

4- Distribution d'eau chaude sanitaire

4.1- Débits des divers postes à alimenter

Les tuyauteries doivent être d'un diamètre suffisant pour permettre d'assurer à tout moment, pour chaque appareil, les débits minimaux indiqués au tableau (Tab.4.1) ci-dessous. Ce tableau précise en outre, pour chaque appareil, la charge résiduelle minimale à réserver à la sortie du robinet.

Désignation de l'appareil	Débit minimal de base en litres par robinet		Charge résiduelle minimale à la sortie du robinet en m d'eau
	Par mn	Par sec.	
Lavabo collectif	3	0,05	2
Lavabo	6	0,10	2
Bidet	6	0,10	2
Poste d'eau	10	0,15	2
Évier, timbre d'office	12	0,20	2
Baignoire alimentée par un chauffe-bains	15	0,25	2
Douche	15	0,25	2
Baignoire alimentée par service d'eau chaude ou accumulateur	20	0,35	2
Pierre à laver	25	0,40	2

Tableau 4.1- Débits minimaux pour diverses appareils.

La vitesse de l'eau doit être comprise entre 0,30 m/s et 1,50 m/s à l'intérieur des bâtiments; ces limites évitent, d'une part, les dépôts de tartre ou boues et, d'autre part, les coups de bélier et bruits désagréables. On peut, dans les sous-sols, aller jusqu'à 2 m/s.

L'observation de ces vitesses conditionne le calcul des diamètres des divers tronçons en fonction des débits et détermine en conséquence les pertes de charge dans chaque tronçon et, par suite, la pression d'eau nécessaire à l'origine de l'installation.

Si la pression fournie par la distribution publique est nettement supérieure à la pression nécessaire, il y a intérêt à installer un détendeur de pression à l'origine de la distribution.

Il est particulièrement recommandé de respecter une charge résiduelle de 2 m d'eau à la pomme des douches et de 1 m au jet des rampes des lavabos collectifs si l'on veut éviter des gaspillages onéreux d'eau chaude.

4.2- Température de l'eau aux divers postes

En principe, l'eau chaude est produite dans les différents appareils (réservoirs-réchauffeurs, chauffe-eau, accumulateurs, chauffe-bains) à une température qui peut varier de 45 °C à 70 °C.

Elle est distribuée obligatoirement aux éviers et timbres d'office à une température voisine de 65 °C. La température optimale de l'eau nécessaire aux autres besoins est celle reprise au tableau (Tab.2.1) du chapitre 2. Elle varie entre 32 °C et 40 °C suivant les usages. Il y a donc nécessité, pour ces derniers postes, de refroidir l'eau chaude distribuée par les appareils producteurs en la mélangeant avant usagé à une certaine quantité d'eau froide. Ce mélange peut être fait au moyen de deux robinets manœuvrés à la main dans les cuvettes de lavabos, baignoires, etc., mais on utilise généralement à cette fin des appareils dénommés *mitigeurs* ou *mélangeurs*.

Ceux-ci peuvent être actionnés manuellement au moyen d'un dispositif obturateur agissant simultanément sur les débits d'eau chaude et d'eau froide (Fig.4.1). Les douches comportent généralement un tel mélangeur. Ils peuvent être encore réglés automatiquement par un dispositif thermostatique placé sur le circuit d'eau chaude et commandant un organe obturateur analogue à celui des mélangeurs à main (Fig.4.2).

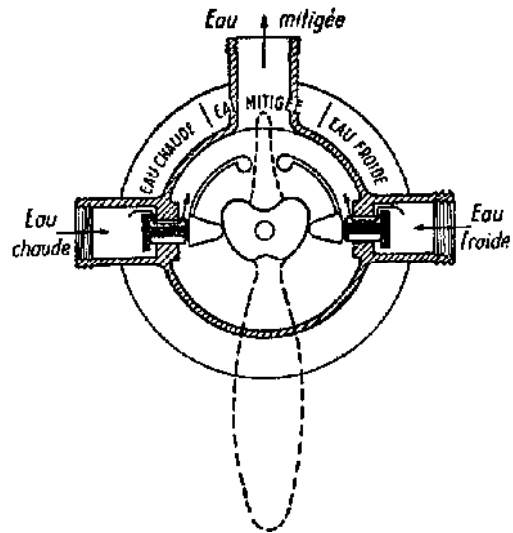


Figure 4.1- Schéma de principe d'un mitigeur à réglage manuel.

