

Hôpital COCHIN

BATIMENT CORNIL

Note technique

PLOMBERIE SANITAIRE

NOTE RELATIVE A LA PREVENTION DU RISQUE LIE AUX LEGIONNELLES
ET A LA QUALITE DE L'EAU POTABLE

TABLE DES MATIERES

1. OBJET	2
2. CONTRAINTES LIEES AU PROJET	2
2.1. Qualité de l'eau distribuée	2
2.2. Taille de l'opération	2
3. DISPOSITIONS GENERALES	3
3.1. Règles de dimensionnement des circuits d'alimentation et de bouclage ECS	3
3.1.1. Objectif d'un bon dimensionnement	3
3.1.2. Vitesses des réseaux d'alimentation	3
3.1.3. Température de distribution et de puisage	3
3.1.4. Bouclage eau chaude sanitaire	3
3.1.5. Pression aux robinets	3
3.2. Règles d'installation des réseaux eau froide	4
3.3. Equilibrage des installations d'eau chaude	4
3.3.1. Objet	4
3.3.2. Caractéristiques des organes de réglage	4
3.3.3. Où placer les vannes d'équilibrage ?	5
3.3.4. Les méthodes d'équilibrage	5
3.3.5. Le rapport d'équilibrage	5
3.4. Déroulement des études et de la réalisation de la conception à la mise en service des installations EF/EC et REC	5
3.4.1. Avant réalisation des réseaux	5
3.4.2. Réalisation des travaux	6
3.4.3. Avant réception	6
3.4.4. Procédure de mise en service	6
3.4.5. Entre la mise en service et l'occupation des locaux	6
4. TRAITEMENTS D'EAU MIS EN OEUVRE	7
4.1. Désinfection	7
5. DISPOSITIONS PREVUES AFIN DE REpondre A LA CIRCULAIRE N° 2002/243 DU 22/04/2002	7
5.1. Usages et causes de contamination	7
5.1.1. Eau de ville	7
5.1.2. Usage	7
5.1.3. Les causes de contamination	7
5.2. Principes développés dans la circulaire	7
5.3. Solutions techniques mises en oeuvre	8
5.3.1. Réseau de distribution d'eau chaude sanitaire	8
5.3.2. Les points d'usage de l'eau	8
5.4. Dispositifs de sécurité des terminaux	8
5.4.1. Rappel sur les demandes de la circulaire	8
5.4.2. Solution adoptée	9
5.4.3. Solutions techniques proposées	9
5.5. Nature des canalisations de distribution d'eau froide et chaude sanitaire	9
6. CONCLUSIONS	9

1. OBJET

Le présent document a pour but de préciser, les dispositions prises pour la réhabilitation du bâtiment CORNIL» de l'hôpital COCHIN, afin de répondre à :

La circulaire n° 2005-417 du 09/09/2005 : guide technique sur l'eau dans les établissements de santé publié par le Ministère de la Santé,

La circulaire N° 2002/243 du 22/04/2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé,

L'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

Arrêté du 10 Février 2010 relatif à la surveillance des légionnelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire,

Il a pour objectif :

D'éviter les défauts de conception et/ou de modifications des installations,

D'éviter les défauts d'entretien,

La surveillance des températures.

2. CONTRAINTES LIEES AU PROJET

Les dispositions prises doivent être adaptées au site et à l'opération. Les principales contraintes prises en compte seront :

La qualité de l'eau de ville distribuée,

La taille de l'opération,

Les demandes du programme ou du Maître d'Ouvrage,

Les installations existantes sur le site.

2.1. *Qualité de l'eau distribuée*

Les caractéristiques de l'eau distribuée suivant les informations communiquées par le Service des eaux de la ville de Paris sont :

Th = 27,9 °f,

pH = 7,75 à 50 °C,

TAC = 21,5 °f.

Compte tenu de la qualité de l'eau, l'eau desservie sur le site de l'hôpital COCHIN est conforme à la réglementation et de bonne qualité.

2.2. *Taille de l'opération*

La réduction des boucles de distribution ECS permet :

De faciliter l'équilibrage et donc la circulation de l'eau en tous points des réseaux,

De limiter, à certains secteurs seulement, l'arrêt des installations en cas de contamination.

