

Édition 1928

Brochure N° 14



ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM

**Choix, raccordement
et mode d'emploi des
Chauffe-eau électriques
à accumulation
(Boilers)**

Prescriptions de montage et de mise en service

Conseils aux installateurs et à la clientèle

**SOCIÉTÉ
NIMOISE D'ÉLECTRICITÉ**

Société Anonyme au Capital de 8,000.000 de francs.

SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX:

11, RUE DE L'HORLOGE

NIMES

TÉLÉPHONE: 2-08

Le
Chauffe-eau électrique
à accumulation de chaleur

fournit de l'eau chaude
à bas prix
à tout moment
instantanément
complètement automatiquement
pour les besoins du ménage
pour l'industrie

Le chauffe-eau électrique est
commode
simple
propre
solide
facile à installer
sans aucun danger

En ville le chauffe-eau à accumulation de chaleur est un grand agrément, à la campagne il est indispensable.

Dans les villes et villages ne possédant pas le gaz, le chauffe-eau électrique est de toute nécessité.

Il économise du temps et du personnel.

L'emploi d'un chauffe-eau électrique est un grand progrès en ce qui concerne l'hygiène et le bien-être



Choix, raccordement et mode d'emploi des Chauffe-eau électriques à accumulation (Boilers)

Prescription de montage et de mise en service
Conseils aux installateurs et à la clientèle



TABLE DES MATIÈRES.

	Page
§ 1 Description des chauffe-eau à accumulation	3
§ 2 Thermostats	6
§ 3 Interrupteurs horaires et de blocage	8
§ 4 Comment choisir la capacité des chauffe-eau?	10
§ 5 Choix de l'emplacement	11
§ 6. Montage des appareils	12
<i>a)</i> Chauffe-eau du type mural	12
<i>b)</i> Chauffe-eau du type stable	13
§ 7 Prescriptions générales concernant l'exécution de l'installation d'eau	14
§ 8. Installations à basse pression (installations ouvertes)	15
§ 9 Installations à haute pression (installations fermées)	17
<i>a)</i> Robinetterie et raccords	18
<i>b)</i> Soupape de refoulement	18
<i>c)</i> Soupape de réduction de pression	18
<i>d)</i> Soupape de sûreté	19
<i>e)</i> Manomètre	22
<i>f)</i> Robinet de vidange	22
<i>g)</i> Soupapes combinées munies de robinet de vidange	22
<i>h)</i> Installations avec réservoir à flotteur	22
<i>i)</i> Installations avec canalisation de circulation	24
§ 10. Installations avec chauffe-eau à circulation	24
§ 11 Instructions générales concernant l'installation électrique	28
§ 12 Disposition de l'installation électrique et commentaires explicatifs des schémas	30
§ 13 Mise en service	33
§ 14 Mise hors service de l'appareil. Nettoyage	36
§ 15 Transport et emballage	37
§ 16. Instructions en cas de mauvais fonctionnement	38



§ 1

Description des chauffe-eau à accumulation

Les chauffe-eau ou boilers électriques à accumulation sont destinés à utiliser le courant de nuit bon marché mis à la disposition des abonnés par les centrales électriques pour la production d'eau chaude, et à accumuler après le déclenchement du courant la chaleur ainsi obtenue. Pendant le jour le chauffe-eau est déclenché la nuit et éventuellement, à certaines heures de la journée (en dehors des heures de pointe des centrales électriques il est automatiquement mis sous courant et puis déconnecté automatiquement par un appareil dit interrupteur horaire, aux heures prescrites par la centrale. Un thermostat voir § 2 provoque l'arrêt ou la mise en service selon la température atteinte.

Le chauffe-eau se compose d'un réservoir à eau intérieur et d'une enveloppe extérieure (voir fig 1 et 13) Entre ces deux parois est logée une isolation thermique très efficace réduisant les pertes de chaleur de façon à maintenir l'eau pendant au moins un jour à une température élevée. Les pertes atteignent en moyenne moins de 1° C par heure. Le rendement est par conséquent excellent il varie en général, entre 85 et 95 % il est supérieur dans les chauffe-eau du type stable.

La conduite d'arrivée d'eau froide est située au bas du réservoir tandis que l'eau chaude est recueillie dans les couches supérieures du réservoir. Le chauffe-eau est toujours rempli d'eau (à l'exception des chauffe-eau à écoulement voir page 4) de sorte que les corps de chauffe ne peuvent jamais fonctionner à sec. L'eau froide qui remplace l'eau évacuée ne se mélange que très peu avec l'eau

chaude à moins que les éléments de chauffe qui sont placés à la partie inférieure du réservoir ne soient encore sous tension et de ce fait maintiennent la circulation de l'eau par suite de son échauffement

La puissance de raccordement des appareils calculée en général pour une période de chauffe de huit heures est normalement de 1,2 kW par 100 litres elle est un peu plus élevée pour les petits appareils un peu moins pour les grands et dépend de leur rendement La consommation d'énergie pour chauffer 10 litres d'eau à environ 85° est à peu près 1 kWh (kilowattheure

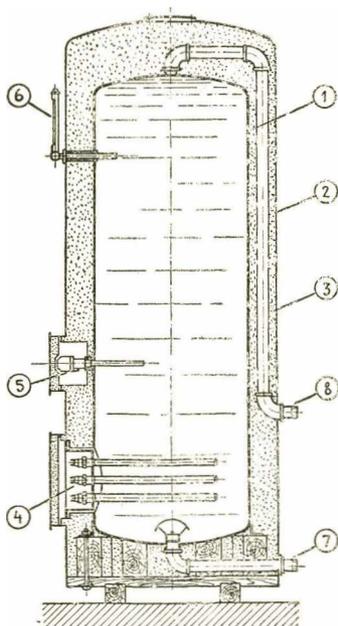


Fig. 1

Coupe d'un chauffe-eau stable

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Récipient d'eau | 5. Régulateur de température |
| 2. Enveloppe extérieure | 6. Thermomètre |
| 3. Calorifuge | 7. Entrée d'eau froide |
| 4. Corps de chauffe | 8. Sortie d'eau chaude |

Selon la pression subie par le récipient on distingue les réservoirs à basse pression et ceux à haute pression. Les parois du réservoir intérieur des appareils de la première catégorie se composent, pour la plupart de tôle de cuivre étamée ceux à haute pression sont, par contre en tôle d'acier galvanisée. Les chauffe-eau à haute pression sont généralement éprouvés à 10 ou 12 atm et s'adaptent à une pression de service normale ne dépassant pas 6 atm. Pourtant il existe également des chauffe-eau construits pour pressions supérieures. Les récipients à basse pression ne peuvent être soumis à la pression d'une canalisation d'eau on les construit du

type *chauffe-eau à déversement*, pour le raccordement à une canalisation d'eau (voir figure 13) rarement du type



chauffe-eau à écoulement, à remplissage à la main, destinés aux contrées privées de canalisations d'eau ces derniers exigent pourtant certains dispositifs de sécurité empêchant une mise en service de l'appareil vide et par suite une détérioration des corps de chauffe.

