

LES CAHIERS



La Qualité de l'eau dans les réseaux

**DES SOLUTIONS POUR LUTTER
EFFICACEMENT CONTRE
LA PROLIFÉRATION BACTÉRIENNE**

NOUVELLES RÉGLEMENTATIONS

DERNIÈRES ÉTUDES

PRÉVENTIONS ET TRAITEMENTS

TÉMOIGNAGES

Synthèse et solutions

SOMMAIRE

3

CONTEXTE

**La qualité de l'eau,
un enjeu vital**

4/8

REPÈRES

**Conception des réseaux
et risques bactériens**

Le point sur la réglementation

**Regard d'expert : Réglementation
et bonnes pratiques**

9/10

ÉTUDES

**Synthèse des travaux des
laboratoires européens**

11/15

EN PRATIQUE

**Le SYSTEM'O®,
un frein efficace
au développement du biofilm**

Chantiers :

Hôpital de Nîmes (30)

Hôpital de la Seilleraie (44)

EHPAD de Brives La Gaillarde (19)

Hôpital de Dijon (21)

édito

L'eau est un élément essentiel au développement de la vie.

Garantir aux populations la mise à disposition d'une eau de qualité sanitaire irréprochable doit être un objectif pour tout acteur intervenant dans sa distribution de la source jusqu'au robinet.

Pour GIRPI, le respect de l'intégrité des fluides dans les réseaux est une priorité.

La recherche constante d'amélioration de nos produits nous permet de vous proposer un système complet, fiable et sûr pour vos réseaux d'eau chaude et froide sanitaire : le **SYSTEM'O®**. Ses caractéristiques intrinsèques et de mise en œuvre en font un frein efficace au développement du biofilm et un véritable atout dans la lutte contre la prolifération des bactéries.

Dans ce numéro, nous nous sommes efforcés, avec le concours d'experts et de spécialistes reconnus, de vous fournir une approche claire, synthétique et objective des questions techniques et réglementaires. L'objectif : vous apporter des solutions qui contribuent réellement et efficacement à vous aider dans vos actions pour la qualité de l'eau.

Bonne lecture.



la sécurité de vos réseaux

Contributions

Emmanuel BRIAND

Responsable du Pôle Eau et Santé - CSTB

Jacques NAITYCHIA

Gestionnaire des risques sanitaires dans les réseaux d'eau
Direction du Patrimoine Assistance Publique des Hôpitaux de Paris

Docteur Fabien SQUINAZI

Directeur du laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris

M. CHALANDON

BET AGIBAT

M. CHALUMEAU

Entreprise MOUILLOT

M. ENJOLRAS

Hôpital de Nîmes

M. GICQUEL

Bureau d'Etudes-ACF

M. GUILLODO

MOREAU VALLET

M. MULLER

THERCLIM INGÉNIERIE

M^{lle} JAMICOT

HERVÉ THERMIQUE

La qualité de l'eau, un enjeu vital

Essentielle à la vie, l'eau peut être soumise, dans son parcours jusqu'au point de puisage, à des agressions de toutes natures susceptibles d'altérer ses propriétés.

Depuis toujours, préserver la qualité de l'eau constitue un enjeu capital.

C'est aujourd'hui devenu une priorité pour nos sociétés, priorité qui passe notamment par la mise en œuvre de réseaux de qualité.

Qualité de l'eau et eau de qualité

La qualité de l'eau fait essentiellement référence à deux notions :

- les caractéristiques physico-chimiques avec leurs conséquences sur l'hygiène et l'impact possible sur la santé humaine,
- le goût, le confort de consommation.

Elle a d'ailleurs inspiré les premiers programmes de modernisation des installations et mobilise l'attention de l'ensemble des acteurs intervenant dans la distribution d'eau (législateurs, laboratoires, collectivités, distributeurs, installateurs, ...).

Cette exigence concerne tous types de bâtiments, des établissements de santé aux établissements recevant du public et aux logements.

L'aspect sanitaire, priorité absolue



Comme l'énonce le code de la santé publique « quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine à titre onéreux ou gratuit, est tenu de s'assurer que cette eau est propre à la consommation ». La prolifération des bactéries (Légionnelles, Pseudomonas...) dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau peut devenir un

risque sanitaire majeur, en particulier pour les personnes les plus fragiles.

La lutte contre les épidémies liées à la consommation d'eau (comme le choléra ou la typhoïde....) est depuis longtemps au cœur des préoccupations des hygiénistes.

QUALITÉ EXIGÉE, DE LA SOURCE AU ROBINET

Le décret N°2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, stipule que le respect de la qualité de l'eau doit être assuré pour les eaux fournies par un réseau de distribution jusqu'au robinet de l'usager. Un renforcement des textes jusqu'alors en vigueur qui s'applique tant pour l'eau froide que pour l'eau chaude.

Comment garantir la qualité sur l'ensemble du réseau ?

Une eau de qualité, c'est d'abord des réseaux sécurisés, répondant parfaitement aux nouveaux impératifs sanitaires.

Deux impératifs pour des réseaux sécurisés :

- une bonne conception
- une maintenance adaptée et rigoureuse

La bonne conception des réseaux d'eau chaude et d'eau froide sanitaire limite les risques bactériens

Extrait de l'étude réalisée par Jacques NAITYCHIA, Gestionnaire des Risques Sanitaires à l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris. L'étude intégrale est disponible en téléchargement sur le site www.girpi.fr

La présence de bactéries dans les réseaux d'eau sanitaire, *Legionellas* et *Pseudomonas* pour ne citer que les plus fréquentes peuvent être responsables de maladies aux conséquences parfois dramatiques. Jacques NAITYCHIA nous explique ici comment une bonne conception des réseaux peut limiter le risque bactérien.

