

# **Document d'aide à la conception des installations d'eau sanitaire à l'intérieur des bâtiments**

**(Mars 2014)**

## **Avertissement**

Le présent document constitue une base de travail pour le Maître d'ouvrage afin qu'il constitue, sous sa responsabilité exclusive, un cahier des charges lui permettant de sélectionner un prestataire chargé de la conception des installations d'eau sanitaire à l'intérieur des bâtiments.

A ce titre, le Maître d'ouvrage évalue, sous sa responsabilité exclusive, l'opportunité de modifier le présent document et de le compléter au regard de la législation qui lui est applicable.

Le présent document ne se substitue en aucun cas aux textes de référence, qu'ils soient réglementaires (lois, décret, arrêtés...), normatifs (normes, DTU ou règles de calcul) ou codificatifs (Avis Techniques, « CPT »...) qui doivent être consultés.

Le CSTB décline toute responsabilité quant aux conséquences directes ou indirectes de toute nature qui pourraient résulter de l'interprétation erronée du contenu du présent document.

Un document élaboré par un groupe de travail, constitué de:

M. COLOMBIE (AIA Associés)

M. DARSY (CHU Angers)

M. DENOVIERS (EIFFAGE CONSTRUCTION)

M. FAURIE (CH de St Nazaire)

Mme LOUBERSAC (CLINIQUE Jules Verne)

M. MATTEO (CH de Doué-La-Fontaine)

Mme MOREL (FFB Pays de la Loire)

M. PINÇON (QUILLE CONSTRUCTION)

M. POLATO (ARS Pays de la Loire)

M. PUIBARAUD (DALKIA)

Mme PUIL et M. GIRARD (EHPAD de Boin)

M. SAUVANT et M. KIRCHHOFFER (COFELY)

Mme SENLIS (CAPEB Pays de la Loire)

Avec la consultation de l'association CAPRIS.

M. CORREC (CSTB) en a assuré le développement.

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>AVANT PROPOS</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ORGANISATION DU SUIVI DES OPERATIONS</b> .....	<b>1</b>
2.1	Programme : Initiale en début de montage d'opérations et d'études de conception.....	1
2.2	Phase marché : Préparatoire à la mise en eau et à la désinfection.....	1
2.3	Phase chantier : Au cours de l'exécution.....	1
<b>3.</b>	<b>DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS</b> .....	<b>1</b>
3.1	Réglementation .....	1
3.2	Documents techniques .....	2
<b>4.</b>	<b>PRINCIPE DE CONCEPTION</b> .....	<b>3</b>
4.1	Principes généraux .....	3
4.2	Origine des prestations.....	4
4.3	Production d'eau chaude .....	5
4.4	Boucles d'eau chaude sanitaire.....	5
4.5	Antennes terminales .....	5
4.6	Robinetterie aux points d'usage .....	6
<b>5.</b>	<b>RESEAUX</b> .....	<b>6</b>
5.1	Repérage et identification .....	6
5.2	Protection de réseaux .....	6
5.3	Suivi de la température de ECS.....	6
5.4	Le dimensionnement des réseaux.....	7
5.4.1	<i>Distribution EFS</i> .....	7
5.4.2	<i>Distribution ECS</i> .....	7
5.4.3	<i>Boucles ECS</i> .....	7
5.5	Canalisations EFS et ECS .....	8
5.6	Accessibilité et remplacement.....	8
<b>6.</b>	<b>EQUIPEMENTS</b> .....	<b>8</b>
6.1	Traitement d'eau.....	8
6.1.1	<i>Procédés Anti tartre</i> : .....	8
6.1.2	<i>Comptage</i> .....	9
6.1.3	<i>Station d'injection curative</i> .....	9
<b>7.</b>	<b>MISE EN ŒUVRE</b> .....	<b>9</b>
7.1	Stockage .....	9
7.2	Façonnage, assemblage des canalisations .....	9
7.3	Pose .....	9
<b>8.</b>	<b>MISE EN EXPLOITATION</b> .....	<b>10</b>
8.1	Phase préparatoire avant réception.....	10
8.2	Phase de réception .....	10
8.2.1	<i>La désinfection pour réception</i> .....	10
8.2.2	<i>Le contrôle de la qualité sanitaire de l'eau</i> .....	11
8.3	Phase de possession des locaux avant 1 <sup>ère</sup> occupation .....	12
<b>9.</b>	<b>DOCUMENTS D'EXECUTION</b> .....	<b>13</b>
<b>10.</b>	<b>ANNEXE 1: LA MISE EN EXPLOITATION DES INSTALLATIONS</b> .....	<b>14</b>
<b>11.</b>	<b>ANNEXE 2 : LES PHASES D'UNE OPERATION DE CONSTRUCTION</b> .....	<b>15</b>
<b>12.</b>	<b>ANNEXE 3 : EXEMPLE D'ANNEXE TECHNIQUE DANS LE CADRE D'UN PROGRAMME</b>	<b>16</b>

## 1. AVANT PROPOS

Ce document a pour objectif d'être intégré comme annexe technique aux programmes architecturaux pour la réalisation des établissements de santé, sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées mais peut également servir de base à la rédaction d'un Cahier des Clauses Techniques Particulières concernant le lot plomberie.

Ce document propose des choix techniques et devra être adapté à chaque projet et à sa destination.

Ce descriptif ne recouvre pas les réseaux spécifiques tels que les réseaux pour la réanimation, les bloc-opératoires ainsi que la stérilisation ou l'hémodialyse.

## 2. ORGANISATION DU SUIVI DES OPERATIONS

L'ensemble des phases d'une opération de construction d'un bâtiment est présenté en annexe 2.

L'équipe de Maîtrise d'œuvre associée du Maître d'ouvrage doit coordonner les réunions relatives à la conception et au suivi de la réalisation des installations d'eau sanitaire. Une mise en commun des informations doit être réalisée, notamment entre l'Entreprise (Installateur), l'équipe de Maîtrise d'œuvre et le Maître d'ouvrage. A l'occasion de ces réunions, l'évolution des connaissances devra être pris en compte. A ce titre, l'équipe de Maîtrise d'œuvre organisera des réunions à différentes phases de la construction.