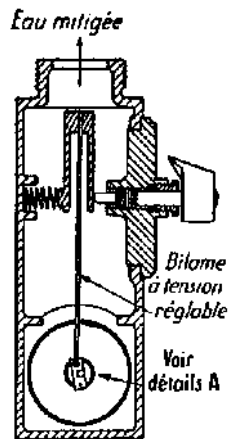


Figure 4.2- Schéma d'un mitigeur à réglage automatique.

La distribution d'eau chaude peut être réalisée suivant deux principes :

- l'installation ne comporte pas un mitigeur ou un mélangeur automatique à la sortie de l'appareil producteur d'eau chaude. L'eau chaude est conduite à la température de production aux robinets d'eau chaude des lavabos, bidets, baignoire, timbres d'office, pierres à laver et au mélangeur à main des douches (nécessaire pour obtenir l'eau à 32 °C); le mélange d'eau chaude et d'eau froide

est effectué, pour les postes autres que les douches, par les soins de l'utilisateur agissant sur les robinets indépendants d'eau chaude et d'eau froide.

- l'installation comporte un mitigeur ou mélangeur automatique à la sortie de l'appareil producteur d'eau chaude. L'eau mitigée à une température voisine de 40 °C est conduite aux robinets d'eau chaude des lavabos, bidets, baignoires, pierres à laver et au raccordement sur l'eau chaude du mélangeur à main des douches, à l'exception des timbres d'office et éviers, qui reçoivent l'eau chaude directement du réchauffeur.

La distribution d'eau mitigée évite l'entartrage des canalisations par dépôts minéraux, diminue les pertes de chaleur par les parois des tuyauteries et les pertes par refroidissement entre deux puisages successifs, supprime la formation de buées aux postes de distribution avec tous les inconvénients inhérents à l'entretien des locaux et annule tout danger de brûlure par suite de fausse manœuvre ou d'inattention de l'utilisateur.

4.3- Simultanéité des débits

Si l'on établissait des canalisations susceptibles d'alimenter tous les appareils d'une installation débitant à la fois, le calcul conduirait à adopter des diamètres très importants. Or les appareils ne sont pratiquement jamais utilisés simultanément. Il suffit donc d'assurer le débit en eau nécessaire pour desservir le nombre d'appareils susceptibles de fonctionner en même temps. Ce débit réduit dépend du nombre total des appareils. Il est déterminé en multipliant le débit total théorique de tous les appareils fonctionnant en même temps par un certain facteur inférieur à 1, donné par des formules, des abaques ou des tables en fonction du nombre total des postes desservis. Ce facteur s'appelle *coefficient de simultanéité*.

Il faut noter cependant que, dans certains établissements particuliers (usines, ateliers, écoles, casernes), tous les postes d'hygiène peuvent être en service simultanément à certaines heures (prise ou cessation du travail, par exemple); dans ce cas, le coefficient de simultanéité ne trouve pas d'application et il y a lieu de considérer que tous les postes d'utilisation débitent en même temps.

4.4- Dispositions diverses relatives aux circuits d'alimentation

4.4.1- Nature et pose des canalisations

Les canalisations utilisées dans les distributions d'eau chaude sont, en général, en acier noir communément appelé « fer noir » ou en acier galvanisé, plus rarement en cuivre.

L'acier galvanisé est recommandé car il permet d'éviter les taches d'oxydation produites parfois par l'acier noir sur les appareils sanitaires. Il est préférable de choisir dans ce cas des tubes galvanisés à chaud, repérables à la trace de gouttelettes, à des tubes galvanisés à froid, qui laissent aux mains des traces blanchâtres.

On emploie le cuivre, notamment dans les maisons d'habitation, pour des installations d'un caractère soigné; il y a lieu d'utiliser alors le cuivre écroui, livré en barres, de préférence au cuivre recuit livré en couronnes.

Pour le choix de ces métaux, il doit être tenu compte des possibilités économiques du moment. Ce choix doit être conditionné en outre par la qualité des eaux à employer :

- le fer est plus ou moins rapidement corrodé avec les eaux à réaction acide;
- le cuivre, par contre, est attaqué parfois par les eaux basiques et carbonatées.