Suivant le mode de fixation deux types d'appareils sont fabriqués le chauffe-eau mural, suspendu verticalement à un mur voir fig 10) et le chauffe-eau stable ou stationnaire posé par terre ou sur une console (voir fig 11). Il n'est pas recommandable de monter les chauffe-eau horizontalement à cause du rendement inférieur inhérent à cette position.

Lorsque dans certaines installations il existe déjà des réservoirs à accumulation d'une certaine contenance (300 litres et plus) dont on demande le chauffage à l'électricité on dispose souvent le registre de chauffe dans un petit récipient, appelé *bouilleur à circulation* (voir § 10 et fig 18) relié au grand réservoir par des conduites d'eau. Pour

Contenance en litres	Poids appareil rempli d'eau (limites) kg	Diamètre (limites) cm	Hauteur (limites) cm
Type mural			
15	33—35	28—31	59—68
20/25	43—55	32—39	67—79
30/35	65—70	32—35	78—101
50	90—100	38—48	82—105
75/80	130—140	38—48	125—140
100	180—190	47—50	126—140
125	230	50	159
Type stable			
100	190—235	50—60	108—165
120/125	200—235	48—50	160—178
150	270—330	56—60	140—185
200	360—435	62—72	132—185
250	500	70	170
300	485—620	70—80	149—200
400	625—800	76—86	157—200
500	760—850	82—94	180—210
600	890—1100	86—95	192—248
800	1170—1250	92—104	200—261
1000	1430—1600	101—114	225—252
1200	1850	114	240
1500	2200	111	260

tant il est également possible de monter les corps de chauffe directement dans le réservoir existant.

Les poids et dimensions des chauffe-eau normaux diffèrent selon la construction. En cas de nécessité on les demandera au fournisseur. Le tableau ci-joint (voir page 5) contient des valeurs limites s'adaptant à la plupart des appareils courants.

§ 2

Thermostats.

Afin que l'eau n'atteigne pas l'ébullition, les chauffe-eau sont munis de thermostats nommés aussi régulateurs de température (voir fig. 2 et 3) qui coupent le courant de chauffage lorsque la température est atteinte et le rétablissent dès que la température est trop basse. L'écart entre les températures de déclenchement et d'enclenchement dépend de la construction et varie entre 5 et 20° C.

La température maximum ne devrait pas être réglée à plus de 80 ou 85° C.

Le principe de la plupart des régulateurs est basé sur la dilatation inégale de deux métaux différents. En général, le régulateur se compose d'un tuyau en laiton qui immerge dans le chauffe-eau et d'une tige en métal invar fixée à l'extrémité de ce tuyau. Lorsque

la température augmente, le tuyau en laiton se dilate, tandis que la tige d'invar ne se dilate pas. Elle semble, cependant se raccourcir par rapport au tuyau en laiton, lorsque ce dernier s'allonge. Le déplacement relatif de ces deux pièces est amplifié par un système de



Fig. 2
Limiteur de température à mercure système Sauter



Fig. 3
Régulateur de température, système Ghelmetti



leviers et transmis soit directement à un interrupteur soit à un commutateur unipolaire provoquant essentiellement la fermeture de courants secondaires qui actionnent dans un interrupteur automatique (voir § 3) la fermeture ou la coupure du courant de chauffage.

A titre d'exemple nous indiquons le limiteur de température à mercure système Sauter appartenant à la première catégorie et le régulateur de température système Ghilmetti, faisant partie des appareils du second système.

a) LIMITEUR DE TEMPÉRATURE A MERCURE SYSTÈME SAUTER (voir fig 2) Ce régulateur se compose d'un tube en verre rempli de mercure servant de conducteur au courant de chauffage. Ces ampoules en verre à mercure ne supportent qu'une faible intensité et ne peuvent donc servir que dans de petits chauffe-eau jusqu'à 75 litres exceptionnellement jusqu'à 100 litres. Pour les réseaux à courant continu, où les étincelles de coupure sont plus importantes il est en général, nécessaire de se procurer des tubes à mercure spéciaux.

Il est facile de raccorder les limiteurs de température à mercure il suffit de les monter en série avec le corps de chauffe (voir fig 13)

b) RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE AVEC CIRCUITS SECONDAIRES SYSTÈME GHIOMETTI (voir fig 3 et 4) Dans cet appareil la tige invar actionne un contact mobile (c, fig 4) qui ferme le circuit d'un relais pour l'enclenchement (borne a fig 4) et pour le déclenchement coupe le circuit du relais (borne b fig 4). Chacune de ces bornes transmet le courant relativement



Fig. 4

Tête d'un régulateur de température avec sa graduation en degrés, l'index et les bornes de raccordement

- a) Barre de contact, reliée à la borne de déclenchement 7
- b) Barre de contact, reliée à la borne d'enclenchement 8
- c) Languette de contact, reliée à la borne d'amenée de courant 9
- d) Index

faible du relais aux bornes correspondantes de l'interrupteur automatique. Le moteur de ce dernier provoque alors la coupure ou la fermeture du courant principal. Entre le régulateur et l'interrupteur automatique il y a lieu de

raccorder 3 fils de connexion en reliant les bornes du régulateur aux bornes de même désignation de l'interrupteur automatique. La borne 9 amène le courant, la borne 8 provoque l'enclenchement, la borne 7 le déclenchement.

Le régulateur de température du système Ghielmetti a cet avantage particulier de pouvoir être facilement réglé à différentes températures au moyen d'un index et d'une échelle graduée.

§ 3.

Interrupteurs horaires et de blocage.