### 2.1 Programme : Initiale en début de montage d'opérations et d'études de conception

Une rencontre entre le Maître d'ouvrage, le Maître d'œuvre et les acteurs de l'eau de l'établissement (par exemple : CCLIN, EOH) et les services de maintenance lorsqu'ils sont déjà connus permettra d'échanger sur la gestion des risques sanitaires et notamment sur le choix des matériels retenus.

### 2.2 Phase marché : Préparatoire à la mise en eau et à la désinfection

Cette réunion explicitera les différentes opérations et leurs contraintes éventuelles liées à la mise en eau et à la désinfection des réseaux. Un planning prévisionnel de ces opérations devra être discuté et validé par les différents intervenants. Cette réunion interviendra dès la phase marché.

### 2.3 Phase chantier : Au cours de l'exécution

La réunion d'échanges doit permettre de rappeler aux différents acteurs en particulier le Bureau d'Etude fluides et l'Entreprise, la maîtrise des risques sanitaires des réseaux d'eau à travers le dimensionnement des réseaux et les exigences pour le maintien de la qualité d'eau dès la mise en eau des installations.

## 3. DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les travaux sont exécutés conformément à la réglementation française, normes, prescriptions techniques en vigueur, et notamment :

### 3.1 Réglementation

Code de la santé publique relatif aux eaux destinées à la consommation humaine :

- articles L.1321-1, R.1321-1 et suivants, notamment R. 1321-48, R. 1321-49 R.1321-52 et R.1321-53.

Code du travail, notamment les articles L. 4121-1 à L. 4121-5.

Arrêtés :

- 29 mai 1997 relatif aux matériaux et objets utilisés dans les installations fixes de production, de traitement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine (modifié par arrêtés des 24 juin 1998, 13 janvier 2000, 22 août 2002 et 16 septembre 2004).

- 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.
- 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique.
- 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire.

Les matériaux techniques utilisés pour les installations sanitaires devront avoir obtenu l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) ou justifier leur conformité aux exigences de l'arrêté du 29 mai 1997 modifié relatif aux principes généraux applicables aux matériaux et objets entrant en contact d'eau destinée à la consommation humaine.

Circulaires des ministères et notamment :

- DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.
- DGS/SD7A-DHOS/E4-DGAS/SD2/493 du 28 octobre 2005 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement des personnes âgées.
- DGS/SD7A/DSC/DGUHC/DGE/DPPR/126 du 3 avril 2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30 novembre 2005.
- DHOS/E4/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005 relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.
- DGS/EA4/2010/448 du 21 décembre 2010, diffusant le guide d'application sur l'arrêté du 1<sup>er</sup> février 2010.

### **3.2 Documents techniques**

Documents Techniques Unifiés (DTU) :

- 60.1, plomberie sanitaire pour bâtiments
- 60.11, règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales
- 60.31, canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié : eau froide avec pression
- 60.33, canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux de vanne
- 60.5, travaux de bâtiment - Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique
- 65.9, installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments.
- 65.10, canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.

Avis techniques et marques de qualité (NF, CSTBat ou équivalent)

Les produits doivent faire l'objet de normes françaises homologuées et répondre le cas échéant aux prescriptions des DTU (voir liste ci-dessus).

Les produits doivent répondre aux prescriptions des DTU et les produits ou procédés innovants doivent faire l'objet d'un Avis TECHnique ou équivalent en cours de validité.

Les produits doivent être certifiés NF, CSTBat ou équivalent.

Lorsque le présent document se réfère à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application, ou à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au

maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres États Membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits « E. A. », ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011. Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

#### Guides techniques

- Guide réseaux d'eau destinée à la consommation humaine l'intérieur des bâtiments - Partie 1 - Guide technique de conception et de mise en œuvre – CSTB – (2004).
- Guide réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 - Guide technique de maintenance – CSTB – (2005).
- Guide hydraulique sur la maîtrise du risque de développement des légionelles dans les réseaux d'eau chaude sanitaire – Défaillances et préconisations (2012).

## **4. PRINCIPE DE CONCEPTION**

### **4.1 Principes généraux**

Dans l'objectif d'optimiser la gestion des réseaux notamment lors des phases de réception et d'exploitation :

- Une sectorisation des réseaux d'eau sanitaire doit être mise en place. Chaque secteur doit être isolable hydrauliquement et mis en service pour une utilisation en fonctionnement normal.
- Les pressions de distribution d'eau froide sanitaire (EFS) et l'eau chaude sanitaire (ECS) doivent être sensiblement égales aux différents points de puisage. La régulation de la pression doit être réalisée au niveau du local de la production ECS. Pour un même secteur, la réduction ou l'augmentation de pression doit s'appliquer à la fois à l'eau froide et à l'eau chaude afin d'éviter des déséquilibres de pression et des risques d'intercommunication. Les pressions de distribution d'eau peuvent être différentes suivant les secteurs desservis. Dans ce cas, une production ECS sera dédiée par régime de pression. La pression dynamique de distribution devra être au minimum égale à la pression minimale de fonctionnement des équipements au point le plus défavorisé de l'installation (par exemple 1 bar pour la filtration terminale) et ne doit pas excéder 4 bar. La pression statique devra être comprise entre 4 et 2,5 bar à chaque niveau.
- Les points de prélèvements devront être flambables au niveau du départ, retour ECS, fond des ballons et au niveau des organes de réglage
- Idéalement, plusieurs productions d'ECS sont à prévoir :
  - 1 pour le plateau technique (services médicaux),
  - 1 pour la zone d'hébergement (2 idéalement en fonction de l'importance de la zone),
  - 1 pour la cuisine,
  - 1 pour les services administratifs.
- Une production sera dédiée par régime de pression.
- Une colonne verticale de distribution puis une distribution horizontale bouclée par étage et/ou service est à privilégier.
- Chaque canalisation de distribution aller et retour de boucle ECS doit être équipée d'une vanne d'isolement au plus près de son piquage sur le collecteur concerné pour faciliter la maintenance.