Les tubes en acier galvanisé ont les mêmes caractéristiques (diamètre, poids, longueur des barres) que les tubes noirs. Leur travail et leur pose sont analogues à ceux des tubes en acier noir; toutefois leur cintrage ne doit pas être fait à chaud, ce qui détruirait la galvanisation. Il est, en outre, recommandé de les assembler au moyen de raccords galvanisés si l'on désire conserver la possibilité d'éviter les taches d'oxydation sur les appareils sanitaires.

4.4.2- Circuits de distribution

Les circuits de distribution peuvent être établis suivant deux principes :

- sans circulation;
- avec circulation.

Dans le système sans circulation, les canalisations partent de la réserve d'eau chaude pour aboutir et se terminer aux points d'utilisation (Fig.4.3).

Tout puisage d'eau chaude doit être précédé de la purge de l'eau refroidie contenue dans la canalisation et du réchauffage de la tuyauterie. C'est le système utilisé dans les logements à installation propre et dans les immeubles comportant un nombre réduit de logements desservis par une installation centralisée de production d'eau chaude.

Dans le système avec circulation, la canalisation de distribution comprend une ou plusieurs boucles principales fermées partant du sommet de la réserve et revenant à sa partie inférieure (Fig.4.4) ou au réservoir d'eau chaude.

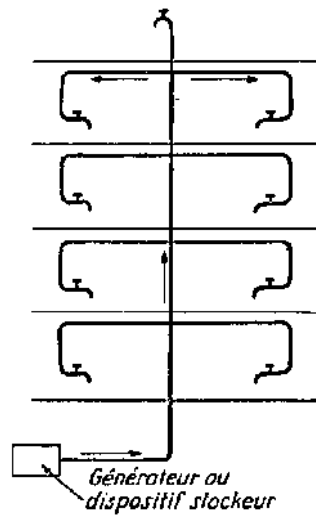


Figure 4.3- Schéma d'un système de distribution d'ECS sans circulation.

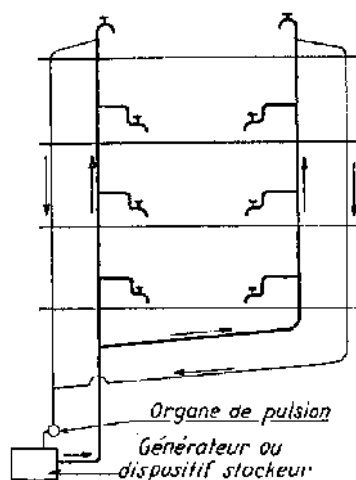


Figure 4.4- Schéma d'un système de distribution d'ECS avec circulation.

Chacune de ces boucles est généralement constituée par une canalisation de départ comportant sur son parcours les piquages des appareils d'utilisation et une canalisation de retour de faible diamètre. Ces piquages doivent être aussi courts que possible.

On peut également, lorsque la répartition des appareils le permet, réaliser les boucles de circulation avec piquage des postes desservis tout le long de leur parcours.

La circulation d'eau chaude dans les boucles peut être assurée soit par thermosiphon, soit plus généralement par une pompe ou un accélérateur installé sur le retour de la boucle ne donnant pas une vitesse supérieure à 0,20 m par seconde. Le débit de cette pompe ou accélérateur est déterminé de sorte que le refroidissement de l'eau chaude, pendant les périodes de non utilisation, soit compris entre 5 °C et 10 °C.

Le système avec circulation est adopté généralement dans les ensembles de logements comportant une installation centralisée de production d'eau chaude et dans les installations industrielles ou collectives.

Avantages et inconvénients de chacun des systèmes.

- Dans le système sans circulation, la longueur des tuyauteries doit être aussi réduite que possible. Ce système convient dans la plupart des cas, et notamment pour les installations d'un développement petit ou moyen devant satisfaire à des puisages assez fréquents.

On a recours au système avec circulation lorsque le développement de tuyauteries est beaucoup plus important que dans le cas précédent. Ce montage engendre dans les tuyauteries des pertes calorifiques sensibles qui peuvent atteindre la valeur des calories exigées par le réchauffage de l'eau; cet inconvénient conduit à doubler le prix de revient de la calorie utile. Il peut être réduit en calorifugeant les colonnes de départ, un bon calorifuge de 3 cm permettant de réduire de 70 % environ les pertes calorifiques.