La répartition proposée tient compte :

De la répartition géographique des services,

De l'alimentation des secteurs à risques modérés ou hauts risques.

3. DISPOSITIONS GENERALES

3.1. Règles de dimensionnement des circuits d'alimentation et de bouclage ECS

3.1.1. Objectif d'un bon dimensionnement

Assurer l'eau en tout point du réseau et à toute heure,
Eviter les vitesses excessives qui engendrent bruit et corrosion,
Eviter les vitesses faibles et les bras morts qui favorisent la formation du biofilm,
Assurer un fonctionnement homogène des installations.

3.1.2. Vitesses des réseaux d'alimentation

Tuyauterie en locaux techniques, galerie technique 2,00 m/s,
Tuyauterie en sous-sol (inclus traversées de locaux) 1,50 m/s,
Colonnes montantes 1,50 m/s,
Tuyauterie en faux plafond des services 1,25 m/s,
Branchement d'étage ou d'appareil - Débit > 0,5 l/s 1,00 m/s,
Branchement d'étage ou d'appareil - Débit ≤ 0,5 l/s □ selon les coefficients attribués à chaque appareil.

3.1.3. Température de distribution et de puisage

L'article N° 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et l'arrêté modificatif du 30 novembre 2005 limite la température de distribution à 60°C et la température aux points de puisage à 50 ou 60°C suivant les cas.

Suivant les arrêtés, l'installation doit permettre :

De disposer dans un temps inférieur à 15 s de l'eau à la température prévue. Le volume des tubes finaux doit être dans tous les cas < à 3 litres,

D'éviter les risques de brûlure,

De limiter le développement bactériens dans les réseaux d'eau chaude.

La température des réseaux sera surveillée et reliée à un système d'alarme. Les points suivants seront surveillés :

Eau chaude :

- A l'origine de chaque réseau de distribution (sous station, services...),
- Chaque retour de boucle,
- Les points les plus défavorisés de l'installation.

3.1.4. Bouclage eau chaude sanitaire

Diamètre minimum des réseaux..... PVC type C 16 bars : 20 x 15,4,
Débit minimum par antenne 120 l/h,
Vitesse minimum dans les antennes 0,20 m/s,
Vitesse maximum dans les collecteurs..... définie pour un J maxi de 10 mm/m.

3.1.5. Pression aux robinets

La pression disponible aux robinets doit être au moins égale à 1 bar aux heures de pointe.

La pression du réseau dépend :

- De la pression du réseau public ou des dispositifs de surpression mis en place,
- Du dimensionnement des réseaux de distribution à l'intérieur du bâtiment,

Des pertes de charges engendrées par la simultanéité des puisages.
Pour éviter tout mélange entre l'eau froide et l'eau chaude aux points de puisage, il est donc nécessaire :

De mettre en place des équipements sur le réseau permettant d'obtenir des pressions de distribution voisines pour l'eau chaude et l'eau froide,

De sélectionner des robinetteries sanitaires équipées de clapet anti-pollution de type EA ou de prévoir des clapets anti-pollution de type EA montés sur les flexibles de la robinetterie, ou équipées de cartouches acceptant un différentiel de pression entre l'eau froide et l'eau chaude d'au moins 1 bar.

3.2. Règles d'installation des réseaux eau froide

L'installation des réseaux eau froide sanitaire se fera de manière à ne pas exposer les réseaux à des sources de chaleur entraînant l'élévation de la température de l'eau au-dessus de 20°C. Pour cela :

Les réseaux ne traverseront pas de locaux dont la température ambiante peut être supérieure à 25°C,

L'organisation des réseaux en cheminement parallèle se fera de manière à éviter l'échauffement du réseau eau froide. Seront proscrits :

- Les réseaux d'eau froide installés au-dessus d'un réseau d'eau chaude,
- L'écartement entre les canalisations d'eau froide et d'eau chaude sanitaire ne devront pas être inférieur à 10 cm de calorifuge à calorifuge,
- Le calorifugeage des réseaux eau froide et eau chaude dans une seule enveloppe.