- Une attente avec une vanne quart de tour (point d'injection) devra également être mise en œuvre sur les départs EFS et ECS horizontaux au niveau de chaque secteur/étage pour faciliter la maintenance des installations. Ces vannes d'attente pourront éventuellement être utilisées pour réaliser une désinfection thermique du réseau d'eau froide en reliant localement le réseau ECS au réseau EFS.
- Le nombre de boucles doit être limité autant que possible en privilégiant le passage des canalisations de distribution ECS à proximité des points d'usage. Le nombre de boucles a des conséquences directes sur la stabilité de l'équilibrage et de sa maintenance. (pour les petits établissements, une conception avec une vingtaine de boucles paraît cohérente) Dans le cas d'une rénovation ou extension, il est nécessaire de prévoir un diagnostic complet des réseaux existants : plans de récolement, matériaux, notes de calcul de dimensionnement, vérification de l'accessibilité et du fonctionnement des organes permettant les réglages et coupures d'eau.

Les réseaux de qualité d'eau différente, définis selon les catégories du guide de l'eau dans les établissements de santé, devront être sectorisés.

Dans le cas d'un établissement comportant des réseaux sensibles (hémodialyse, stérilisation), il doit être prévu deux branchements en eau froide (double alimentation).

Dans certains projets, la présence d'une bache à eau doit nécessiter des précautions particulières liée à la stagnation de l'eau.

Nota : La cuisine centrale est un lieu de production des repas. Un office est un lieu de réchauffage et de vaisselle.

## 4.2 Origine des prestations

La sécurisation de l'approvisionnement en eau des établissements doit être assurée.

Le cas échéant et selon le type d'établissement de santé, l'alimentation en eau froide sanitaire (EFS) est réalisée en deux points différents depuis le réseau de ville en limite de propriété. Chacun de ces deux points sera équipé d'un point d'injection.

La figure 1 présente la protection du réseau d'adduction vis-à-vis du réseau intérieurs.

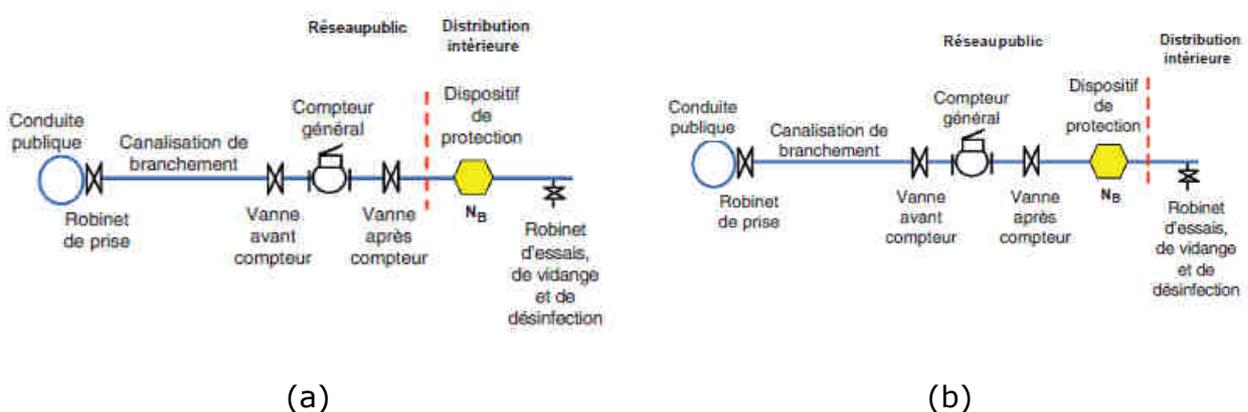


Figure 1 : Propriété et entretien du dispositif de protection relevant du propriétaire du réseau privé (a) et relevant du distributeur public (b)

Selon les cas, la propriété et l'entretien du dispositif de protection relèvent du propriétaire du réseau privé (a) ou de la responsabilité du distributeur public (b). En générale, cette situation est précisée dans le règlement des eaux.

La configuration retenue doit être soigneusement notée dans le carnet sanitaire.

Les deux réseaux d'alimentation eau froide sanitaire seront laissés en attente en limite du bâtiment.

A partir de ces raccordements, le présent lot réalisera un réseau nourricier depuis chacune des attentes, jusqu'au local technique du traitement d'eau général.

Ce local est le point de départ de la distribution d'usage.

La nécessité d'un dispositif de filtration et le choix de sa technologie seront définis en fonction de la qualité de l'EFS d'alimentation de l'établissement.

Un exemple d'un tel dispositif est donné ci-dessous :

Les deux arrivées d'eau desservent un ensemble comprenant :

- 1 vanne avec prise d'échantillon
- 1 ensemble de 2 filtres à décolmatage automatique, à cartouche, 90 µm, montés en parallèle, avec vannes d'isolement. Une évacuation de chasse du filtre de diamètre adapté sera également à prévoir.
- des manomètres entrées et sorties pour contrôle de colmatage de chaque filtre.
- des vannes de prise d'échantillon, de vidange et de désinfection en entrée et en sortie de cette panoplie.
- 1 vanne de sortie.
- 1 vanne de vidange adaptée bouchonnée.

Les limites de responsabilité doivent être clairement définies et les organes permettant de vérifier la qualité d'eau immédiatement au droit de cette limite doivent être installés.

Une manchette témoin sera installée avec bypass sur l'arrivée d'eau froide générale.

#### **4.3 Production d'eau chaude**

Les systèmes de production d'eau chaude seront dimensionnés pour fournir une ECS égale au moins à 60°C avec éventuellement un volume de stockage équivalent à une période de pointe adaptée.

Dans le cas d'un système de récupération de chaleur de type solaire, condensats de fumée, etc., le stockage de cette énergie ne devra pas être réalisé sur le réseau secondaire (ECS) mais sur une eau technique (réseau primaire) dans l'objectif de maîtriser le risque sanitaire.

Une production ECS sera mis en œuvre par régime de pression.

Une pompe de bouclage et une pompe de secours, équipées de manomètres différentiels, sont à prévoir avec un basculement automatique de fonctionnement.

#### **4.4 Boucles d'eau chaude sanitaire**

L'ensemble des réseaux d'eau chaude sera bouclé à entre 55 et 60°C sur la totalité des parcours. La température cible du retour de boucle sera de l'ordre de 55°C.