Les colonnes de retour peuvent également être calorifugées pour améliorer le bilan thermique de l'installation bouclée, mais cette opération augmente les dépenses d'établissement. De plus, le calorifugeage des tuyauteries rend les installations inesthétiques.

Il est, dans tous les cas, recommandé d'établir un bilan avant d'adopter un circuit « *en boucle* ». Cette opération permet de déterminer si l'amortissement de la dépense engagée pour le

montage d'un tel circuit et la pose de son calorifuge est compensée par l'économie réalisée en supprimant le gaspillage d'eau refroidie, au moment de l'ouverture des robinets.

4.4.3- Dispositions de principe pour l'alimentation des appareils en eau mitigée

Dans le cas fréquent où une distribution sans circulation doit alimenter des appareils en eau à une température d'environ 40 °C (lavabos, baignoires, douches), l'installation comporte généralement un mitigeur automatique général. Il est, en outre, prévu pour chaque appareil de douche un mitigeur à main individuel qui permet d'amener l'eau à la température désirée par l'utilisateur.

Si l'installation comporte un timbre d'office, un évier ou une plonge, ces postes sont alimentés directement en eau à 70 °C.

4.5- Cas particuliers

4.5.1- Réchauffeurs auxiliaires

- Montage sur le circuit de distribution : Lorsque dans un logement à installation propre ou un groupe réduit de plusieurs logements desservis par une installation centralisée, l'appareil de production d'eau chaude peut être branché sur une chaudière qui assure en même temps le chauffage, celle-ci se trouve éteinte l'été et il est nécessaire de monter en parallèle avec le ballon réchauffeur un générateur d'eau chaude faisant appel à une autre source de chaleur et alimentant directement le réseau de distribution pendant cette saison.

Un jeu de vannes permet la mise hors circuit du ballon réchauffeur ou du générateur. Le schéma de montage est repris à la figure (Fig.4.5).

- Montage sur le circuit du réchauffeur : Un réchauffeur auxiliaire électrique ou au gaz et dont le fonctionnement est commandé par un thermostat peut être monté en parallèle sur le circuit du serpentin de chauffage du ballon.

Cet appareil peut parfaire le chauffage de l'eau dans le cas où la chaudière n'est pas assez puissante. Il peut même réaliser éventuellement à lui seul le chauffage de l'eau du ballon si sa puissance est suffisamment élevée et jouer ainsi le rôle d'un générateur d'été.

Les vannes sont disposées sur les différentes canalisations comme l'indique la figure (Fig.4.6).

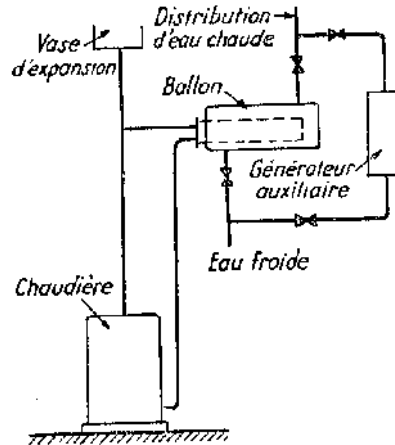


Figure 4.5- Montage sur le circuit de distribution.

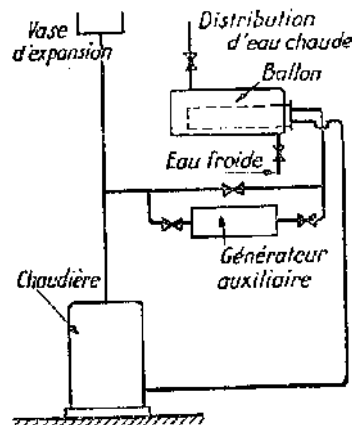


Figure 4.6- Montage sur le circuit du réchauffeur.

4.5.2- Distribution d'eau chaude dans le cas d'une pression ou d'un débit du réseau de ville insuffisant

Dans les installations domestiques ou à utilisation non simultanée des appareils, l'eau chaude des réservoirs de production ou de stockage est poussée vers les postes d'utilisation par la pression de l'eau de ville qui la remplace au fur et à mesure de son utilisation. La pression de l'eau de ville doit être suffisante pour assurer les débits prévus des divers appareils, quelle que soit leur

position en élévation dans les bâtiments; elle peut être trop faible pour permettre l'alimentation des niveaux supérieurs des bâtiments à grand nombre d'étages (tours) ou situés sur des hauteurs.