L'application d'un tarif dépendant des heures d'utilisation demande l'emploi d'appareils spéciaux de blocage qui coupent de jour le courant à des heures déterminées. La plupart du temps ces appareils doivent servir en même temps comme

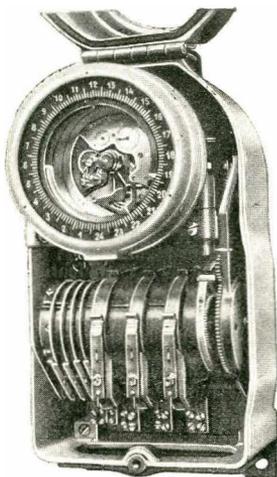


Fig. 5

Interrupteur de température et de blocage, système Ghielmetti, utilisable pour deux tensions

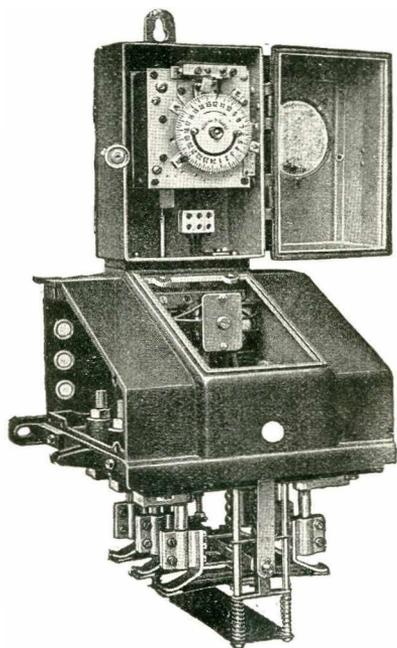


Fig. 6

Conjoncteur disjoncteur horaire à bain d'huile pour forte intensité, système Sauter



interrupteurs de température, en connexion avec un régulateur de température. Ce double travail est effectué de façon automatique par les interrupteurs horaires et

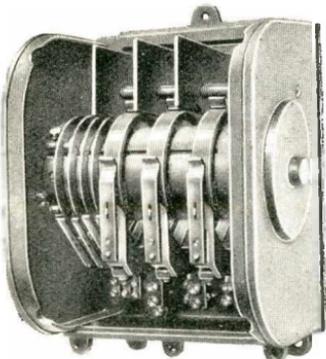


Fig. 7
Interrupteur de température

de blocage dénommés aussi conjoncteurs-disjoncteurs horaires-limites de température (voir fig 5 et 6) Ces appareils comportent un mouvement d'horlogerie mû par un ressort puissant déclenchant aux heures voulues un mécanisme simple qui met un petit moteur en mouvement Celui-ci met en rotation l'axe ou le cylindre de commande, sur lequel se trouvent les contacts du courant principal. Ce mo-

teur est également mis en mouvement lorsque le régulateur ferme le courant secondaire voir § 2

Les blocages horaire et de température fonctionnent pourtant de telle façon qu'ils ne peuvent se gêner mutuellement par contre, selon les circonstances, ils doivent dépendre mécaniquement, l'un de l'autre.

Certaines horloges sont construites de façon à actionner en même temps le change-tarif des compteurs double-tarif

Le remontage de l'horloge se fait en général électriquement et automatiquement.

Dans certains cas (voir § 12 d) on n'a besoin que du blocage de température. On emploie alors les interrupteurs dits de température qui ne contiennent pas d'horlogerie (voir fig 7) Ces appareils déclenchent le courant, lorsque la température maximum est atteinte dans le chauffe-eau, et le réenclenchent dès que la température s'est abaissée de quelques degrés.



Fig. 8
Conjoncteur disjoncteur horaire avec dispositif pour décalage par l'extérieur pour chaudières-cuiseurs, système Sauter.

L'horloge étant un instrument de contrôle reste en général, propriété de la Centrale électrique et n'est donnée qu'en location. Souvent pourtant la Centrale ne loue que l'interrupteur horaire et laisse à l'abonné le soin de se procurer l'interrupteur de température.

Les heures d'enclenchement et de déclenchement sont prescrites par la Centrale électrique et ne peuvent de ce fait être changées par l'abonné. Il est pourtant parfois nécessaire de modifier de temps en temps les heures de service, tout en restant dans l'intervalle des heures prescrites. C'est le cas par exemple pour les chaudrons-cuiseurs où la durée de cuisson dépend des aliments à faire cuire. Pour ce genre d'application, on prévoit des horloges spéciales permettant à l'abonné de régler lui-même les heures de cuisson, de l'extérieur de l'horloge dans les limites prévues (voir § 12 d et fig. 8).

§ 4.

Comment choisir la capacité des chauffe-eau ?

Le choix de l'appareil est déterminé par la quantité d'eau désirée (consommation maximum d'un jour). On compte 80 à 120 litres d'eau du chauffe-eau à 85° C par bain et 10 à 20 litres par personne, pour les besoins de la cuisine.

Lorsque l'on prévoit de fréquentes prises d'eau par petites quantités (par ex. pour la cuisine) on choisira un chauffe-eau un peu plus grand, en considération du fait que l'eau froide et l'eau chaude se mélangent plus facilement par suite de l'introduction répétée de l'eau.

Il est d'ailleurs plus avantageux de prendre un appareil de plus grandes dimensions et de régler la température un peu plus bas, de façon à diminuer les pertes de chaleur qui sont en outre relativement plus faibles dans les grands chauffe-eau que dans les petits.

Quant à savoir s'il faut se servir d'un chauffe-eau à basse ou à haute pression, cela dépendra du nombre des postes d'eau (voir § 8).

Le choix de l'appareil dépendra également de la qualité de l'eau, qui contient parfois, notamment dans les régions montagneuses des impuretés chimiques (telle que de l'acide carbonique en liberté ou des carbonates). Ces dernières attaquent les récipients et les gaines des corps de chauffe de construction normale qui sont généralement en tôle d'acier galvanisée. Dans ce cas, on se servira soit de récipients en cuivre étamé ou, lorsqu'ils paraîtront trop dispendieux on traitera les appareils normaux d'une façon spéciale (p. ex. en les enduisant à l'intérieur avec un produit approprié) afin d'éviter la rouille. Dans ces deux cas, les gaines des corps de chauffe sont formées de tubes en cuivre étamé.

5

Choix de l'emplacement.

Pour diminuer les pertes de chaleur on placera l'appareil autant que possible près du poste d'eau le plus souvent employé (p. ex. prise d'eau fréquente à la cuisine et dans des locaux secs et pas trop froids de préférence dans la cave. On s'abstiendra de le monter au grenier où l'on risque par temps très froid, le gel des canalisations surtout si le grenier n'est pas mansardé. Le rendement ne pourra qu'être amélioré en enfermant l'appareil dans une armoire mais l'accessibilité de toutes

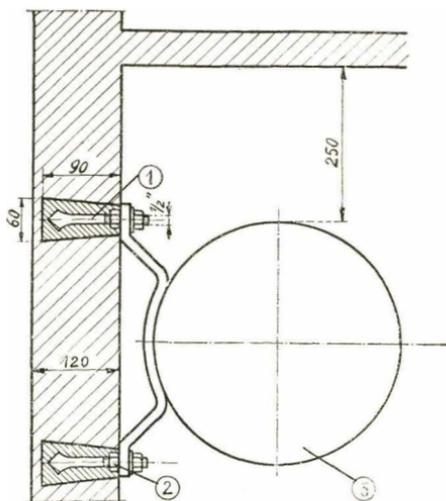


Fig. 9

Montage et mode de fixation d'un chauffe-eau mural
(voir texte § 6a)