POUR L'EAU CHAUDE



GIRPI infos : Qu'est ce qui favorise le développement des bactéries dans les réseaux d'eau chaude sanitaire ?

JN : La principale cause du développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire est la stagnation de l'eau dans les canalisations de bouclage*. A défaut de circulation dans une ou plusieurs boucles, l'eau devient stagnante et l'abaissement de température* est favorable au développement des légionelles. Le biofilm* s'installe et nourrit en permanence le réseau et la production. Le biofilm représente 99% du nombre des légionelles et seulement 1% de ces légionelles est véhiculé dans le fil de l'eau. Il faut noter que les actions curatives (chocs thermiques ou chlorés) n'atteignent que partiellement les zones de non circulation et n'agissent que sur les bactéries en suspension dans le réseau. Néanmoins c'est cette eau que nous utilisons pour nos besoins et particulièrement pour la douche.

GI : Le maintien en température par le système de bouclage est-il une bonne solution ?

JN : Cette solution est certainement la meilleure dès lors que l'installation a été correctement dimensionnée pour être équilibrée*. Dans ce schéma, les avantages sont multiples. L'eau est toujours en mouvement, la vitesse permet l'entraînement des particules, l'homogénéisation de la température et une action mécanique et thermique sur les parois.

A l'inverse, une mauvaise conception ou un défaut de maintenance favorise la stagnation avec les inconvénients cités ci-dessus.

Il faut noter que la longueur des canalisations de bouclage peut représenter 50% du linéaire du réseau. Dans ces conditions, et en cas de dysfonctionnement, les bras morts, les antennes, ne représentent qu'une infirme partie de la problématique.

GI : quel est le lien entre une mauvaise conception et le développement des légionelles ?

JN : Un défaut de conception entraîne :

- L'excès de bridage des organes de réglage
- Des vitesses trop faibles ou nulles dans les bouclages défavorisés hydrauliquement
- Le colmatage des canalisations et une température favorable au développement des bactéries

A l'origine, les critères de conception étaient les suivants :

- Obtenir une température disponible aux robinets à tout moment de la journée
- Lutter contre la pathologie des réseaux (corrosion et entartrage)
- L'aspect légionelle n'était pas pris en compte

Actuellement, on constate que si le dimensionnement des canalisations qui assure le débit de puisage est généralement bien maîtrisé par le concepteur, il n'en est pas de même pour celui des bouclages qui n'est généralement pas calculé et est dimensionné de manière empirique. En effet l'application de la règle du différentiel de température (5°C en général) entre l'aller et

Bouclage : canalisation permettant d'assurer une circulation permanente et le maintien en température des canalisations de distribution. Une boucle est constituée d'un collecteur « aller », d'une canalisation de bouclage (ou « retour ») et d'un organe de réglage. Le débit est assuré par une pompe. Son fonctionnement est identique à une installation de chauffage par radiateurs.

Biofilm : agglomération de bactéries adhérentes à la surface des matériaux

Température : entre 25 et 45 °C

Légionelle : la bactérie

Équilibrage : action de répartir rationnellement le débit dans chaque bouclage.

le retour ne suffit pas à garantir la circulation de l'eau dans toutes les boucles.

Il est illusoire de « dessiner » et réaliser un réseau « propre à sa destination » si le dimensionnement n'a pas été effectué dans les règles de l'art.

Ce calcul doit faire apparaître les pertes de charge et les Kv d'équilibrage*. Ces valeurs sont nécessaires pour déterminer les organes de réglage adaptés et définir leur position d'ouverture.

La plupart des logiciels qui se limitent au calcul des pertes de charges et débits, créditent des valeurs de plusieurs dizaines de mètres de colonne d'eau, quand on sait qu'il n'existe aucun matériel sur le marché pouvant absorber de telles valeurs.

Je rappelle qu'un organe de réglage ne peut absorber plus de 2,5 mCE pour un débit de 100 l/h. Dans ces conditions, la distance de passage entre le siège et le clapet est de l'ordre de 5/10 de millimètre.

Qui n'a pas constaté au niveau des extrémités des robinets, la présence de particules de quelques dixièmes à 1 mm, voire plus. Ces particules sont difficiles à éviter, elles ont des origines diverses: sable, corrosion, tartre...

GI : Quelle solution pour prévenir le risque ?

JN : Calculer les pertes de charges, simuler l'équilibrage, et, pour limiter la longueur des antennes, réaliser une architecture permettant le passage de la canalisation « aller » le plus près possible du point de puisage. 5 à 6 mètres d'antenne semblent raisonnables.

Il vaut mieux des antennes de plusieurs mètres alimentées par une eau à 57 °C que des antennes courtes alimentées à 30 °C.

Les installations les plus simples réalisées suivant ce schéma n'ont aucun problème de contamination.

GI : Faut-il une conception particulière pour les établissements de santé ?

JN : La conception doit recevoir un soin particulier quelle que soit la destination de l'installation. Les établissements de santé n'ont pas le monopole de la légionellose. En 2006, les cas de légionellose déclarés dans les hôpitaux ne représentaient que 7%. Plus de 50% sont dits communautaires, c'est-à-dire en dehors des bâtiments de soins, hôtel, hébergement des personnes âgées.

En conséquence les diverses réglementations, DTU, normes Française et Européenne, devraient être révisées et précisées pour orienter l'ensemble des acteurs de la conception si l'on veut prétendre diminuer les cas de légionellose.