Il y a lieu, dans ce cas, d'installer entre réservoirs de production d'eau chaude ou de stockage et tuyauteries de distribution, un réservoir à pression d'air ou « surpresseur ».

Comme le nombre d'appareils en service simultanément est réduit, le débit instantané est faible et il suffit de canalisations intérieures et extérieures de diamètre relativement faible pour répondre aux besoins.

Par contre, dans les installations à utilisation massive, un très grand nombre d'appareils débitent à la fois; le débit instantané est très important et les canalisations de distribution intérieure sont de gros diamètre.

Si l'on voulait assurer au fur et à mesure de son utilisation la circulation de l'eau chaude vers les postes de distribution par son remplacement au moyen d'eau de ville dans les réservoirs de stockage ou de production, les canalisations extérieures devraient avoir sensiblement le même diamètre que les canalisations intérieures et assurer aux heures de pointe le même débit instantané.

Une telle obligation amènerait des troubles inadmissibles dans les réseaux de distribution urbains et une autre solution devrait être envisagée. Il est en outre indispensable de disposer, au moment de la pointe, de la quantité d'eau nécessaire pour faire face aux besoins simultanés.

Cette importante quantité d'eau est donc stockée et réchauffée progressivement pendant les heures séparant deux pointes, si bien que les canalisations d'alimentation extérieures n'ont plus à faire face qu'à un débit nettement inférieur au débit instantané de distribution.

La quantité totale d'eau nécessaire pour satisfaire à un usage massif peut être stockée sous deux formes :

- en eau mitigée à la température de 45 °C environ ;
- ou partie en eau froide et partie en eau chaude à 65 ou 70 °C environ.

Dans le premier cas, elle est distribuée directement aux appareils d'utilisation; dans le second cas, elle est préparée par un mélangeur automatique.

Les réservoirs de stockage peuvent être placés :

- en élévation au-dessus des appareils desservis; dans ce cas, la distribution s'opère par gravité;
- à un niveau quelconque ne permettant pas la desserte par gravité;

il faut alors utiliser un montage particulier comportant, par exemple, un réservoir à pression d'air.

Suivant que le stockage est effectué avec des réservoirs d'eau froide et des réservoirs d'eau chaude, ou uniquement en eau mitigée, il est prévu ou non un mélangeur automatique.

La figure (Fig.4.7) donne un schéma de montage pouvant être adopté dans un cas particulier.

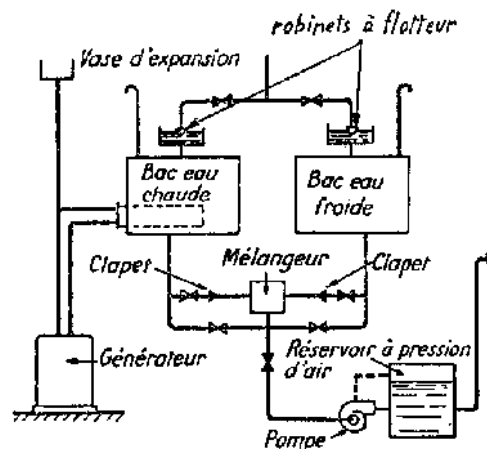


Figure 4.7- Schéma utilisant un montage mélangeur automatique.

4.6- Branchement sur l'eau de ville

Les appareils de production d'eau chaude sanitaire doivent être branchés sur des canalisations d'eau potable.

Le branchement doit comporter un clapet de non retour et une soupape de sûreté timbrée à une pression inférieure à la pression d'épreuve des appareils de production.

4.7- Comptage

Dans le cas de logements faisant partie d'un ensemble comportant une installation centralisée de production d'eau chaude, il y a intérêt, pour permettre une juste répartition des dépenses d'exploitation, à installer un compteur d'eau chaude par logement.

Ceci oblige à alimenter la distribution intérieure de chaque logement par une canalisation unique branchée sur la distribution générale. Le compteur est placé sur le branchement.