Dans le cas d'alimentation de sous-station ECS les réseaux seront calorifugés en coquille de laine de roche épaisseur 25 mm.

De plus, pour permettre une désinfection thermique des réseaux à partir de l'eau chaude les dispositions suivantes seront mises en oeuvre :

Des robinets DN 15 d'injection, de prélèvements et de bipasse avec l'eau chaude seront prévus :

- Sur chaque colonne départ de sous station,
- Sur chaque pied de colonne montante,
- Sur les piquages d'étage de chaque service,
- Aux branchements de chaque cellule sanitaire.

Des robinets seront prévus aux mêmes emplacements sur l'eau chaude,

La nature des canalisations et la mise en oeuvre des réseaux d'eau froide permettront la désinfection thermique à 70°C.

3.3. Equilibrage des installations d'eau chaude

3.3.1. Objet

L'équilibrage hydraulique consiste à répartir équitablement dans tous les réseaux d'eau chaude, les débits calculés à l'aide de vannes d'équilibrage.

3.3.2. Caractéristiques des organes de réglage

Certains organes constitutifs doivent répondre à des caractéristiques particulières permettant le réglage et le contrôle de l'installation :

Utiliser des robinets d'équilibrage à mesure de débit et mémoire de réglage,

Sélectionner les organes de réglage dans leur plage de fonctionnement optimale (mini 25% d'ouverture),

Contrôler l'équilibrage de l'installation en dehors des périodes de puisage,

Le clapet de réglage devra être profilé de façon à pouvoir régler le débit sur toute la course de la vanne (un clapet plat est inopérant pour un réglage de débit). Pour les vannes d'un diamètre supérieur au DN 50, l'utilisation d'un clapet équilibré sera préférée,

Les vannes d'équilibrage seront livrées équipées de leurs prises de pression. Pour faciliter le raccordement de l'appareil de mesure, les prises de pression rapides seront placées du même côté que la poignée de réglage et l'une à côté de l'autre,

Une attention particulière sera portée sur les jeux mécaniques de la poignée de réglage. Trop de jeux mécaniques altèrent la précision de la mesure.

Elles seront installées avec :

- Clapet anti-pollution de type EA,
- Vanne de purge.

3.3.3. Où placer les vannes d'équilibrage ?

Les vannes d'équilibrage seront placées :

- En aval de chaque pompe de circulation,
- Sur chaque antenne dont le volume d'eau est > 3 litres ou > à la longueur définie pour le projet (5 m linéaire).

3.3.4. Les méthodes d'équilibrage

Lorsque l'on ajuste un débit à l'aide d'une vanne d'équilibrage, le débit et les pertes de charges se modifient dans le réseau. De ce fait, les débits déjà réglés dans d'autres circuits sont perturbés. Les circuits sont interactifs.

Seule l'application rigoureuse d'une méthode d'équilibrage permet de prendre en compte cette interactivité.

La méthodologie à mettre en oeuvre, en dehors des périodes de puisage, sera :

- D'ajuster le débit global de chaque boucle, au niveau de la pompe, à la valeur note de calcul,
- De régler toutes les vannes suivant le nombre de tour défini dans la note de calcul (25% mini d'ouverture),
- De vérifier, ensuite, que le débit au droit de chaque vanne est au moins égal au débit requis,
- D'ouvrir à 100% la vanne associée à chaque pompe de circulation.

3.3.5. Le rapport d'équilibrage

Une opération d'équilibrage doit être finalisée par un rapport d'équilibrage. Sur ce rapport doivent apparaître pour chaque vanne, son repère, le type et le diamètre, la position de réglage, la perte de charge, le débit désiré et le débit réellement réglé.

Ce rapport devra impérativement être fourni par l'entreprise qui réalisera le réseau eau chaude sanitaire.

3.4. Déroulement des études et de la réalisation de la conception à la mise en service des installations EF/EC et REC

Pour garantir le fonctionnement des installations, l'Entreprise réalisera les études d'exécution et les travaux en respectant les recommandations listées ci-dessous.