L'EAU FROIDE

GI : Qu'est ce qui favorise le développement des bactéries dans les réseaux d'eau froide sanitaire

JN : La cause principale est le réchauffement lié au mélange ou le passage à proximité d'une source de chaleur. Les mélanges peuvent être accentués par des différentiels de pression importants entre l'eau froide et l'eau chaude et/ou occasionnés par la défaillance des clapets qui équipent les appareils à chambre de mélange en pression (mitigeurs thermostatiques en ligne ou terminaux...). L'absence de clapets au niveau des piquages sur la colonne augmente le risque de contami-

nation et le communique à l'ensemble de l'installation.

Comme l'eau chaude, la stagnation de l'eau dans les canalisations tels les bras morts, les antennes non utilisées, les réseaux maillés sans débit ainsi que le tartre et la corrosion sont des facteurs favorables aux développements des bactéries.

GI : Comment lutter efficacement contre le développement des bactéries dans l'eau froide ?

JN : Dans le milieu hospitalier, il faut prendre en compte la lutte contre les *Pseudomonas* qui font partie des maladies nosocomiales particulièrement dans les secteurs où les patients sont immunodéprimés. Cette bactérie, présente dans l'environnement, est pathogène pour l'homme dans certaines conditions. Le guide DHOS sur l'eau dans les établissements de santé exige des résultats < 1 UFC dans l'eau sanitaire. Les mots clefs sont : mélange - réchauffement - écarts de pression.

Cette bactérie s'installe généralement au niveau terminal dans la robinetterie et en amont dans la canalisation d'alimentation. **Les facteurs favorisants sont le tartre, la corrosion, le réchauffement des canalisations et l'oxygène. Les désinfections chimiques classiques ne sont pas suffisantes pour venir à bout de cette bactérie, mais un traitement thermique associé à un traitement chimique donne d'excellents résultats s'ils sont mis en œuvre avec beaucoup de rigueur.**

Il est impératif que les canalisations soient conçues et mises en œuvre de la même manière qu'un réseau d'eau chaude sanitaire. **Dans le cadre de la lutte contre les *Pseudomonas*, les canalisations doivent pouvoir supporter une température égale ou supérieure à 60 °C.**

Ceci est aussi vrai pour les réseaux bactériologiquement maîtrisés ou autres, (filtres, réseau d'eau osmosée, lavabo de chirurgien, endoscopie, lave instruments ou alimentation d'un appareil chauffant, fontaines réfrigérées...) où une contamination est toujours possible. Actuellement un des moyens le plus efficace est le traitement thermique chloré des canalisations terminales d'eau froide ou mitigées pour retrouver une situation normale après 1 h de traitement.

Pour le préventif, intégrer un équilibreur de pression en amont du raccordement d'une chambre ou d'un équipement à risque de mélange.

Ce matériel en équilibrant les pressions d'eau chaude et froide permet :

- d'éviter les micros mélanges liés à l'utilisation des appareils à chambre de mélange en pression, tels la robinetterie thermostatique ou les mitigeurs à réglage manuel en ligne. La particule piégée au niveau des clapets autorise le passage de l'eau chaude dans l'eau froide et vice versa.

- de lutter contre les brûlures lorsque l'on utilise de la robinetterie classique de type mélangeur mono commande à butée de limite de température. En cas de coupure ou variation de pression d'un des deux fluides, le point de consigne est la plus faible des pressions. Le débit varie mais la température reste la même.



REPÈRES

LE TARTE ET LA CORROSION

Gl : Comment éviter le développement du tartre et de la corrosion dans les canalisations ?

JN : La lutte contre le tartre est maîtrisée par l'installation d'un adoucisseur d'eau ou anti-tartre performant correctement dimensionné et surtout régulièrement entretenu par un personnel compétent. Le tartre, par sa nature est un support de développement bactérien contribuant ainsi à la présence de bactéries légionelles ou *Pseudomonas*. **Diminuer l'entartrage d'un réseau, enlever les particules et éliminer l'air, c'est appauvrir le milieu et donc diminuer le risque de prolifération bactérienne.**

La corrosion des canalisations en acier galvanisé accentue également la présence des légionelles. Il est préférable de s'affranchir de ce risque avant la construction d'un bâtiment neuf ou d'une réhabilitation. **Les matériaux de synthèse offrent cette possibilité de garantie.**

Actuellement, la tendance est de réaliser les collecteurs en C-PVC et les antennes en cuivre. Pour la désinfection chimique, **le C-PVC est certainement le matériau le plus adapté. Du point de vue énergétique c'est aussi une bonne solution. Il faut savoir que les déperditions dans un réseau d'eau chaude bouclé représentent 25% de la consommation.**

Dans le cadre d'une désinfection thermique les antennes en « métaux » transmettre mieux la chaleur de par leur conductivité.

interview du Dr SQUINAZI



Entretien avec le Docteur Fabien Squinazi, Directeur du Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris, spécialiste des questions liées à la contamination bactériologique de l'eau nous éclaire sur le mode de développement des bactéries dans l'eau froide et les moyens les plus adaptés à leur éradication.

Comment les bactéries se développent-elles dans l'Eau Froide ?

“ Outre les légionelles qui peuvent se multiplier dans une canalisation d'eau froide « réchauffée » (à partir d'une température de 25°C), d'autres micro-organismes sont capables de se développer dans les réseaux d'eau froide et donc d'altérer la qualité de l'eau.

On peut citer la bactérie « *Pseudomonas aeruginosa* ». Cette bactérie vit dans l'eau douce, le sol et les végétaux, elle est capable de survivre même dans des milieux particulièrement hostiles. Sa présence est constante et abondante dans les eaux usées. Elle se développe entre 4° et 43°C et colonise facilement les réseaux d'eau froide, en cas de stagnation de l'eau. Le traitement thermique par circulation d'eau à 70° durant 30 minutes est souvent le seul moyen pour réduire la contamination, sous réserve d'une absence de tartre, de corrosion ou de bras morts. La bactérie « *Pseudomonas aeruginosa* » est un pathogène opportuniste responsable de 10 à 20% des maladies nosocomiales.

