcb.be/onderzoek-innovatie/wetenschappelijke-artikels/



Merci pour votre attention!