3.4.1. Avant réalisation des réseaux

Réaliser :

- Les notes de calcul des réseaux de distribution et des bouclages eau chaude,
- Le schéma général de l'installation avec les informations concernant l'équilibrage,
- Un plan de repérage :
 - ☐ Des organes de réglage,
 - ☐ Des points de contrôle, de prélèvement et de bypass et d'injection.
- Les fiches techniques du matériel.

Tous ces documents devront être **impérativement** validés avant le démarrage des travaux.

3.4.2. Réalisation des travaux

Les travaux doivent être scrupuleusement réalisés conformément aux documents d'exécution validés par la Maîtrise d'oeuvre. Toutes modifications, rendues nécessaires par des impératifs de chantier, devront au préalable :

- Etre intégrées dans les documents d'exécution,
- Etre validées par la maîtrise d'oeuvre.

Les imperfections sont notifiées dans des comptes rendus de visite de chantier et prises en compte par l'Entreprise.

Avant la mise en chauffe des réseaux d'eau chaude, il est indispensable de vérifier l'absence de mélange entre l'EFS et l'ECS, de réaliser les équilibrages des recirculations d'ECS. Les manipulations, pour détecter d'éventuel mélange d'eau, sont les suivantes :

- Mise en eau des réseaux EFS et ECS,
- Fermeture de la vanne EFS de la zone,
- Ouverture des robinetteries en position EF.

Si de l'eau coule à une robinetterie, il y a mélange entre les deux réseaux. Recherche des causes et correction.

Une fois les essais et réglages réalisés les productions d'eau chaude sanitaire peuvent être mise en route progressivement jusqu'aux caractéristiques définies dans le marché de l'Entreprise.

3.4.3. Avant réception

L'entreprise devra réaliser :

- Mise à jour des documents d'exécution listés ci-dessus,
- L'identification et la position géographique des organes de réglages reportés sur les plans d'exécution,

Le positionnement des vannes de prélèvement et des vannes de bypass eau froide et eau chaude,

Le contrôle :

- ☐ Des températures de puisage,
- ☐ Des débits et température de chaque boucle,
- ☐ Des débits et température au droit des pompes de circulation,
- ☐ Les reports à la G.T.B. des sondes de température EFS, ECS et RECS,
- ☐ De l'absence de mélange entre les réseaux EF et ECS,
- ☐ De l'égalité des pressions entre les réseaux EF et ECS.

Les essais de toutes les parties des installations d'eau froide et d'eau chaude,

Que les conditions à garantir sont respectées (pression, débit),

L'établissement des fiches d'autocontrôle.

3.4.4. Procédure de mise en service

Voir procédure de désinfection.

3.4.5. Entre la mise en service et l'occupation des locaux

A partir du moment où le laps de temps entre la réception et l'occupation des locaux excède 30 jours, l'Entreprise devra prendre les dispositions suivantes et prévoir les tâches qui suivent :

Puisages manuels tous les deux jours à chaque extrémité de réseaux, ou mise en place d'électrovannes de puisage programmables,

Limiter la température des locaux (si possible 19°C),

Prélèvements et analyses (id procédure de mise en service).

4. TRAITEMENTS D'EAU MIS EN OEUVRE

4.1. Désinfection

Sauf dérogations accordées par les autorités sanitaires (DDASS) les usagers doivent pouvoir disposer de l'eau de la distribution publique, à tout moment sans que celle-ci n'ait subi de traitement complémentaire.

Aucune demande d'installation d'injection de chlore n'est demandée dans le programme. Par contre, les matériaux sélectionnés le permettront.

5. DISPOSITIONS PREVUES AFIN DE REpondre A LA CIRCULAIRE N° 2002/243 DU 22/04/2002

5.1. Usages et causes de contamination

5.1.1. Eau de ville

L'eau du réseau principal distribuée par la ville est considérée comme potable au sens des normes microbiologiques, chimiques et physiques. Elle ne contient plus d'agent pathogène mais il peut subsister des bactéries aérobies, mésophiles en faible quantité ainsi que des bactéries pathogènes opportunistes, notamment les légionelles.