D'autres bactéries sont aussi capables de se développer dans l'eau froide et posent des problèmes

sanitaires. Il en est ainsi des mycobactéries atypiques non tuberculeuses. Elles sont présentes dans l'environnement hydro-tellurique (eau, terre, végétaux) dans lequel elles peuvent survivre et se multiplier. Plus de 80 espèces ont été décrites mais seulement une vingtaine ont été reconnues comme potentiellement dangereuses pour l'homme.

Les infections provoquées par ces bactéries sont essentiellement pulmonaires, mais des localisations ostéo-articulaires ou sous-cutanées ont été décrites. Elles se développent dans un large éventail de pH (de 1 à 5) et de température (de 28° jusqu'à 52°). Elles sont fortement résistantes à la désinfection chlorée. Leur contamination est souvent réduite par la chaleur à plus de 70°C.

”
En résumé, les bactéries pathogènes pour l'homme qui contaminent les réseaux d'eau froide doivent être éradiquées par un traitement par élévation de température, le traitement chimique seul ne suffisant pas.

Le point sur la Réglementation

Par le Docteur Fabien SQUINAZI

En terme de prévention de la légionellose, on évoque beaucoup la circulaire d'avril 2002, en quoi consiste-t-elle, est-elle toujours applicable ?

Dr Squinazi : La circulaire DGS/DHOS n°2002-243 du 22 avril 2002 est une application aux établissements de santé du Guide de gestion du risque lié aux légionelles, élaboré par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France et paru en novembre 2001. La circulaire rappelle les trois grands principes pour limiter le développement des légionelles dans les installations de production et de distribution d'eau chaude :

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

circuits de distribution et mitiger l'eau au plus près possible des points de puisage.

Une nouvelle circulaire DHOS/E4/DGS/SD7A n°2005/417 du 9 septembre 2005, relative au Guide Technique sur l'eau dans les établissements de santé*, n'abroge pas la précédente mais vient compléter, réviser et actualiser ces dispositions. Ce Guide identifie les principaux dangers et risques sanitaires liés aux divers usages de l'eau dans les établissements de santé. Il donne les recommandations sur la qualité de l'eau selon les différents usages, comment respecter cette qualité, les règles générales de conception et de réalisation ainsi que les opérations d'entretien et de maintenance des installations de production et de distribution d'eau.

Ce guide est aujourd'hui le document de référence à prendre en compte.

* Le Guide Technique sur l'eau est consultable sur internet à l'adresse : www.sante.gouv.fr/html/dossiers/eau_etabs/guide_eau_etabs.pdf

TABLEAU À PRENDRE EN COMPTE DORÉNAVANT :

Réseau RT1 destiné à des usages alimentaires, sanitaires et de soins	
Choix des matériaux constitutifs	
Matériaux	Observations
Cuivre NF A 51 120	- Sensibilité à la corrosion par "érosion/cavitation" pour les tubes recuits ou surchauffés. - Incompatible avec de l'acier galvanisé situé en aval. - Adapté à tous types d'eau.
Polyéthylène reticulé (PER)	- Adapté aux eaux corrosives. - Adapté aux eaux chaudes.
Polybutylène (PB) et polypropylène (PP)	- Adapté aux eaux corrosives. - Adapté aux eaux chaudes.
Polychlorure de vinyle (PVC)	- Matériau incompatible avec l'eau chaude. - Les produits de collage et de soudage des canalisations doivent respecter les avis techniques.
Polychlorure de vinyle surchloré (C-PVC)	- Adapté aux eaux corrosives. - Les produits de collage et de soudage des canalisations doivent respecter les avis techniques.
Inox 316L selon la norme AISI ou de qualité équivalente	- Adapté aux eaux corrosives et agressives. - Coût de fourniture élevé. La mise en œuvre doit être réalisée par un personnel qualifié. - Facilité d'entretien.
Inox 304L	- Non adapté si les chlorures sont > à 50 mg/L ou en cas de traitement avec des produits chlorés.
Polyéthylène (PE) Basse et Haute densité	- Adapté aux eaux corrosives et agressives. - Incompatible avec l'eau chaude.
Polyvinylidène fluoré (PVDF)	- Adapté aux eaux corrosives. - Coût de fourniture plus élevé que pour les autres matériaux plastiques.
Acier galvanisé	- Incompatible à une température de l'eau supérieure à 60°C. Risque de corrosion favorisant les développements bactériens. - Incompatible avec le cuivre en amont ou dans la boucle. - Déconseillé pour les réseaux de type RT1 et notamment pour l'eau chaude.
Acier noir	- Interdit pour les usages alimentaires et sanitaires (arrêté du 29 Mai 1997 Annexe 1)
Plomb	- Interdit à la mise en œuvre depuis le 5 Avril 1995 (Article R.1321-51 du CSP)
Choix des ensembles de protection	
Protection contre les retours d'eau pour les réseaux RT1	Les dispositifs de protection doivent répondre à la norme NF antipollution correspondante : - au Niveau N _B : l'ensemble de protection à mettre en place à l'origine du réseau RT1 doit être adapté à l'installation et approprié aux risques évalués. En général, l'ensemble de protection acceptable est un clapet de non-retour type EA contrôlable. - au Niveau N _E : se reporter à la norme NF EN 1717.



Regard d'expert Réglementation et bonnes pratiques

Depuis 1997, le CSTB participe à la mise en place d'une politique active d'amélioration des réseaux d'eau. Emmanuel Briand, Responsable du Pôle Eau et Santé du CSTB a accepté de faire le point avec nous sur la réglementation et les pratiques à mettre en œuvre pour maîtriser la qualité de l'eau.