La longueur des antennes non irriguées par le bouclage sera aussi courte que possible et dans tous les cas limitée à 8 mètres linéaire maximum conformément au DTU 60.11.

Chaque canalisation retour sera équipée d'un organe de réglage et d'une vanne d'isolement. Pour éviter des imprécisions de réglage et des risques de colmatage, l'ouverture de l'organe de réglage doit correspondre à un passage de fluide d'au moins 1 mm de diamètre. Par ailleurs, ces accessoires doivent être facilement accessibles dans une gaine technique.

La régulation du débit d'eau dans l'organe de réglage sera réalisée de manière statique.

Dans la mesure du possible les boucles secondaires seront évitées.

#### **4.5 Antennes terminales**

Les antennes terminales EFS et ECS devront supporter la désinfection thermique et chimique. Le domaine d'emploi des matériaux concernant leur comportement avec les produits de désinfection en température et en pression devra être fourni par le fabricant (pression, température, concentration des produits de désinfection et temps de contact).

Le choix du matériau conditionnera la stratégie de traitement éventuellement mise en œuvre au cours de l'exploitation des réseaux.

L'eau devra être mitigée uniquement aux points d'usage.

#### **4.6 Robinetterie aux points d'usage**

La température au point d'usage de l'eau dans les pièces destinées à la toilette ne devra pas dépasser les 50°C.

La robinetterie mono commande devra intégrer une butée mécanique réglable à 38°C débrayable à 60°C et un équilibreur de pression en amont pour maîtriser le risque de brûlure.

La robinetterie thermostatique ne comprendra pas de chambre de mélange sous pression.

Les flexibles ou raccordement d'alimentation devront permettre la bonne efficacité de la désinfection. Ils seront prévus de façon à résister à d'éventuels traitements de désinfection thermique ou chimique.

Le domaine d'emploi des matériaux concernant leur comportement avec les produits de désinfection en température et en pression devra être fourni par le fabricant (pression, température, concentration des produits de désinfection et temps de contact).

Les raccords et joints de type EPDM sont à proscrire au niveau de ces équipements.

La robinetterie sera équipée de brise-jet étoile à réglage de débit incorporé.

### **5. RESEAUX**

#### **5.1 Repérage et identification**

Les parties des réseaux réservées à un autre usage que la consommation humaine doivent se distinguer au moyen de signes particuliers.

Dans les parties collectives, les canalisations doivent être marquées de façon à identifier le type de fluide véhiculé (ECS, EFS, RECS) et le sens d'écoulement conformément à la norme NF X 08.100.

Il convient de munir d'une étiquette d'identification toutes les vannes principales (y compris celles des boucles) de l'installation d'eau chaude et froide et notamment les organes de réglage au niveau de chaque boucle avec leur position de réglage.

#### **5.2 Protection de réseaux**

Les réseaux intérieurs doivent être équipés de dispositifs de protection conformément à la norme NF EN 1717 pour prévenir la pollution de l'eau potable.

Conformément au DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments, à chaque piquage sur un réseau collectif et destiné à un usage privatif (ex. : chambres EHPAD, ...) un ensemble de protection EA doit être installé au plus près du dit piquage (distance inférieure ou égale à 3 m).

Les équipements raccordés à un réseau EFS, ECS, réseau destiné à des usages technique et dont la conception n'intègre pas la protection doivent être équipés d'un dispositif de protection selon la norme NF EN 1717.

La protection antipollution des robinets d'arrosage doit être intégrée au robinet, à défaut un ensemble de protection de type HA doit être placé au nez du robinet.

#### **5.3 Suivi de la température de ECS**

La surveillance des températures de l'eau chaude sanitaire dans les établissements de santé sera réalisée avec la mise en place de sondes de température sur les réseaux ECS aux points suivants :

- départ collecteur ECS général (1 par sous-station),
- collecteurs retour généraux en sous station,
- retour de chaque boucle dans l'ensemble de la distribution.

Les sondes de température seront raccordées sur un automate d'acquisition des valeurs permettant le traitement des données et la remontée vers les installations de supervision avec les caractéristiques suivantes :

- enregistrement de chacun des points (télémesure) selon un pas de temps réglable (plage mini de 5 à 60 min),
- association de ces mesures à un seuil d'alarme "température basse" et un intervalle de temps,
- conservation de ces enregistrements sur une année.

Pour les établissements sociaux et médico-sociaux et les autres ERP, outre la mesure en départ sur le collecteur ECS général et sur les collecteurs retour généraux en sous station, des sondes de température nomades pourront être utilisées pour enregistrer les températures sur tous les retours de boucles avec une fréquence semestrielle sur une durée continue minimale de 24 heures.

#### **5.4 Le dimensionnement des réseaux**

Le dimensionnement des installations doit être réalisé conformément au DTU 60.11.

La note de calcul de dimensionnement devra être validée par le Maître d'œuvre.

##### **5.4.1 Distribution EFS**

Des hypothèses différentes du DTU 60.11 peuvent être retenues pour les débits, diamètres d'alimentation et température d'usage de l'eau pour prendre en compte en particulier les profils de consommation des établissements de santé et les caractéristiques de la robinetterie hydroéconome. Ces valeurs devront être justifiées par des notes de calcul. Un surdimensionnement des réseaux d'eau froide est susceptible de créer des problèmes de stagnation et de développement bactérien.

Le choix de l'utilisation de la robinetterie hydroéconome doit intervenir dès la conception des installations. Un remplacement en cours d'exploitation devra faire l'objet d'une étude spécifique.

La robinetterie mise en place devra correspondre aux débits issus des notes de calcul de dimensionnement.

##### **5.4.2 Distribution ECS**

Lors des soutirages, les vitesses de circulation dans les tuyauteries ne devront pas dépasser les valeurs maximales suivantes :

- réseaux enterrés, en sous-sols et vide-sanitaires : 2 m/s,
- réseaux en locaux techniques, galeries techniques et colonnes montantes : 1,5 m/s,
- raccordements aux appareils : 1 m/s.

Une attention particulière sera portée à la capacité du réseau à être vidangé. Les collecteurs horizontaux seront installés en préservant une pente suffisante afin de permettre des vidanges complètes (1 à 2 mm/m).