1. Boulon
2. Contre-écrou
3. Chauffe-eau (vu d'en haut)

les parties de l'installation doit être maintenue. On tâchera toujours de monter l'appareil près d'une canalisation d'écoulement afin de faciliter la vidange. On s'assurera que le chauffe-eau pourra facilement être mis en place par la cage de l'escalier la porte ou la fenêtre. Avant de placer les appareils (surtout ceux du type mural de 100 et 125 litres et ceux du type stable à partir de 300 litres) on vérifiera la solidité des planchers et des murs (voir tableau au § 1). On ne suspendra les chauffe-eau muraux à partir de 75 litres qu'à des murs d'au moins 12 cm d'épaisseur (voir § 6 a). Les corps de chauffe et régulateurs de température, les raccords des canalisations d'eau et toutes les pièces de l'appareillage doivent être accessibles et faciles à remplacer (distance minimum des chauffe-eau muraux au-dessus du sol 70 cm au plafond 10 cm distance minimum entre l'appareil et un coin de mur 25 cm voir fig 9

§ 6.

Montage des appareils

a) *Chauffe-eau du type mural.*

Les appareils doivent être suspendus verticalement, la partie supérieure étant légèrement inclinée vers le mur. Les brides d'attache doivent bien adhérer au mur. Les boulons de fixation (14 ou 6 mm jusqu'à 50 litres, 12 ou 13 mm. au-dessus de 50 litres) doivent être munis de contre-écrous de niveau avec la surface du mur afin d'éviter que

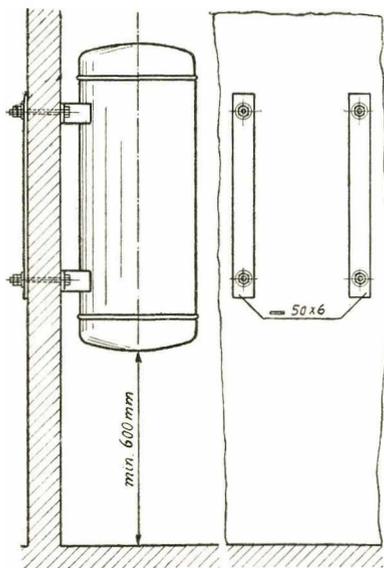


Fig. 10

Montage d'un chauffe-eau à une paroi renforcée
(voir texte § 6a)

les boulons ne puissent se desserrer en bloquant les écrous (voir fig. 9). Les boulons supérieurs étant soumis

à la traction doivent être scellés profondément avec du bon ciment

Les parois minces (formées de planches de pierres poreuses de briques de 6 cm. sont à renforcer dans la pièce voisine, par des fers plats (50 × 6 mm. les boulons de fixation seront ancrés dans les fers plats au moyen d écrous (voir fig 10 Lorsque la destination de la pièce adjacente ne le permet pas, on consolidera l appareil par un support formé de fers cornières (voir fig 11 Les appareils muraux peuvent aussi être transformés de façon à être fixés dans un coin (fig 12

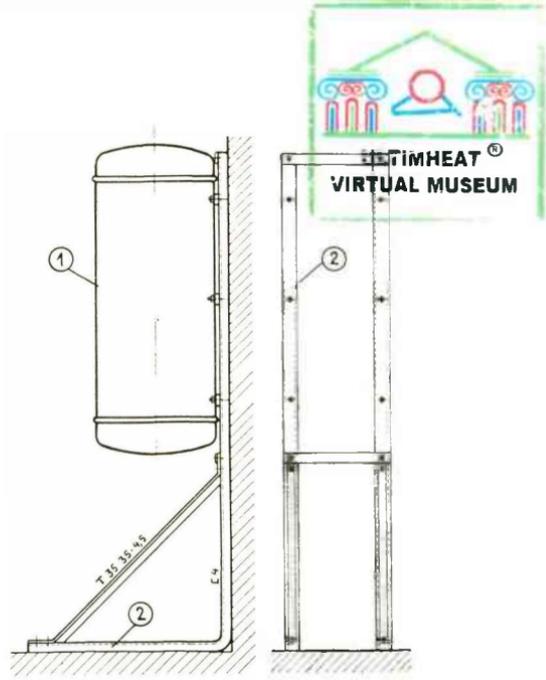


Fig. 11

Système de montage d'un chauffe-eau à une faible paroi (voir texte § 6a)
 1. Chauffe-eau mural 2. Support en fers profilés

b) *Chauffe-eau du type stable.*

Les chauffe-eau stables sont à poser sur des socles de 10 cm de hauteur en béton, en pierre ou en bois ou sur des fers U en vue de faciliter l accès de l air et le nettoyage. Lorsque l on redoute une inondation du sol (plancher) et de ce fait une détérioration du plafond situé au-dessous par exemple lors du nettoyage des corps de chauffe, qui devrait avoir lieu au moins tous les 2 ans, ou lors de la vidange du chauffe-eau, il est tout indiqué de poser l appareil sur une cuvette en tôle d environ 10 cm de hauteur reliée au tuyau d écoulement (voir fig 15)

Prescriptions générales concernant l'exécution de l'installation d'eau

Le raccordement des appareils à la canalisation d'eau doit être effectué par un installateur d'eau. La connexion avec la canalisation d'eau doit se faire sans tension et sans efforts au moyen de raccords facilement démontables. On évitera de dévisser les raccords des tuyaux de l'appareil lorsque ceux-ci ne sont pas soudés mais seulement vissés.

La canalisation d'eau doit être placée de telle façon qu'il soit aisé de la vérifier et de l'enlever ainsi que le chauffe-eau et ses accessoires (corps de chauffe, régulateurs de température) chaque partie séparément. Les canalisations ne devront donc ni passer trop près des brides d'attache de l'appareil ni contre le couvercle. La distance du mur des conduites d'eau avec appareillage devra être d'au moins 8 cm.

On évitera d'enfermer la canalisation sous la maçonnerie, des réparations ou modifications ultérieures provoquant des difficultés et des dépenses importantes.

Pour éviter la rouille on ne servira que de tuyaux et de pièces de raccords bien galvanisés. Les canalisations, robinets, etc. seront soigneusement étanches en raison

de la température d'eau relativement élevée (étoupe de chanvre et huile de lin). On appliquera le chanvre d'une façon égale et en couches pas trop épaisses.