Girpi Infos : Quel est l'enjeu de l'amélioration de la conception des réseaux d'eau sanitaire ?



Emmanuel Briand : La conception des réseaux d'eau doit permettre d'intégrer plusieurs enjeux (confort, énergie, durabilité, sanitaire,...). Depuis peu, l'enjeu sanitaire a pris une importance grandissante.

GI : Pouvez-vous nous expliquer en quoi consiste l'action du CSTB ?

EB : Le CSTB a pour mission d'accompagner installateurs, industriels et pouvoirs publics dans la mise en œuvre de solutions de conception qui permettent de répondre à ces enjeux. En particulier en les aidant à se repérer dans la réglementation sanitaire et technique mais aussi en leur apportant un regard éclairé sur les pratiques de la profession.

A cet effet, il s'appuie sur l'état de l'art des connaissances, notamment en matière de développement microbien.

GI : Comment ont été conçues les nouvelles règles techniques de conception ?

EB : Elles intègrent bien sûr la réglementation sanitaire avec le code de la santé publique, le RSD Type* ou les circulaires relatives à la lutte légionellose... S'appliquent également les règles techniques DTU 60, la normalisation européenne... Autres éléments à prendre en compte : les certifications produits, avec éventuellement des dispositions spécifiques. Enfin, "les trouvailles" issues du terrain et qui constituent un atout de plus dans la lutte contre la prolifération bactérienne. Bref, de très nombreux éléments à prendre en compte. Aussi, depuis 2003, nous nous sommes efforcés de mettre à plat l'ensemble des éléments réglementaires ou liés aux pratiques susceptibles d'influer favorablement sur la qualité de l'eau.

Le résultat de ces travaux est synthétisé dans le guide technique Bâtiment et Santé sur la conception et la maintenance des réseaux intérieurs.

*RSD Type : Règlement Sanitaire Départemental

RÉGLEMENTATION SANITAIRE

Textes référents

- Code de la santé publique
- Réglementation sanitaire Départemental Type (RSD)
- Circulaires légionelloses
- Arrêté eau chaude

RÈGLES TECHNIQUES

- DTU série 60
- Normalisation européenne : série 806
- Certifications/normalisation produits
- Guide de l'Eau à l'Hôpital



LES DIFFÉRENTES TYPOLOGIES DE BÂTIMENTS

- Etablissements de santé
- Hôtels
- Campings
- Co-propriétés
- Services techniques

LES TROUVAILLES

- Hydraulique : équilibrage des réseaux ECS
- Retours des diagnostiqueurs



Un guide pour vous aider à faire les bons choix

La collection Bâtiment et Santé du CSTB s'enrichit d'un guide pratique «Réseaux d'eaux destinés à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments».

Il vous propose des solutions techniques pour minimiser les risques de dégradation de la qualité de l'eau à l'intérieur des réseaux de distribution et traite dans ses différents chapitres, des étapes de conception, de réalisation et de mise en service des installations de distribution d'eau chaude et froide sanitaire.

Pour une approche complète de cette problématique, un second guide traitant des solutions d'organisation et des recommandations pour la mise en œuvre de la maintenance est également édité par le CSTB.

Synthèse des travaux des Laboratoires européens

De nombreux essais ont été menés en Europe dans les laboratoires officiels afin d'évaluer l'incidence de la nature des matériaux à développer le biofilm.

Tous les matériaux sont potentiellement générateurs d'un développement microbien, cependant certains facteurs peuvent influencer sur ce développement, notamment l'âge de la canalisation, son état de surface (la présence de dépôts tels que le tartre et la corrosion) et également les conditions hydrauliques (température, temps de séjour de l'eau, débit).

Les résultats du KIWA*

Les essais réalisés par le KIWA sont destinés à évaluer l'aptitude d'un matériau à permettre le développement du biofilm, biofilm qui favorise la propagation des micro-organismes.

Une étude (octobre 2001 BTO 2001170) développée par le KIWA et financée par l'Union Européenne dans le cadre de l'harmonisation des méthodes d'évaluation montre qu'après 40 jours, on constate moins de biofilm avec le C-PVC qu'avec le cuivre.

* KIWA : Organisme certificateur officiel des Pays-Bas

Les courbes montrent que la formation du biofilm est moindre sur les tubes cuivre au démarrage mais très rapidement cette différence s'atténue et les courbes se croisent au bout de 40 jours.

Tous les matériaux peuvent être colonisés par des micro-organismes. Les facteurs aggravants sont avant tout le tartre et la corrosion. Il faut donc prendre en considération l'influence des matériaux pour la formation du tartre et de la corrosion.

Qu'est ce que le biofilm :

Le biofilm est une communauté microbienne adhérant à la surface de la canalisation. L'interface eau/matériau est un lieu privilégié d'accumulation et de développement des cellules microbiennes, de matière organique et de bactéries.

Parmi les bactéries les plus connues, on peut citer :

Les bactéries légiionella

Elles se développent dans les circuits d'eau dont la température oscille entre 25° et 45°C. La présence de boue, de corrosion ou de tartre dans les canalisations est un des facteurs qui aggrave leur développement. Cette bactérie provoque la

légionellose qui est une pneumopathie grave. Elle touche en priorité les personnes vulnérables. Elle s'attrape non par ingestion mais par inhalation.

Les bactéries Pseudomonas

Elles se développent dans les réseaux d'eau froide sanitaire, elles sont à l'origine de 10 à 20% des infections nosocomiales. Ces bactéries doivent

être éradiquées par un traitement par élévation de température, le traitement chimique seul ne suffisant pas. Contamination par contact. Bactérie opportuniste.