Dès la mise en eau des réseaux, les productions ECS seront mises en service pour distribuer de l'eau à 60°C et l'équilibrage du réseau ECS sera mis en œuvre conformément aux notes de calcul.

Des hypothèses différentes du DTU 60.11 peuvent être retenues pour les débits, diamètres d'alimentation et en particulier une température mitigée d'usage de l'eau pour prendre en compte en particulier les profils de consommation des établissements de santé et les caractéristiques de la robinetterie hydroéconome. Ces valeurs devront être justifiées par des notes de calcul.

##### **5.4.3 Boucles ECS**

Les réseaux ne seront pas de diamètre inférieur à 12 mm intérieur.

Hors soutirage, la détermination du débit en fonction de la chute de température de 5°C doit conduire à des vitesses comprises entre 0,2 m/s et 0,5 m/s sur l'ensemble des boucles d'ECS.

### 5.5 Canalisations EFS et ECS

Les collecteurs d'EFS devront supporter la désinfection chimique. Le réseau d'EFS situé au niveau des bouclages d'ECS devra supporter la désinfection thermique et la désinfection par produit chimique.

Les canalisations d'ECS devront supporter la désinfection thermique et le traitement par produit chimique autorisé par la réglementation conformément à la circulaire du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.

Le domaine d'emploi des matériaux concernant leur comportement avec les produits de désinfection en température et en pression devra être fourni par le fabricant (pression, température, concentration des produits de désinfection et temps de contact).

Le choix du matériau conditionnera la stratégie de traitement éventuellement mise en œuvre au cours de l'exploitation des réseaux.

L'emploi de canalisations en acier galvanisé pour les réseaux EFS et ECS est à éviter.

### 5.6 Accessibilité et remplacement

Les accessoires nécessitant une inspection et un entretien réguliers (par exemple, les filtres, les dispositifs anti-retour et les organes d'équilibrage) ou qui sont installés à des fins d'inspection et d'entretien (par exemple, les manomètres ou thermomètres), et toutes les commandes (par exemple, les robinets d'arrêt, vannes de sectionnement) doivent être facilement accessibles pour l'inspection, la maintenance et l'exploitation. L'accès à ces composants ne doit pas être obstrué par des marchandises stockées, du mobilier, des revêtements, etc. L'ensemble des organes de réglage, des vannes de sectionnement, des ensembles de protection contre la pollution de l'eau par retour (notamment au niveau des piquages) doivent être accessibles au niveau d'une gaine technique. Ces équipements ne doivent pas être installés en faux-plafonds ou dans des endroits difficilement accessibles (en hauteur ou nécessitant un démontage).

Le départ et le retour de boucle d'ECS seront connectés sur les collecteurs à proximité l'un de l'autre et au sein d'une gaine accessible.

Les appareils, équipements, ensembles de protection et accessoires placés sur les canalisations doivent être démontables sans dépose des canalisations.

## 6. EQUIPEMENTS

### 6.1 Traitement d'eau

Les installations de traitement d'eau de l'établissement sont situées dans un local technique général tempéré qui regroupe, le cas échéant, les différentes installations :

- pré-filtration générale et séparation des réseaux d'eau brute (selon chapitres précédents),
- adoucisseur permettant de distinguer les différents réseaux d'eau adoucie,
- station d'injection curative.

#### 6.1.1 Procédés Anti tartre :

Dans le cas d'un adoucissement de l'eau, la mise en place d'un adoucisseur par résine échangeuse d'ions sera privilégiée sur la production d'eau chaude sanitaire ( $\approx$  TH 10°F). Dans le cas contraire, l'efficacité sur l'entartrage du traitement mis en œuvre doit être démontrée sur le site où le produit sera installé.

Dans le cas de l'utilisation d'un adoucisseur par résine échangeuse d'ions, le réglage du TH est possible par un mélange eau adoucie/eau brute au travers d'une vanne pointeau.

- S'il s'avère nécessaire, des adoucisseurs avec un montage de type DUPLEX seront mis en oeuvre. Ce fonctionnement permet de disposer d'une eau adoucie permanente sans coupure lors de la régénération.
- La régénération sera de type volumétrique ou chronovolumétrique.

Installation avec :

- vannes d'isolement,
- flexibles de raccordement,
- filtre à cartouche en amont de l'adoucisseur,
- clapets anti-retour,
- compteur à émetteur d'impulsions.

Le dimensionnement des adoucisseurs sera calculé pour une régénération tous les jours à tous les 2 jours. Dans tous les cas, une régénération interviendra dans un délai maximum de 7 jours.

Les canalisations de vidange et de trop plein des adoucisseurs seront réalisées en rupture de charge.

### **6.1.2 Comptage**

Un compteur divisionnaire sera mis en place sur chaque départ d'eau adoucie

### **6.1.3 Station d'injection curative**

Une station d'injection par comptage volumétrique (compteur émetteur d'impulsion associé à une pompe d'injection) sera installée dans le local traitement d'eau général.

Cette station d'injection n'est pas utilisée en fonctionnement permanent mais destinée à améliorer le niveau bactériologique de l'eau en cas de dépassement des seuils attendus pour l'eau pour soins standards sur les points d'entrée de l'établissement et éventuellement les points d'usage.

Cette station d'injection pourra être utilisée au cours du processus de mise en exploitation de l'établissement pour le traitement de désinfection. Une attention particulière sera portée sur le point d'injection (avec un remplacement le cas échéant) du produit de désinfection pour éviter toute rupture de canalisation, dans le cas où la mise en exploitation se déroulerait sur plusieurs mois.

## **7. MISE EN ŒUVRE**

### **7.1 Stockage**

Les tubes et les accessoires doivent être protégés de toute déformation, salissures ou dommage pendant le transport, le stockage sur chantier et leur manipulation avant et pendant la mise en œuvre.

Les chocs ou détériorations par arêtes tranchantes ou par objet contondant doivent être évités.

Les tubes doivent être stockés hors sol et protégés des pollutions (terre, poussière,...).

Les extrémités des tubes stockés doivent être obturées afin d'éviter toute pénétration de corps étrangers et protégées des rayons UV.