5.1.2. Usage

L'eau chaude n'est pas potable. Elle doit être réservée à la toilette des malades, au lavage des mains et au nettoyage du matériel et des locaux. Elle ne doit jamais être utilisée pour la préparation de boissons chaudes ni pour l'alimentation des humidificateurs ou brumisateurs individuels.

L'article N° 36 de l'arrêté du 23 juin 1978 et l'arrêté modificatif du 30 novembre 2005 limite la température de distribution à 60°C et la température aux points de puisage à 50 ou 60°C suivant les cas.

Dans les pièces destinées à la toilette, la température maximale de l'eau chaude sanitaire est fixée à 50°C aux points de puisage,

Dans les autres pièces, la température de l'eau chaude sanitaire est limitée à 60°C aux points de puisage.

5.1.3. Les causes de contamination

L'élévation de la température de l'eau provoque une modification chimique des composants minéraux naturels de l'eau et accélère les phénomènes de corrosion et d'entartrage. Les dépôts de tartre et les résidus de corrosion favorisent la prolifération bactérienne.

Les circuits d'eau chaude, en particulier les ballons d'eau chaude, constituent des lieux appropriés au développement et à la multiplication de germes comme les légionelles.

La température idéale de développement des légionelles se situe entre 25 et 50°C. Ces valeurs sont fréquemment obtenues en bout de réseau dans le cas d'une installation mal conçue ou mal équilibrée.

5.2. Principes développés dans la circulaire

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

Eviter la stagnation et assurer une bonne circulation de l'eau,

Lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adapté à la qualité de l'eau et aux caractéristiques de l'installation,

Maîtriser la température de l'eau dans les installations, depuis la production et tout au long des circuits de distribution.

5.3. Solutions techniques mises en oeuvre

5.3.1. Réseau de distribution d'eau chaude sanitaire

Le maintien de la température à 55°C mini d'eau chaude sanitaire est réalisée par un bouclage du réseau avec mise en circulation permanente de celui-ci par la mise en place de pompe double de circulation spécialement conçue pour lutter contre la légionelle (circulation de l'eau dans chaque corps de pompe),

Mise en place de sondes de contrôle des températures hautes et basses sur chaque réseau d'eau chaude sanitaire desservis, au départ, au retour et aux différents points les plus défavorisés de chaque boucle, celles-ci seront reprises sur la G.T.B. et enregistrées afin de permettre l'analyse périodique des températures d'ECS,

Mise en place sur les départs des réseaux d'eau froide, de sondes de température reprises sur la G.T.B. et enregistrées afin de permettre l'analyse périodique des températures d'eau froide sanitaire,

Le point de consigne 50°C mini sur l'ECS et 20°C maxi sur l'EFS seront reportés afin d'avertir le service de veille de la défaillance du réseau,

La circulaire préconise avant la prise de douche de faire couler l'eau 15 secondes minimum afin d'obtenir sa stabilisation, nous pouvons donc en déduire qu'à 1 m/s (vitesse de circulation de l'eau), 15 mètres de bras mort sont acceptables, cependant nous préconisons 5 mètres linéaires pour les alimentations des appareils sanitaires et paillasses.

La circulaire préconise avant la prise de douche de faire couler l'eau 15 secondes minimum afin d'obtenir sa stabilisation, nous pouvons donc en déduire qu'à 1 m/s (vitesse de circulation de l'eau), 15 mètres de bras mort sont acceptables, cependant nous préconisons 5 mètres au maximum.

5.3.2. Les points d'usage de l'eau

En accord avec le Maître d'Ouvrage, nous supprimerons les points d'usages très peu ou jamais utilisés (exemple : bureaux médicaux) afin de limiter les bras morts,

Les douches seront équipées de douchette sur flexible en Pex,

Les robinetteries seront équipées de brise jet anti-aérosols en matière plastique,

Prévention du risque de brûlures (voir § suivant),

Les robinetteries le nécessitant, permettront la mise en place, par le Maître d'Ouvrage d'une micro-filtration terminale à 0,2 µm.

L'utilisation des mitigeurs thermostatiques conçus avec des chambres de mélanges sous pression doit être limitées à certains points particuliers nécessitant une sécurité de température (voir § suivant).

