

# Conception des réseaux sanitaires



## Jacques NAITYCHIA

*Ingénieur hospitalier, ancien gestionnaire des risques dans les réseaux sanitaires à la Direction Générale de l'AP-HP*

A participé au règlement des problèmes liés aux légionelles de l'hôpital Georges Pompidou en 2001.

Fut chargé de mission pendant 4 ans pour assister les hygiénistes, ingénieurs et techniciens lors des épisodes de contaminations des réseaux sanitaires.

Fut responsable, pour les travaux neufs, de l'élaboration des cahiers des charges,

de leur application, de la validation des études de dimensionnement jusqu'à la mise au point et la réception des installations sanitaires.

Actuellement, ingénieur conseil dans la société Isagua Concept spécialisée en Formation, Conseil et Expertise dans les réseaux sanitaires.

■ Assure les actions de formation « maîtrise des risques sanitaires dans les réseaux d'eau » pour le Centre Technique et Scientifique du Bâtiment (CSTB).

Les bureaux d'étude de maîtrise d'œuvre et d'exécution

- Les entreprises.
- Les administrations DRASS et DASS.
- Les maîtres d'ouvrage.

■ Assure les conseils et l'assistance pour les hôpitaux ayant des projets de construction

- Les bureaux d'étude pour le dimensionnement.
- La recherche et l'identification de l'origine des désordres dans les réseaux par la méthode ATP métrie.
- La prescription et la mise en place des actions préventives et curatives.

■ Assure les expertises des réseaux dans les établissements de santé.

“ Nous allons passer à la présentation de Monsieur NAITYCHIA qui était ingénieur hospitalier à l'Assistance Publique de Paris. Il s'est beaucoup impliqué dans l'épidémie d'un Hôpital célèbre de la région parisienne.

Mais avant, pour reprendre la notion d'amibe, c'est le cheval de Troie, et personnellement je me suis fortement opposé à une première Circulaire du Ministère qui demandait de désinfecter au chlore l'eau des réseaux. C'est à mon avis une hérésie (et cela est maintenant démontré) car les micro-organismes se trouvent à l'intérieur des amibes qui résistent à de fortes concentrations de chlore. Finalement, en traitant au chlore, on est d'une part confronté à la résistance des amibes au chlore, et d'autre part, on sélectionne des micro-organismes plus résistants et plus pathogènes. La maîtrise doit donc prendre en compte ces phénomènes microbiologiques. ”

Philippe HARTEMANN

**A**vant tout, il est important de comprendre qu'une bonne conception des réseaux est une étape indispensable à la prévention et à la lutte contre les bactéries.

Une longue étape reste encore à franchir dans la conception des réseaux bouclés que ce soit en milieu hospitalier ou dans les installations collectives.

### Le fonctionnement d'un réseau d'eau chaude bouclé

Le **bouclage** est une 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.

La réglementation précise que les systèmes de distribution sont à l'origine du plus grand nombre de cas de légionellose. Dans toutes les circulaires, le problème de **la conception des installations, de la maintenance et de la maîtrise de la température de l'eau sont mentionnés**. Dès lors que ces 3 points essentiels sont maîtrisés, les recours aux actions curatives, chocs thermiques et chlorés ne devraient plus être nécessaires.

La principale cause du développement des légionelles dans les réseaux d'ECS est la stagnation de l'eau dans les canalisations de bouclage. À défaut de circulation dans une ou plusieurs boucles, l'eau devient stagnante et l'abaissement de température (28°C - 45°C) est favorable au développement des légionelles.

### La stagnation de l'eau est liée :

#### A la conception du réseau :

- Difficulté de répartir l'eau dans chaque bouclage (phénomène d'équilibrage).
- Obstruction des organes de réglage inadaptés aux débits mis en œuvre.

#### A la maintenance du réseau :

- Défaut de surveillance des débits ou de températures.
- Colmatage des organes de réglage et des canalisations.

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 sont véhiculées 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 libres dans l'eau (pas dans le biofilm). Néanmoins, c'est cette eau que nous utilisons pour nos besoins et particulièrement pour la douche.

### La température

- La réglementation demande une température de 50°C en tout point du réseau, c'est-à-dire sur l'ensemble des canalisations maintenues en circulation. Je précise que ce n'est donc pas la température prise au niveau du puisage même si cela reste un indicateur. Un réseau correctement conçu a une température de l'ordre de 57°C (pour des raisons hydrauliques liées à la conception). On peut affirmer que si tous les bouclages fonctionnent il y a peu de risque de développement de légionelles.

### La longueur des antennes

Les divers guides préconisent que « la longueur des antennes doit être la plus courte possible ». On constate sur le terrain que la longueur des antennes n'est pas un critère de risque pour les légionelles, par contre un réseau contaminé ensemence l'ensemble du réseau, quelle que soit leur longueur, ce paramètre doit rester un critère de confort et d'économie. Les différents textes préconisent 3 litres dans l'arrêté brûlure (soit une longueur d'antenne correspondant à 20 m de canalisation en diamètre 14/16) et 3 mètres dans le Guide de l'eau (DHOS 2005).