Le stockage sera effectué sur une surface plane dans un endroit propre et sec.

### **7.2 Façonnage, assemblage des canalisations**

Le façonnage et l'assemblage des canalisations seront conformes au DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments.

### **7.3 Pose**

La pose des réseaux se fera conformément au DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments.

Le cas échéant et notamment pour une désinfection thermique, la prise en compte de la dilatation des canalisations doit également intervenir sur le réseau d'eau froide.

## 8. MISE EN EXPLOITATION

Il convient que les produits désinfectants utilisés lors de la mise en exploitation soient conformes aux dispositions du code de la santé publique relatives aux eaux destinées à la consommation humaine, et compatibles avec tous les matériaux constitutifs des installations, robinetterie incluse. Le détail des différentes phases de la mise en exploitation est décrit en annexe 1.

Par ailleurs, les périphériques de distribution (brise jets, aérateurs...) ne sont pas installés. Ils seront installés ultérieurement après trempage dans une solution désinfectante.

### 8.1 Phase préparatoire avant réception

La phase préparatoire avant la réception de l'installation correspond à la mise en eau des réseaux et au maintien de la qualité sanitaire de l'eau au moyen de soutirages et de désinfection préventive.

L'identification et le repérage des points d'injection du traitement de désinfection devront être effectués dans l'objectif de préparer la mise en place des moyens matériels nécessaires à la désinfection.

#### Etanchéité

Des **épreuves d'étanchéité** seront menées pour contrôler l'absence de fuite sur les installations. Pour éviter la mise en eau prématurée des réseaux, ces épreuves peuvent être réalisées **à l'air basse pression exempt d'huile ou à gaz inerte**. Dans le cas où les réseaux ont été mis en eau, les réseaux seront scrupuleusement **nettoyés et rincés abondamment**.

La mise en eau du réseau doit intervenir le plus tardivement possible avant la désinfection pour la réception.

Dès la mise en eau, les productions ECS seront mises en service pour distribuer de l'eau aux températures définies aux points 4.3 et 4.4 . L'équilibrage du réseau ECS sera mis en œuvre conformément aux notes de calcul.

#### Traitement préventif et soutirages

Une fois **le réseau mis en eau, un traitement de désinfection chimique** sera mis en œuvre à base de chlore libre pour assurer un maintien de la qualité sanitaire de l'eau. Ce traitement sera accompagné d'un puisage de tous les points d'eau pour assurer un traitement chimique de l'ensemble des exutoires puis des soutirages seront réalisés à une fréquence de 2 à 3 fois par semaine, en pleine eau froide puis en pleine eau chaude à 55-60°C sur l'ensemble des points d'usage.

La société responsable du traitement de désinfection pour la réception devra être associée lors de cette phase préparatoire.

Le domaine d'emploi des matériaux concernant leur comportement avec les produits de désinfection en température et en pression devra être fourni par le fabricant (pression, température, concentration des produits de désinfection et temps de contact).

### 8.2 Phase de réception

#### **8.2.1 La désinfection pour réception**

La désinfection du réseau sera effectuée avant la livraison de l'installation conformément à la procédure décrite dans le guide réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments - Partie 2 - Guide technique de maintenance du CSTB.

Elle sera obligatoirement effectuée par une **société spécialisée** assurant une garantie de résultat. Cette société devra être présentée à la maîtrise d'œuvre avec une liste de référence pour agrément.

**Cette désinfection finale** sera réalisée par injection d'un composé chloré générant des hypochlorites (prendre en compte le pH de l'eau) ou par peroxyde d'hydrogène.

A l'issue de cette opération, les réseaux seront abondamment rincés, puis le **traitement de désinfection chimique et les puisages** (fréquence : 2 à 3 fois par semaine) seront de nouveau réalisés. 4 jours avant le contrôle de la qualité sanitaire de l'eau, seul le traitement chimique curatif sera stoppé.

Ce **contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau** (voir 8.2.2) devra intervenir 4 semaines avant la date de la réception. Une fois les prélèvements effectués, **les puisages et le traitement de chloration seront repris** puis ce dernier arrêté 1 semaine avant la première occupation du bâtiment. Les puisages seront poursuivis sur les points non utilisés.

Le présent lot procédera également à la désinfection des réseaux enterrés entre le bâtiment et les branchements d'eau sur le réseau concessionnaire, ainsi que le côté sanitaire des installations de production d'ECS, soit **la totalité des réseaux sanitaires, depuis les branchements sur le réseau de ville, jusqu'à la totalité des points d'usage.**

### 8.2.2 Le contrôle de la qualité sanitaire de l'eau

Après désinfection finale, rinçage et arrêt de la chloration préventive, les analyses d'eau seront conduites en coordination avec la maîtrise d'œuvre et les représentants des établissements (par exemple hygiénistes).

Des prises d'échantillons en certains points du réseau en vue d'analyse seront réalisées par un laboratoire accrédité COFRAC sur les prélèvements et analyses

Une cartographie de la qualité de EFS et ECS doit être effectuée. Pour cela les points de prélèvements indiqués dans le tableau ci dessous devront notamment être réalisés et analysés.

EFS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrivée générale</li> <li>- Adoucisseur</li> <li>- A chaque étage:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Douche et lavabo d'un patient à risque</li> <li>• Douche et lavabo d'une chambre défavorisée</li> </ul> </li> <li>- Fontaines réfrigérées</li> </ul>
ECS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Départ production ECS</li> <li>- Retour général production ECS</li> <li>- Fond de ballon</li> <li>- A chaque étage:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Douche d'un patient à risque</li> <li>• Douche d'une chambre défavorisée</li> </ul> </li> </ul>

L'eau distribuée dans les établissements de santé doit répondre aux critères de potabilité et aux valeurs des paramètres microbiologiques, chimiques et organoleptiques de l'eau selon le tableau ci-après.