5.4. Dispositifs de sécurité des terminaux

Elle est du type mitigeur avec butée de réglage de température (un seul robinet à commande à levier pour eau chaude et eau froide), en cas général.

Il est demandé de prévoir des commandes à infrarouge (ou autres dispositifs non manuels) pour les appareils des services spécifiques.

5.4.1. Rappel sur les demandes de la circulaire

Pour prévenir le risque de brûlures, tous les points d'usage, en particulier les douches doivent être équipées de mélangeurs avec limiteurs de température ou de mitigeurs thermostatiques.

Pour mémoire

Température de l'eau (°C) Brûlures de 1^{er} degré Brûlures et de 2^{ème} degré

45°C 2 heures

60 °C 5 secondes

70°C 1 seconde

L'arrêté du 30/11/2005 demande que « dans les pièces destinées à la toilette, la température maximale de l'eau chaude sanitaire est fixée à 50°C au point de puisage ».

5.4.2. Solution a adoptée

Pour garantir la température au point de puisage, nous avons proposé d'installer, à la phase APD, en aval des vannes de coupure des cellules, un dispositif permettant de fermer le réseau eau chaude en cas de coupure accidentelle du réseau eau froide.

Afin de prévenir les risques de brûlure et de délivrer l'eau chaude sanitaire à une température conforme à la réglementation, il est prévu des mitigeurs avec équilibreurs de pression limitant la pression de sortie d'eau chaude à la pression d'eau froide. Cet appareil permet de limiter la pression, du fluide le plus élevée, à la pression du fluide le moins élevée. Avec ce principe la pression d'eau chaude n'excède pas la pression d'eau froide.

5.4.3. Solutions techniques proposées

Sanitaires accessibles au public :

Mitigeur avec limiteur mécanique de température et de débit pour eau froide + eau chaude sanitaire.

Sanitaires accessibles au personnel :

Mitigeur avec limiteur mécanique de température et de débit pour eau froide + eau chaude sanitaire.

5.5. Nature des canalisations de distribution d'eau froide et chaude sanitaire

Adaptée à notre projet, nous préconisons par conséquent le tube PVC pression, type HTA ou PVC-C de qualité alimentaire, pour la distribution d'eau chaude sanitaire et en cuivre pour les réseaux terminaux depuis les vannes d'arrêt de cellule.

Nota : la distribution de l'eau froide est réalisée en tube PVC pression, type HTA ou PVC-C pour les réseaux généraux et en cuivre pour les réseaux terminaux depuis les vannes d'arrêt de cellule. Les canalisations en PVC pression HTA ou PVC-C pour les réseaux d'eau froide sanitaire permettent de réaliser des chocs thermiques afin de pratiquer un traitement curatif.

La colle utilisée pour le raccordement des tuyauteries en PVC pression HTA ou PVC-C et leurs raccords devront être recommandée par le fabricant des tubes PVC et exempte de produits chloroformés.

6. CONCLUSIONS

Les principes de distribution et les matériaux que nous préconisons visent à améliorer la gestion des installations à risque afin de limiter le développement des légionelles et maintenir leur concentration à un niveau acceptable. Nous prévoyons la possibilité de réaliser des chocs thermiques sur l'ensemble des réseaux d'eau chaude et d'eau froide sanitaire jusqu'aux points de puisage.

Nous combattons bien le développement des légionelles sur le long terme comme nous le préconise la circulaire, cependant en cas de problèmes toujours possibles sur les réseaux d'eau chaude sanitaire, nous prévoyons en traitement curatif la possibilité de système dit « de choc » :

Les réseaux en PVC type C ainsi que les flexibles des robinetteries en Pex le permettent sans aucun problème,

Les matériaux utilisés permettent de réaliser ce traitement,
Bien que très efficace, le traitement thermique doit être utilisé avec parcimonie car l'élévation de la température peut favoriser la formation de dépôt calcaire et donc du biofilm dans les réseaux et, par conséquent, le développement des légionelles. Il est à noter que lors de ces traitements, l'eau chaude ne doit pas être utilisée.