### Quel choix pour les concepteurs ?

La règle des 3 mètres implique pour le concepteur de multiplier le nombre des boucles ou d'acheminer la canalisation de grosse section à proximité du point d'utilisation. Cette dernière solution satisfaisante sur le plan hydraulique a un coût non négligeable sur le plan financier sachant qu'elle n'améliore en rien l'aspect qualité bactériologique de l'eau. Cela se traduit dans la plupart des cas par un bouclage par piquage, par chambre ou par robinet. Ce schéma est viable lorsqu'il est projeté suite à une étude hydraulique sérieuse (mais hélas, c'est rarement le cas). Imposer ce schéma, se traduit dans la plupart des cas par une erreur de conception au sens hydraulique qu'il faudra corriger dès l'apparition de la contamination.

**Il vaut mieux concevoir des antennes de plusieurs mètres alimentées par un bouclage à 57°C que des antennes très courtes alimentées par des bouclages à 30°C.**

## **Comment concevoir un réseau d'eau chaude sanitaire pour prévenir la contamination du réseau par des légionelles ?**

### **Une bonne conception c'est :**

- Concevoir une architecture de réseau la plus simple possible et réaliser les calculs de dimensionnement des canalisations de bouclage. C'est la condition sine qua non si l'on veut maîtriser les débits et les températures de l'eau dans l'ensemble de l'installation.
- Choisir des matériels d'équilibrage en fonction des calculs réalisés.
- Limiter le nombre de bouclages pour faciliter l'équilibrage et l'exploitation.

### **Les solutions :**

- Réaliser une conception des réseaux bouclés dans les nouvelles installations, garantissant la maîtrise des débits.
- Adapter le matériel d'équilibrage à l'ECS pour limiter le colmatage.
- Revisiter les textes réglementaires, la France a décidé de revisiter le DTU en 2008. Cela permettra à terme d'imposer des règles aux acteurs du dimensionnement.

## **La contamination par *Pseudomonas* :**

Ce micro-organisme est une bactérie aérobie stricte.

On constate que la contamination est principalement terminale :

- Dans la robinetterie, si l'adhésion est réversible, la bactérie peut-être évacuée par simple puisage.
- Dans la robinetterie et sa canalisation d'alimentation, l'adhésion est souvent irréversible et nécessite des actions curatives plus lourdes. Elle est moins fréquente dans les canalisations principales car elle ne trouve pas de terrain favorable à son installation (air).

La principale cause du développement des *Pseudomonas* dans les réseaux eau froide sanitaire est la conjonction de deux éléments : la température et l'oxygène sous forme gazeux. Le changement de pression de l'eau provoque le

dégazage de l'oxygène dissout dans l'eau. C'est la raison pour laquelle on retrouve ces bactéries au niveau de la robinetterie, les électro-vannes, les régulateurs de pression...

Les *Pseudomonas* se multiplient et colonisent le réseau dans un environnement de l'ordre de 25°C à 36°C et en présence d'oxygène.

## **Comment limiter les causes du réchauffement et permettre la mise en œuvre d'actions curatives simples ?**

- **Veiller** à ce que les pressions d'eau froide et chaude soient voisines.
- **Installer** des clapets pour éviter les retours d'eau dans le réseau primaire.
- **Abaisser** la température dans les pièces de toilette au point terminal.
- **Limiter** la mise en place d'organes permettant les mélanges, tels les robinets thermostatiques ou les appareils à chambre de mélange en général. Cela implique une mise en œuvre de matériel adapté (robinetterie classique, équipée de butée de limite de température et d'un équilibreur de pression, placé en amont pour les risques de brûlure en cas de coupure ou de variation de la pression d'eau froide).
- **Eviter** les réseaux mitigés, Il faut donc prévoir, dans la conception des réseaux d'eau froide, la possibilité de pouvoir réaliser une désinfection thermique ou thermo-chimique (chlore et ECS à 60°C 1 h) des antennes, de la robinetterie et des matériels raccordés (si possible).

**En conclusion, prévoir dès la conception une installation permettant de limiter le risque et une mise en œuvre rapide d'actions curatives pour revenir à une situation normale en cas de contamination.**






Medical

CONGRÈS SFHH/SIIHHF 2008  
CNIT - Paris-La Défense

**Symposium juin 2008**

**EAU-RISQUE-HÔPITAL**



**Document  
de synthèse**



Medical

**PALL Medical**

3, rue des Gaudines  
Boîte Postale 90234  
78102 Saint-Germain-en-Laye Cedex

+33 (0)1 30 61 32 32 telephone  
+33 (0)1 30 61 58 01 fax

LifeSciencesFR@pall.com

---

**Visitez notre site Internet [www.pall.com](http://www.pall.com)**

---

**Les usines et les filiales internationales de Pall Corporation sont présentes partout dans le monde.**

Argentine, Afrique du Sud, Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Brésil, Canada, Chine, Corée, Espagne, États-Unis, France, HongKong, Inde, Indonésie, Irlande, Italie, Japon, Malaisie, Mexique, Nouvelle Zélande, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Puerto Rico, Royaume-Uni, Russie, Singapour, Suède, Suisse, Taiwan, Thaïlande, Venezuela. Distributeurs présents dans la plupart des pays industrialisés.

Les informations contenues dans cette brochure ont été revues au moment de la parution pour vérifier leur exactitude. Les données techniques peuvent être modifiées à tout moment. N'hésitez pas à contacter votre interlocuteur Pall ou votre distributeur.

© 2008, Pall Corporation.

Pall , Pall-Aquasafe et Supor sont des marques de Pall Corporation.

® indique un nom de marque Pall enregistré aux USA, et ™ indique un nom de marque de droit coutumier.

Imprimé en France octobre 2008.

*Vite connecté, vite protégé*