#### Eau froide sanitaire

Paramètres microbiologiques	Niveau Cible
Flore aérobie revivifiable à 22°C	≤ 100 UFC/mL
Flore aérobie revivifiable à 36°C	≤ 10 UFC/mL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	< 1 UFC/100 mL

Analyses supplémentaires sur l'arrivée générale EFS et un lavabo EFS d'une chambre défavorisée de type D1 :

Paramètres microbiologiques	Niveau Cible	Limite de qualité
<i>Escherichia coli</i>		0/100 mL
Entérocoques		0/100 mL
Bactéries sulfito-réductrices y compris les spores	0/100 mL	
Coliformes totaux	< 1 UFC/100 mL	

Paramètres chimiques et organoleptiques	Niveau Cible	Limite de qualité
Température	25°C (réf. Qualité)	
Désinfectant résiduel associé au pH et à la température	Absence d'odeur ou de saveur désagréable et pas de changement anormal.	
Turbidité	< 2 NFU (réf. Qualité)	
Conductivité	Les eaux ne doivent être corrosives	
Couleur	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal notamment une couleur inférieure ou égale à 15	
Odeur, saveur	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal, notamment pas de saveur détectée pour un taux de dilution de 3 à 25 °C	
Plomb		10 µg/L
Cuivre		2 mg/L
Cadmium		5 µg/L
Chrome		50 µg/L
Nickel		20 µg/L
Fer	200 µg/L (réf. Qualité)	
Aluminium	200 µg/L (réf. Qualité)	
Ammonium	0,1 mg/L (réf. Qualité)	
Nitrates		50 mg/L
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		0,1 µg/L

### Eau chaude sanitaire

Paramètres microbiologiques	Niveau Cible
<i>Legionella pneumophila</i>	< 250 UFC/l avec absence de détection de <i>Legionella spp.</i>

La prestation de désinfection et d'analyses d'eau sera renouvelée autant de fois que nécessaire jusqu'à obtention d'un réseau conforme. Le dimensionnement et l'équilibrage du réseau ECS pourra être corrigé en conséquence pour atteindre le niveau cible des paramètres.

### 8.3 Phase de possession des locaux avant 1<sup>ère</sup> occupation

A l'issue de la procédure de réception, il est rappelé que le Maître d'ouvrage devra maintenir la chloration et les puisages d'eau jusqu'à 1 semaine avant la première occupation.

Les puisages seront poursuivis sur les points non utilisés. Dans le cas où des **secteurs sensibles** seraient non occupés, **une chloration préventive locale** à une concentration adaptée sera mise en place accompagnée de **puisages** à une fréquence de 2 à 3 fois par semaine sur l'eau mitigée (EM).

Si la période de non occupation est longue (plusieurs mois), le réseau EFS devra continuer à être soutiré en limitant le rechauffement du bâtiment. Le réseau d'ECS pourra lui être vidangé puis une désinfection thermique à 60°C pendant 1 heure sera appliquée lors de la remise en service avec un contrôle microbiologique de l'eau à l'issue de la désinfection.

## **9. DOCUMENTS D'EXECUTION**

Les documents d'exécution à fournir *a minima* sont les suivants :

- les plans de réservations,
- une nomenclature et une documentation des matériels,
- la note de calculs de détermination des matériels,
- le schéma de principe général renseigné, avec instrumentation, capteurs, actionneurs et performances nominales des principaux équipements (puissances, débits, etc...),
- les plans d'exécution complets des réseaux avec indication des débits, sections et altimétrie des canalisations (avec vues en plans et coupes),
- les schémas d'électricité et de régulation.

## 10. ANNEXE 1: LA MISE EN EXPLOITATION DES INSTALLATIONS

## 1- Phase préparatoire avant réception

	Protocoles	Commentaires
Epreuve d'étanchéité	- Eau (Nettoyage et rinçage) - Air/Gaz inerte	Procédé au choix
Dès la mise en eau		
<b>Réseau EC</b> Mise en service des productions ECS + Equilibrage des réseaux	- Chlore libre  - 2 à 3 fois par semaine : • 100% EF • 100% EC	Le plus tard possible
<b>Réseau EF</b> Traitement de désinfection préventif + Soutirages		

## 2- Phase de réception

	Protocoles	Commentaires
Traitement de désinfection choc par secteur	- Chlore (pH) + traceur - Peroxyde d'hydrogène	Produit au choix
Après rinçage		
Traitement de désinfection préventif + Soutirages <sup>1</sup>	- Chlore libre  - 2 à 3 fois par semaine : • 100% EF • 100% EC	4 jours avant le contrôle de l'eau
Après arrêt du traitement curatif		
Contrôle de la qualité de l'eau		
Reprise du traitement de désinfection chimique	- Chlore libre	Jusqu'à la réception
Réception		

3- Phase de possession des locaux avant 1<sup>ère</sup> Occupation

	Protocoles	Commentaires
Traitement de désinfection chimique	- Chlore libre	Jusqu'à 1 semaine avant la 1 <sup>er</sup> occupation
Maintien du traitement à une concentration adaptée et des soutirages dans les secteurs sensibles non occupés	- 2 à 3 fois par semaine : • EM	

<sup>1</sup> Les soutirages sont maintenus jusqu'à l'exploitation réelle des exutoires