Il est important d'éviter le réchauffement du réseau d'eau froide sanitaire. La température optimale de croissance de la Pseudo-monas étant comprise entre 30° et 37°C.

Synthèse des travaux des Laboratoires européens

De nombreuses études sur le comportement des matériaux en contact avec l'eau potable ont été menées ces dernières années. Avec le Dr SQUINAZI, mode d'emploi de l'étude menée en 2005 par le CRECEP (Centre de Recherches, d'Expertise et de Contrôle des eaux de Paris).



Dr. Squinazi : Cette étude* avait pour objectif d'évaluer l'aptitude de six matériaux à promouvoir la croissance microbienne. Les six matériaux testés sont couramment utilisés dans les installations intérieures de distribution d'eau : cuivre, C-PVC, inox 304 et 316, polybutène et polypropylène. Le verre a été utilisé comme matériau de référence. Les six éprouvettes ont été incubées 8, 12 et 16 semaines à l'abri de la lumière dans une eau du robinet complétée avec 1% d'eau de Seine (pour l'apport de bactéries). Le test a été mené à 30 et 50°C.

Il ressort de cette étude que la croissance microbienne est dépendante de la nature du matériau (comme l'ont montré les études du KIWA aux Pays-Bas) mais aussi de la température.

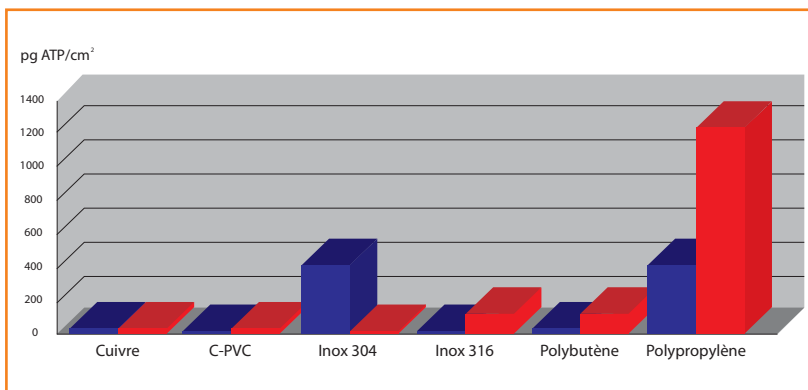
Les six matériaux testés engendrent une production de biomasse de faible à modérée. Le C-PVC, comme le cuivre, s'avère peu promoteur de biofilm. La température est également capable de stimuler la croissance microbienne ; une recherche plus approfondie aurait permis de caractériser les micro-organismes présents et de dégager des différences entre les deux populations microbiennes. Il est important de

noter que cette étude concerne les matériaux neufs. Il ne faut pas perdre de vue que le vieillissement, l'entartrage, la corrosion, l'hydraulique des réseaux sont des éléments à prendre en compte dans le choix du matériau utilisé pour la réalisation des réseaux d'eau. Une revue bibliographique sur « Biofilm et matériaux des réseaux intérieurs de distribution d'eau » (Mars 2006) est disponible auprès de squinazi.fabien@club-internet.fr

* Enkiri F. and al. Assessment of microbial support potential of six materials used in drinking water distributions systems. *European Journal of water quality*, tome 37, fasc.2, 2006, p.175- 188

Matériau	BPP ATP (pg/cm ²) 30°C	BPP ATP (pg/cm ²) 50°C
Verre	0	0
Cuivre	31	37
C-PVC	13	32
Inox 304	477	14
Inox 316	0	114
Polybutène	32	101
Polypropylène	495	1263

Comparaison des valeurs de BPP* observées à 30°C et à 50°C



Résultats Etude Crecep 2005

* BPP : Calcul des Biomass Production Potential, mesure à 8, 12 et 16 semaines



Brochure Biofilm et Matériaux. Dr F. SQUINAZI disponible auprès de squinazi.fabien@club-internet.fr

Un frein efficace au développement du biofilm

Comme expliqué précédemment la sécurité des réseaux passe par une bonne conception et le choix judicieux des matériaux. Cela permet de limiter efficacement, dès le départ, le risque de prolifération.

Pour limiter efficacement le développement des bactéries, les experts préconisent :

- d'éviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau.
- de lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adapté à la qualité de l'eau et aux caractéristiques de l'installation.
- de maintenir l'eau dans les installations à une température élevée ou pouvoir élever la température de manière ponctuelle.



Il faut donc un système insensible à la corrosion, qui limite l'entartrage, peu promoteur de biofilm, compatible avec les traitements chimiques et thermiques y compris pour l'eau froide.

GIRPI propose la solution qui répond à l'ensemble de ces exigences :

Le SYSTEM'O®

Un système complet pour l'eau chaude et l'eau froide sanitaire.

- un tube HTA® pour l'eau chaude,
- un tube HTA-F® pour l'eau froide,
- une gamme unique de raccords,
- un même polymère de soudure

ACS :

L'Attestation de Conformité Sanitaire permet de prouver la conformité de la formulation des matériaux aux listes positives de référence et atteste des résultats des essais de migration aux critères de qualité définis dans les décrets.

ATEC N°14/03-831 :

*l'ATEC couvre le système complet :
tubes, raccords et polymère de soudure.*

Classement feu : Bs1d0

SYSTEM'O®



Un système complet pour l'eau chaude et l'eau froide sanitaire

- **Une solution économique**

(maîtrise du coût global du chantier)

- **Distinction des réseaux**

(pas de confusion sur le chantier)

- **Classement feu : Bs1d0 (Euroclasses)**

meilleur classement feu possible pour un matériau de synthèse, pas de fumée, pas de gouttes enflammées

- **Pas de corrosion**

ce qui garantit la pérennité et l'étanchéité des réseaux, un des facteurs aggravant le développement des bactéries

- **Limite l'entartrage**

un des facteurs aggravant le développement des bactéries

- **Facilite la lutte anti-bactérienne**

- **Adapté pour les traitements chimiques et thermiques**

tant pour l'eau chaude que pour l'eau froide

- **Conservation des propriétés hydrauliques**

du SYSTEM'O® réduit les pertes de charge et limite les incrustations et l'entartrage.