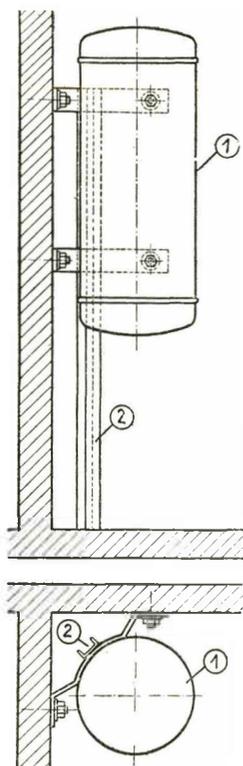


Fig. 12

Montage d'un chauffe-eau mural dans un coin (voir texte § 6a)

1. Chauffe-eau
2. Renforcement en fers U



Pour empêcher les pertes de chaleur on isolera avec soin les canalisations d'eau chaude, que l'on fera aussi, autant que possible et d'un diamètre très faible (1/2 ou 3/8"). Si l'on ne prévoit pas l'isolement immédiat de ces canalisations, on les disposera à une distance de 4 à 5 cm du mur afin de faciliter l'isolement ultérieur. On les isolera même lorsqu'elles seront sous enduit ou enfouies sous la maçonnerie. Les canalisations d'eau froide seront également fortement isolées à leur passage dans des locaux froids, tels que greniers ouverts etc. pour les protéger contre le gel (isolement par tresses de coton, le tout logé dans un revêtement en bois rempli de sciure de bois).

À la fin des travaux on soumettra l'installation complète à un essai de pression. Parfois, après les premiers jours de fonctionnement il est nécessaire de resserrer les joints de la canalisation d'eau chaude et éventuellement aussi ceux des corps de chauffe. Le matériel des joints cédant souvent au début.

§ 8

Installations à basse pression (installations ouvertes)

D'après la pression dans le chauffe-eau, on distingue deux sortes d'installations : celles dans lesquelles le chauffe-eau reste ouvert côté eau chaude et ne peut donc être sous pression, et celles dans lesquelles le chauffe-eau est fermé, c'est-à-dire, peut être soumis à une pression.

On utilisera les installations ouvertes lorsqu'un seul poste d'eau chaude doit être alimenté. Dans ce cas l'installation se composera d'un tuyau d'écoulement éventuellement muni d'un coude mobile, par exemple pour pouvoir desservir deux toilettes ou éviers juxtaposés ou d'un robinet sans fermeture. On soutire l'eau chaude en ouvrant le robinet d'amenée de l'eau froide. On introduira dans la canalisation d'eau froide entre le chauffe-eau et le robinet d'arrêt ou d'amenée précité une soupape de refoulement et un robinet de vidange voir fig 13 et § 9b. Dans la canalisation d'eau chaude il est interdit de disposer un robinet pouvant être fermé.

Lorsque deux postes d'eau chaude sont prévus on emploiera soit un robinet à 3 voies n'obstruant jamais à la fois les deux canalisations d'écoulement soit de préférence, l'exécution dite fermée

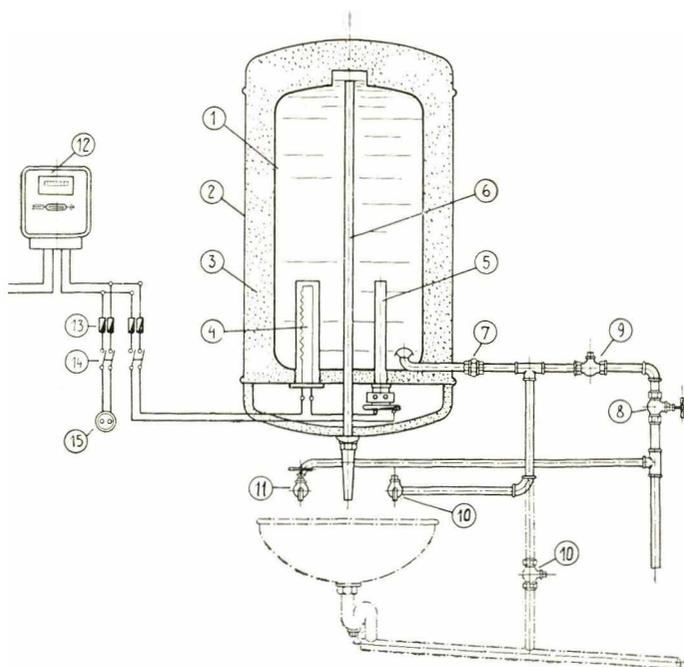


Fig. 13

Coupe d'un chauffe-eau mural avec limiteur de température à mercure. Canalisations hydrauliques d'une installation sans pression (voir texte § 8a)
Schéma des canalisations électriques pour raccordement ininterrompu (voir texte § 12^a)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Chaudière intérieure | 9. Clapet de retenue |
| 2. Enveloppe extérieure | 10. Robinet de vidange avec clef à tête carrée (alternative en pointillé) |
| 3. Revêtement calorifuge | 11. Robinet d'eau froide |
| 4. Corps de chauffe | 12. Compteur bipolaire à simple tarif |
| 5. Limiteur de température à mercure | 13. Coupe-circuits |
| 6. Tuyau d'écoulement de l'eau chaude | 14. Interrupteur à main bipolaire |
| 7. Raccords | 15. Prise de courant |
| 8. Vanne d'amenée d'eau froide | |

Même dans les installations ouvertes il est recommandable de se servir d'un chauffe-eau éprouvé à la pression car souvent de telles installations sont transformées plus tard en installations fermées par l'addition de nouveaux postes d'eau chaude.

Installations à haute pression (installations fermées)

Dans les installations fermées la canalisation d'eau chaude est close par les robinets. Il est donc nécessaire de monter une soupape de sûreté dans la canalisation d'eau froide, pour tenir compte de la dilatation de l'eau provoquée par son échauffement

Chaque installation fermée doit contenir les parties suivantes dans l'ordre indiqué voir fig 14 et 15)

Canalisation d'amenée d'eau froide Robinet d'arrêt
Soupape de refoulement Soupape de réduction de pression
(nécessaire seulement pour une pression d'eau dépassant 5

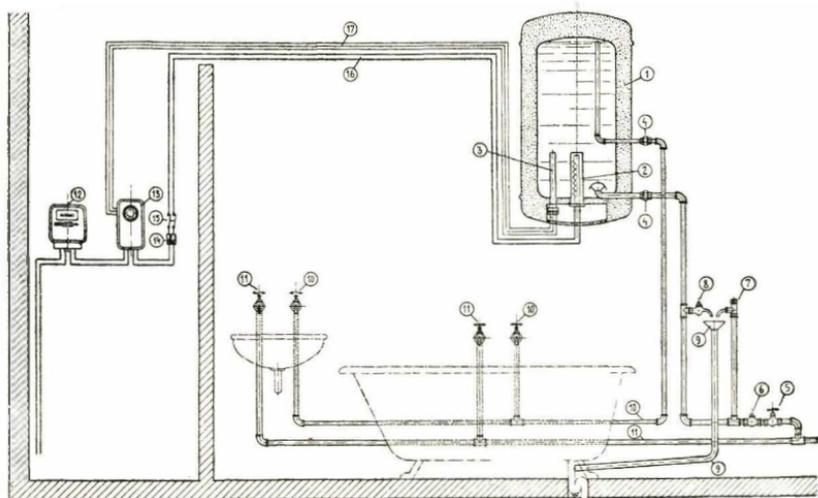


Fig. 14

Installation sous pression d'un chauffe-eau mural soumis à une pression de régime inférieure à 6 atm. (voir texte § 9)