**11. ANNEXE 2 : LES PHASES D'UNE OPERATION DE CONSTRUCTION**

<b>Phases</b>	<b>Sous-phases</b>	<b>Contenu</b>	<b>Acteurs</b>
<b>ETAPE DE CONCEPTION</b>			
1 Faisabilité du projet	1.1 Programme et études préalables	Programme fonctionnel Programme technique Surface Budget, planning	<i>Maître d'ouvrage (MO), Programmist, Sociologue, géomètres, Ingénieurs, etc</i>
	1.2 Concours ou Esquisse	Dessin Projet architectural	<i>Equipe de Maîtrise d'œuvre (EMOe), MO, Jury de concours</i>
	1.3 Avant Projet Sommaire (APS)	Ajustement du projet	<i>EMOe, MO</i>
	1.4 Avant Projet Détaillé (APD)	Choix constructif, technique Estimation financière	<i>EMOe, MO</i>
	1.5 Permis de Construire (PC)	Demande d'autorisation de construire	<i>EMOe, MO</i>
2. Conception détaillée	2.2 Etudes de Projet (PRO)	Définition précise et description du bâtiment CCTP	<i>EMOe, , Bureaux d'Etudes (BE), MO</i>
3. Planification	3.1 Dossier de consultation des Entreprises (DCE)	Devis des entreprises Choix des Entreprises	<i>EMOe, Entreprises</i>
	3.2 Dossier Marché (MAR)	Signature des contrats avec les Entreprises	<i>EMOe, MO, Entreprises</i>
	3.3 Plans d'exécution (EXE)	Notes de calcul, Traçage réseaux, etc.	<i>EMOe ou Entreprise</i>
<b>ETAPE DE CONSTRUCTION</b>			
4. Chantier	4.1 Direction de l'exécution des travaux (DET)	Préparation la mise en œuvre du chantier Organise la participation des différents intervenants	<i>EMOe, MO, Entreprises</i>
	4.2 Ordonnancement, pilotage et coordination (OPC)	Gestion du chantier Réunions de chantier Supervision des paiements	<i>EMOe, MO, Entreprises</i>
5. Livraison	5.1 Opération Préalable à la réception (OPR)	Suivi du fonctionnement des installations	<i>EMOe, MO, Entreprises</i>
	5.2 Réception	Contrôle et validation des travaux	<i>EMOe, MO, Entreprises</i>
<b>ETAPE D'EXPLOITATION</b>			
6. Exploitation	6.1 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	Autocontrôles Eléments graphiques	<i>Entreprises, MO</i>

## 12. ANNEXE 3 : EXEMPLE D'ANNEXE TECHNIQUE DANS LE CADRE D'UN PROGRAMME

### Alimentation en eau froide générale

- Compteur à impulsions, manomètre, by pass (manchette démontable) , point de prélèvement, protection sanitaire(EA), filtre auto nettoyant 90 µm, point d'injection

### Pressions

- Pressions EF/ECS voisines
- Pas de réducteur de pression à chaque niveau ou au niveau des points de puisage
- Pression admissible à chaque niveau de 4 bars à 2,5 bars (pour éviter les régulateurs de pression à chaque niveau)
- Pression minimum en période de pointe 1 bar (pour filtres 0,2 µm)
- Manomètres sur EF et différentiels au niveau des pompes de retour

### Production à 60 °C

- 1 production par régime de pression
- Privilégier le stockage sur le primaire
- Secours intégré ou doubler la production

### Protections sanitaires

- Branchement 1 clapet EA, clapet type EA à chaque piquage

### Réseau et bouclages

- Collecteurs EFS doivent supporter la désinfection chimique
- Le réseau EFS situé au niveau des bouclages d'ECS doit supporter la désinfection thermique et la désinfection par produit chimique
- Canalisations ECS doivent supporter les désinfections chimiques et thermiques

### Réseaux

- Schéma de distribution par secteur fonctionnel, vertical ou horizontal
- Limiter nombre de bouclage et les longueurs excessives (75 à 100 m maximum).
- Les organes de réglage, d'isolement, les protections sanitaires sont situés dans les gaines (pour la maintenance et l'exploitation)

### Températures

- Départ 60 °C et 50 °C aux points d'usage dans les pièces de toilette, bouclages de 55 à 59 °C , retour général de l'ordre de 55 °C

### Notes de calcul

- EF, ECS et bouclages selon DTU 2013

### Pompes de circulation

- 1 seule pompe par production
- Prévoir une pompe de secours
- Manomètres différentiels

### Antennes terminales

- les plus courtes possibles (<8 m)
- Matériaux conducteurs pour la désinfection
- Pas de réseau mitigé

### Suivi des températures

- Production, départ, retour et chaque bouclage (sondes ou thermomètres)

#### Prélèvements

- Prévoir des points de prélèvement flambables (départ, retour, fond des ballons et au niveau des organes de réglage)

#### Traitement anti tartre

- Adoucisseurs ou autres procédés d'efficacité démontré pour l'ECS

#### Traitement désinfection

- Compteur à impulsions (1/10) sur alimentation général EF
- Compteur EF à impulsions sur chaque production (1/10)
- Prévoir un point d'injection non corrodable sur le départ ECS
- Prévoir un poste de chloration proportionnel (chantier et action curative)

#### Désinfection des réseaux

- Prévoir un lot désinfection des réseaux sous contrôle du lot plomberie
- Conditionnement du réseau (prévoir les points d'injections)
- Contrôle étanchéité à l'air comprimé
- Mise en eau le plus tard possible, chloration de l'EF jusqu'à l'occupation
- Procédure du guide technique de conception et de mise en œuvre – CSTB – (2004)
- Considérer que le réseau est en service dès le premier remplissage jusqu'à l'occupation

#### Analyses:

- 2 séries d'analyses; 48 h après la désinfection et quelques semaines avant la livraison avec arrêt du traitement chimique curatif 4 jours avant les prélèvements.
- Type D1 : Arrivée générale et un lavabo d'une chambre défavorisée
- *Pseudomonas aeruginosa*, Flore aérobie revivifiable à 22 et 36°C :
  - Arrivée générale
  - Adoucisseur
  - A chaque étage:
    - Douche et lavabo d'un patient à risque
    - Douche et lavabo d'une chambre défavorisée
  - Fontaines réfrigérées
- *Legionella pneumophila*
  - Départ production ECS
  - Retour général production ECS
  - Fond de ballon
  - A chaque étage:
    - Douche d'un patient à risque
    - Douche d'une chambre défavorisée

#### Robinetterie terminale

- Pas de chambre de mélange en pression
- Thermostatique sans chambre de mélange, mélangeur monocommande avec butée et équilibreur de pression en cas de risque de brûlure.
- Possibilité d'obtenir facilement 60 °C jusqu'au nez du robinet
- Alimentation des robinets avec matériau conducteur dans les zones à haut risque (SOP, réanimations, ...)
- Pas de flexible de type caoutchouc en EPDM
- Désinfection thermique de l'antenne EF par passage de l'EC chlorées dans l'EF

#### Appareils raccordés (Auges, baignoires bébés et brûlés, machines à laver les instruments...)

- Pas de flexible en EPDM, canalisations avec matériau conducteur, éviter la régulation de pression, les chambres de mélange (éléments thermostatiques)
- Désinfectable thermiquement (60 °C)