- **Maîtrise des temps de pose**

une solution professionnelle facilitant la mise en œuvre même sur site occupé : des tubes légers, un outillage simplifié, son installation ne nécessite pas de permis feu

- **Assemblage sécurisé**

témoin de mise en œuvre du polymère, applicateur spécifique, assemblage performant

- **Un supportage adapté**

avec les colliers Monoklip®

- **Faibles nuisances sonores**

des canalisations SYSTEM'O®

- **Recyclabilité**

le SYSTEM'O® est recyclable à plus de 98%

- **Durabilité/étanchéité**

conçu pour une durée de vie de 50 ans

- **Faibles déperditions thermiques**

permettant des économies d'énergie

Haute Qualité Environnementale et Qualité de l'eau

Le respect de l'environnement et le développement durable font partie intégrante de la stratégie d'entreprise de GIRPI.

Système unique pour des réseaux distincts d'eau froide et d'eau chaude sanitaires, SYSTEM'O® préserve la qualité de l'eau. Il offre également des réponses concrètes à l'ensemble des objectifs ciblés dans la démarche Haute Qualité Environnementale.

- **Maîtriser les impacts environnementaux**

Faible nuisance du chantier :

Réponse GIRPI : hygiène et rapidité des chantiers, pas de flamme, pas de bruit, sécurité incendie dans les E.R.P (Etablissement Recevant du Public) et les I.G.H (Immeuble de Grande Hauteur), pas de permis feu.

- **Gestion de l'énergie :**

Réponse GIRPI : faible déperdition thermique par rapport à des canalisations métalliques.

- **Gestion de l'eau :**

Réponse GIRPI : économie d'eau potable car moins d'attente aux points de puisage ECS. Sûreté des réseaux : pas de corrosion, étanchéité parfaite

- **Gestion de l'entretien et de la maintenance :**

Réponse GIRPI : le SYSTEM'O® est non corrodable et résiste à l'entartrage. Il assure une parfaite étanchéité. Son entretien est limité.

- **Créer un environnement satisfaisant**

Confort acoustique :

Réponse GIRPI : faibles nuisances sonores des canalisations SYSTEM'O®

- **Qualité de l'eau**

Réponse GIRPI : **maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments.** Par sa neutralité, son inertie chimique et sa résistance à tous types d'agressions, le SYSTEM'O® fait la preuve de son efficacité pour préserver et garantir la qualité de l'eau.

- **Le SYSTEM'O® est recyclable à plus de 98%.** Et il existe une filière de récupération.

Hôpital de Nîmes un choix éclairé

Hôpital de Nîmes (30) - Bâtiment psychiatrie



Nous avons rencontré M. Enjolras, Technicien chargé des travaux de plomberie de l'hôpital de Nîmes. Après des essais dans tous les matériaux multicouches, cuivre, cuivre à sertir, les services techniques de l'hôpital par l'intermédiaire de la société Egis viennent de réaliser la rénovation des réseaux d'eau chaude et d'eau froide sanitaire du bâtiment de psychiatrie en SYSTEM'O®.

Girpi Infos : Le tarte et le calcaire sont de vrais problèmes dans les réseaux, le fait que le SYSTEM'O® soit non corrodable et limite l'entartrage est il un critère de choix ?

M. Enjolras : oui, en effet, sur l'ancien réseau en place les métaux sont corrodés au passage de chaque étage avec à terme des vrais soucis de maintenance. Nous ne devons donc pas faire d'erreur sur le choix du matériau à mettre en place. Ce qui nous a fait également réfléchir ce sont les textes comme le guide de l'eau qui stipule qu'il y a moins de développement de légionelles dans les réseaux en C-PVC. Il est impératif également que les réseaux résistent au traitement par chloration car tous nos réseaux doivent pouvoir être traités.

Girpi Infos : Après avoir testé de nombreux matériaux cuivre, cuivre à sertir, multicouche, votre choix s'est porté sur le HTA ?

M. Enjolras : Les dernières études qui ont été faites indiquent que le C-PVC est le mieux placé, il est peu promoteur de biofilm. De plus, la compatibilité du

SYSTEM'O® avec les traitements chimiques et thermiques aussi bien pour l'eau chaude que pour l'eau froide est un plus pour nous.



FOCUS

Le contexte

• Après essais avec tous les matériaux multicouches, cuivre et cuivre à sertir, rénovation des réseaux d'eau chaude et d'eau froide sanitaire, le SYSTEM'O® a été choisi.

Les + SYSTEM'O®

- Matériau C-PVC
- Résistance au traitement chloré
- Peu promoteur de biofilm
- Compatibilité avec les traitements chimique et thermique pour l'eau chaude comme pour l'eau froide



EN PRATIQUE

SYSTEM'O[®], le bon choix technique

Service long séjours HOPITAL DE LA SEILLERAIE – Carquefou (44)

M. René Gicquel du Bureau d'Etudes A.C.F a prescrit l'utilisation du SYSTEM'O[®] pour la première fois sur ce chantier. Un choix qu'il a reconduit depuis, sans aucune hésitation.

GI : Quelle est la problématique de départ ?