Schéma de l'installation électrique d'un chauffe-eau équipé avec un régulateur de température à circuits auxiliaires, utilisant exclusivement l'énergie de nuit (voir texte § 12b)

- | | |
|---|---|
| 1. Chauffe-eau mural | 11. Canalisation d'eau froide avec robinets |
| 2. Corps de chauffe | 12. Compteur bipolaire à simple tarif |
| 3. Régulateur de température | 13. Interrupteur de température et de blocage bipolaire |
| 4. Manchons de raccord | 14. Coupe-circuits |
| 5. Vanne d'amenée d'eau froide | 15. Interrupteur à main |
| 6. Clapet de retenue | 16. Circuit principal |
| 7. Soupape de sûreté | 17. Circuit auxiliaire du régulateur de température |
| 8. Robinet de vidange | |
| 9. Tuyau d'écoulement avec entonnoir | |
| 10. Canalisation d'eau chaude avec robinets | |

atmosphères Soupape de sûreté avec écoulement dans un entonnoir ouvert Manomètre — Robinet de vidange avec clef à tête carrée Raccord Chauffe-eau — Raccord
Canalisation d'eau chaude.

a) ROBINETTERIE ET RACCORDS Le robinet d'arrêt a pour but d'isoler tous les appareils soit pour des réparations soit parce que le chauffe-eau doit rester quelque temps hors service. Les robinets d'eau chaude doivent être étanchés avec de la fibre, et non avec du cuir ce dernier ne restant plus étanche au bout d'un certain temps à la température élevée de l'eau. Les raccords seront étanchés au klingerit et non par du cuir

b) SOUPAPE DE REFOULEMENT Elle est en général prescrite par les autorités municipales et empêche que l'eau chaude ne soit refoulée dans la canalisation d'eau froide et ensuite que le chauffe-eau ne puisse se vider (par exemple lors d'une fuite dans la canalisation principale ou lors de la vidange en hiver) Cette dernière possibilité pourrait entraîner la détérioration de l'appareil lorsque le corps de chauffe est sous courant

On aura soin de vérifier si la soupape de refoulement ferme hermétiquement (par exemple par insufflation) et si elle est bien posée c'est-à-dire de façon à se fermer sous l'action de l'eau refoulée.

c) SOUPAPE DE RÉDUCTION DE PRESSION Les chauffe-eau ne se construisent généralement que pour une pression de service de 5 à 6 atmosphères au maximum. Lorsque la pression normale d'une canalisation d'eau est plus élevée et que des appareils plus forts (par exemple pour 10 ou 15 atmosphères) ne peuvent être envisagés on installera une soupape de réduction de pression réduisant la pression trop élevée à environ 4 atmosphères, et cela d'une façon permanente, même lorsque l'eau ne circulera pas. La pression dans le chauffe-eau ne devra donc dépasser en aucun cas 5 ou 6 atmosphères. Il est recommandable de monter un manomètre (voir fig. 15) lors de l'emploi de soupapes de réduction de pression voir aussi § 9 h



d) SOUPAPE DE SÛRETÉ. Sous l'influence de la chaleur, l'eau se dilate l'appareil augmenterait donc de volume les parois n'opposaient pas de résistance. Pour éviter qu'il ne se produise une fissure dans l'appareil ou dans les canalisations, il est indispensable d'introduire une soupape de sûreté

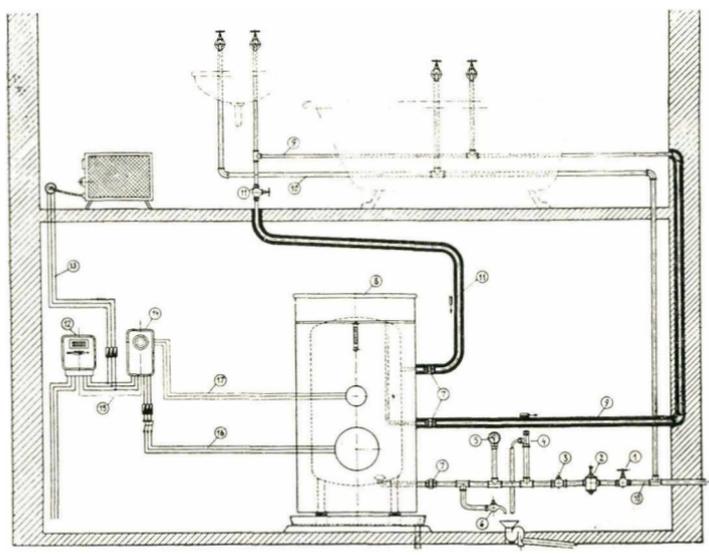


Fig. 15

Installation sous pression d'un chauffe-eau stable soumis à une pression de régime supérieure à 6 atm. (voir texte § 9c)

Schéma de l'installation électrique avec raccordement tripolaire d'un chauffe-eau utilisant exclusivement l'énergie de nuit, combiné avec radiateur de salle de bains pour raccordement ininterrompu, sur compteur double-tarif (voir texte § 12c)

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Vanne d'amenee d'eau froide | 9. Canalisations d'eau chaude isolée avec robinets | ture et de blocage tripolaire (ou bipolaire) avec commande d'change-tarif |
| 2. Soupape de réduction de pression | 10. Canalisations d'eau froide avec robinets | 15. Fil de commande du change-tarif |
| 3. Clapet de retenue | 11. Canalisations de circulation avec clef d'arrêt (voir § 91) | 16. Canalisations tripolaires de départ avec coupe-circuits et interrupteur à main, allant aux corps de chauffe du chauffe-eau |
| 4. Soupape de sûreté avec entonnoir d'écoulement | 12. Compteur tripolaire à double-tarif | 17. Circuit auxiliaire du régulateur de température |
| 5. Manomètre | 13. Canalisations bi- ou tripolaires allant au radiateur, avec coupe-circuit | |
| 6. Robinet de vidange | 14. Interrupteur de température | |
| 7. Manchons de raccord | | |
| 8. Chauffe-eau stable sur cuvette en tôle avec écoulement (voir § 6b) | | |

Cet organe est un des accessoires les plus importants de toute l'installation. On n'emploiera par conséquent que des soupapes soigneusement exécutées et contrôlées, et provenant de maisons expérimentées dans cette fabrication. Avant de s'en servir on exigera formellement le réglage

et le contrôle minutieux de la soupape par le fournisseur ou un office de contrôle quelconque (par exemple par la centrale électrique) Si la centrale électrique fournit le chauffe-eau, on se procurera également les soupapes de préférence chez elle elle aura soin de ne fournir que des soupapes vérifiées réglées à la pression voulue et plombées.