René Gicquel • Il s'agit de remplacer les réseaux d'eau chaude et d'eau froide existant qui ont été réalisés par le passé dans divers matériaux : cuivre, acier galvanisé... Toutes les colonnes montantes sont actuellement remplacées par du SYSTEM'O[®] du HTA pour l'eau chaude et du HTA-F pour l'eau froide.

GI : Pourquoi avoir prescrit du SYSTEM'O[®] sur ce chantier ?

René Gicquel • Tout d'abord pour les qualités du produit : durabilité, pas de corrosion, pas de tartre, son classement feu... La mise en œuvre des réseaux d'eau chaude et d'eau froide devait se faire sur site occupé, le SYSTEM'O[®] s'est donc imposé comme la solution idéale : pas de permis feu, pas de chalumeau, pas de nuisances sonores pour les occupants du bâtiment. J'ai depuis ce chantier represcrit du SYSTEM'O[®] sans aucune hésitation.



M. William Guillodo de l'ENTREPRISE MOREAU-VALLLET

responsable du chantier nous fait part de son enthousiasme pour le SYSTEM'O[®]

GI : Vous êtes en charge du chantier de l'hôpital de la Seilleraie, que pouvez vous nous dire sur le SYSTEM'O[®] ?

M. Guillodo • Il s'agit de travaux de rénovation, l'ancien réseau en acier galvanisé est remplacé par du SYSTEM'O[®]. Le SYSTEM'O[®] est rapide à mettre en œuvre, propre, sur site occupé le fait de ne pas utiliser de chalumeau est un vrai plus. C'est un produit durable qui permet d'éviter le développement du biofilm, ce qui est primordial en milieu hospitalier.

FOCUS

Les principales contraintes du chantier

- Rénovation des réseaux d'eau chaude et froide sanitaire en site occupé.

Les raisons du choix SYSTEM'O[®]

- Durabilité
- Résistance au tartre et à la corrosion
- Classement feu Bs1d0
- Facilité et sécurité de la mise en œuvre

L'Ecole de pose et les service GIRPI pour bien préparer vos chantiers

Le chantier de l'EHPAD de Brive la Gaillarde (19) est actuellement en cours. Pour le préparer Mme Janicot de la société Hervé Thermique (Limoges-87), a fait appel aux services proposés par GIRPI. Retour sur expérience.

“ Notre chef de chantier a participé à une école de pose organisé au siège de GIRPI, ce qui lui a permis de se familiariser avec les techniques de mise en œuvre du SYSTEM'O[®] et d'échanger avec votre service technique. Le bureau d'études GIRPI nous a beaucoup aidé dans la réalisation de plans détaillés, le calpinage, la détermination des points fixes pour réaliser ce chantier dans les meilleures conditions possibles. ”



ENTREPRISE MOUILLOT - Plateau technique de Biologie de l'Hôpital de Dijon (21)

Une opération réussie en un temps record

Nous avons rencontré Monsieur CHALUMEAU, Entreprise MOUILLOT qui a réalisé l'installation du réseau eau chaude et eau froide sanitaire pour le plateau technique de Biologie de l'Hôpital de Dijon. Il nous explique en quoi l'utilisation du SYSTEM'O® s'est révélée un facteur d'optimisation des temps de pose.

GI : Vous avez eu la responsabilité de la pose du SYSTEM'O® sur ce chantier, que pouvez-vous nous en dire ?

M. Chalumeau • La mise en œuvre du SYSTEM'O® s'est très bien passée. Par rapport à un réseau en cuivre, nous avons pu optimiser nos temps de pose : pas besoins d'équipements lourds, pas de permis feu un gros avantage pour les chantiers de rénovation. Les risques de brûlures n'existent plus puisque nous n'utilisons plus de chalumeau.

La différence de couleurs entre les tubes HTA et HTA-F est également un gros avantage. En effet, on peut distinguer les réseaux plus facilement, le repérage pour le calorifugeage se fait à l'œil nu, ce qui nous permet de gagner du temps.

GI : C'était la première fois que vous posiez du SYSTEM'O®, quel en est le bilan ?

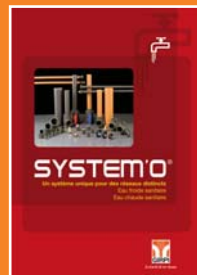
M. Chalumeau • Le bilan est très positif. De plus, le fait de pouvoir faire des chocs thermiques sur

le réseau d'eau froide est un avantage fort du SYSTEM'O®.



**Vous souhaitez
en savoir plus
sur le SYSTEM'O® ?**

Contactez-nous
pour recevoir
la brochure produit
à contact@girpi.fr





Eau froide sanitaire
Eau chaude sanitaire

SYSTEM O[®]

Adapté pour les traitements chimiques et thermiques
y compris pour l'eau froide



SÉCURITÉ ENVIRONNEMENTALE

Répond aux cibles HQE :

- Qualité de l'eau
- Economies d'énergie
- Chantier à faible nuisance
- Confort acoustique
- Facilité d'entretien
- Recyclable à plus de 98 %
- Existence d'une filière de récupération



ACS.

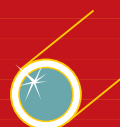
SÉCURITÉ DE L'EAU

- Qualité de l'eau préservée
- Bactéries :
 - limite les facteurs favorisant leur développement (tartre, corrosion)
 - permet l'élimination des légionelles et des pseudomonas

B s1d0

SÉCURITÉ INCENDIE

- Non inflammable
- Pas de fumée
- Pas de gouttes enflammées
- Performances attestées par le LNE



SÉCURITÉ DU RÉSEAU

- Résistance mécanique
- Non corrodable
- Conservation des propriétés hydrauliques
- Conu pour 50 an s
- ATEC et CSTBat



la sécurité de vos réseaux