Une soupape fonctionnant bien et bien réglée, doit être étanche à la pression normale et s'ouvrir à une surpression de 1 atmosphère au-dessus de la pression normale de la canalisation d'eau. Elle ne doit pas se coincer sous l'influence de l'eau chaude (95° C) provenant du chauffe-eau, ni perdre son étanchéité enfin elle ne doit rester collée en aucun cas.

Les soupapes à contrepoids ne sont pas admises, parce qu'elles peuvent trop facilement être dérégées par n'importe qui et qu'elles ne sont pas hermétiquement fermées, de sorte que les murs et planchers sont souvent mouillés. On ne se servira que de soupapes à ressort toutefois le ressort ne devra être ni en fil d'acier nu ou cuivré ni en autre matière pouvant rouiller.

Des soupapes se trouvant en service, mais non étanches à la pression normale, ne peuvent en aucun cas être rendues étanches en renforçant la pression du ressort mais doivent être immédiatement remplacées. Les soupapes avec joints en caoutchouc ne devront jamais être serrées à fond, même momentanément.

La soupape doit être montée de façon à être facilement accessible. Le réglage ne devra en être modifié que par des professionnels, et le contrôle en sera effectué de temps en temps. Les joints en caoutchouc devront être renouvelés tous les 2 ans au moins.

La soupape doit être placée sur la canalisation d'eau froide et non sur la canalisation d'eau chaude où elle serait soumise à de bien plus grandes différences de température ce qui nuirait rapidement à l'étanchéité. Enfin pour le consommateur le rendement de l'installation sera meilleur si c'est l'eau froide qui s'échappe au lieu de l'eau chaude. L'eau refoulée doit pénétrer aussi froide que possible dans la soupape et être débarrassée de sable ou autres



impuretés Pour cela on montera la soupape à l'extrémité d'une dérivation de la canalisation, environ 40 cm au-dessus de la canalisation d'eau froide et non directement dans cette dernière (voir fig 14) On la montera de préférence verticalement et non horizontalement

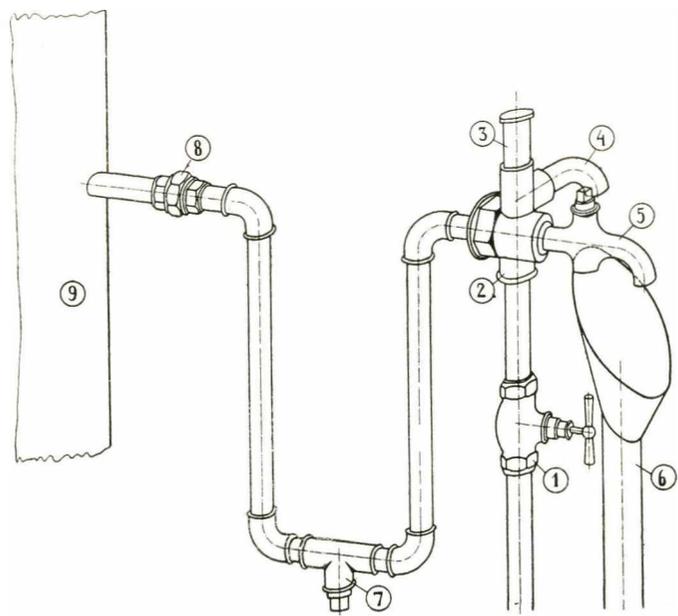


Fig. 16

Installation d'une soupape et d'un clapet de retenue combinés, avec robinet de vidange (voir texte § 9g)

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
| 1 Vanne d'amenée d'eau froide | 5. Robinet de vidange | 7 Raccord de vidange du tube en U |
| 2. Clapet de retenue | 6. Entonnoir d'écoulement avec tamis (voir texte § 9d) et conduite d'écoulement | 8. Manchons de raccord |
| 3. Soupape de sûreté | | 9. Chauffe-eau |
| 4. Tuyau d'écoulement de la soupape de sûreté | | |

Le tuyau d'écoulement de cette soupape aboutira dans un entonnoir ouvert afin que l'on puisse contrôler rapidement le fonctionnement. Le tuyau d'écoulement qui suit doit être d'au moins 3/4" et contenir un siphon. Pour éviter que ce tuyau ne se bouche il est recommandable de placer un tamis à grosses mailles dans l'entonnoir La soupape de sûreté et la canalisation de vidange doivent absolument être préservées contre le gel.

Pour les soupapes combinées voir l'alinéa g

e) MANOMÈTRE — Cet organe a pour but de contrôler la pression, à laquelle l'appareil est soumis et par suite le bon fonctionnement des soupapes de sûreté et de réduction de pression. Lorsqu'on ne veut pas installer de manomètre on fera au moins mettre un raccord avec bouchon, permettant l'introduction facile d'un manomètre de contrôle.

f) ROBINET DE VIDANGE Afin de pouvoir vider le chauffe-eau, il est recommandable de monter un robinet de vidange à l'endroit le plus bas de la canalisation d'eau froide. Pour qu'on n'ait pas la tentation d'en soutirer de l'eau chaude on le munira seulement d'une tête pour clef carrée. Pour la même raison et pour le motif indiqué sous *b* des robinets de soutirage ne seront pas admis entre le chauffe-eau et la soupape de refoulement. Le robinet de vidange peut être monté directement au-dessus de l'entonnoir de la soupape de sûreté ou être raccordé à une canalisation d'au moins 1/2" et reliée à la canalisation de vidange de la soupape de sûreté.

g) SOUPAPES COMBINÉES MUNIES DE ROBINET DE VIDANGE Ces soupapes ont l'avantage de contenir la soupape de sûreté et de refoulement et le robinet de vidange dans une seule carcasse ce qui facilite le montage. Pourtant pour remplir les conditions indiquées au paragraphe *d*) on raccordera cette soupape combinée au chauffe-eau en intercalant un tube coudé en forme d'U d'une trentaine de centimètres de hauteur. La partie la plus basse de ce coude contiendra un raccord de vidange avec bouchon voir fig 16)

h) INSTALLATIONS AVEC RÉSERVOIR À FLOTTEUR. Afin d'éviter l'emploi des soupapes de sûreté de refoulement et de réduction de pression ou de chauffe-eau à pression élevée, il est recommandé surtout dans les nouvelles constructions, d'exécuter l'installation avec réservoir à flotteur. Cette disposition offre en outre l'avantage d'éviter les surpressions. Ce réservoir à flotteur est à disposer à quelques mètres au-dessus du robinet d'eau chaude le plus élevé et à préserver contre le gel.

Une installation de ce genre contiendra dans l'ordre suivant

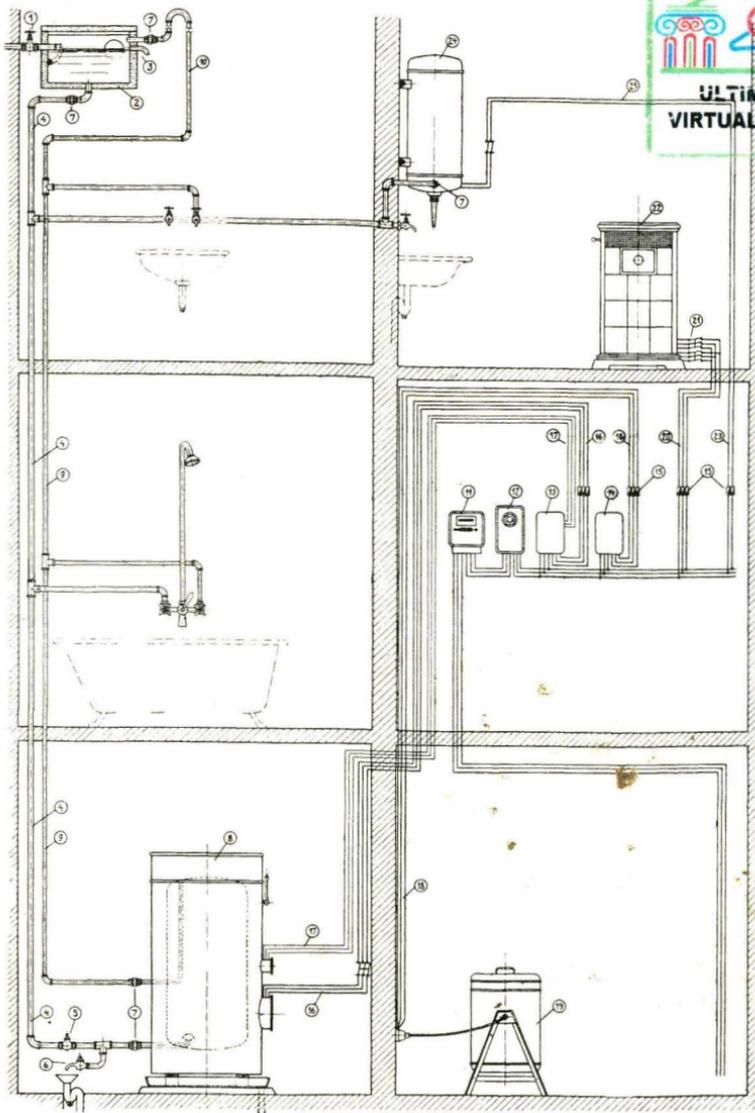


Fig. 17

Installation avec réservoir à flotteur (voir texte § 9h). Schéma de l'installation électrique de plusieurs appareils (grands et petits chauffe-eau, poêles à accumulation, chaudières-cuiseurs, etc.) utilisant l'énergie exclusivement la nuit (voir texte § 12d).

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Vanne d'aménée d'eau froide | 11. Compteur simple tarif | 18. Circuit tripolaire du chaudière-cuiseur |
| 2. Réservoir à flotteur avec calorifuge préservant du gèle | 12. Interrupteur de blocage principal | 19. Chaudière-cuiseur |
| 3. Trop-plein | 13. Interrupteur de température pour chauffe-eau stable | 20. Circuit tripolaire du poêle à accumulation |
| 4. Conduite d'alimentation du chauffe-eau | 14. Interrupteur de blocage (avec mouvement d'horlogerie) pour chaudière-cuiseur | 21. Interrupteurs amain pour le réglage du poêle à accumulation |
| 5. Clef d'arrêt à tête carrée | 15. Coupe-circuits | 22. Poêle à accumulation |
| 6. Robinet de vidange pour clef à tête carrée et conduites d'écoulement | 16. Circuit principal du chauffe-eau avec interrupteur à main | 23. Circuit bipolaire du chauffe-eau mural avec interrupteur à main |
| 7. Manchons de raccord | 17. Circuit auxiliaire du régulateur de température du chauffe-eau | 24. Petit chauffe-eau avec limiteur de température à mercure |
| 8. Chauffe-eau stable | | |
| 9. Canalisation d'eau chaude | | |
| 10. Canalisation d'expansion | | |

*Canalisation d'amenée d'eau froide Robinet d'arrêt
Réservoir à flotteur avec trop-plein Canalisation d'alimen-
tation du chauffe-eau Robinet d'arrêt avec clef à tête carrée
Robinet de vidange avec clef à tête carrée et canalisation
d'écoulement Chauffe-eau avec les deux raccords Canali-
sation d'eau chaude aboutissant en une canalisation d'expansion
menant au réservoir à flotteur (voir fig 17)*

i) INSTALLATIONS AVEC CANALISATION DE CIRCULATION

Dans le but d'avoir dans des installations importantes, avec des postes d'eau chaude très éloignés les uns des autres, et très souvent utilisés, de l'eau bien chaude on prévoit une canalisation de circulation (voir fig 15) Cette canalisation ne devra pas aboutir dans le tuyau d'eau froide du chauffe-eau on aura soin de commander à cet effet un chauffe-eau suffisamment grand avec embouchure spéciale pour cette canalisation. On introduira un robinet d'arrêt, pour pouvoir la fermer en vue de diminuer les pertes de chaleur pendant la nuit

Une canalisation de circulation se forme également lorsque l'on raccorde au chauffe-eau un chauffe-linge pour la salle de bain. On munira cette canalisation également d'un robinet d'arrêt permettant de l'ouvrir peu avant le bain et de la refermer aussitôt après.

La résistance des canalisations de circulation doit être aussi petite que possible. Les canalisations et coudes trop étroits, les canalisations ascendantes sont à éviter. La canalisation est à isoler soigneusement les pertes de chaleur étant excessivement grandes dans ce genre d'installations.

§ 10.

Installations avec chauffe-eau à circulation

Lorsqu'un réservoir d'eau de certaines dimensions (par exemple d'une installation de chauffage central au coke doit être chauffé à l'électricité en été lorsque la chaudière est arrêtée on placera des corps de chauffe électriques dans ce bouilleur ou bien on reliera le réservoir à un chauffe-



eau à circulation voir § 1 qui contient les éléments de chauffe et en général aussi le régulateur de température. Mais ce dernier peut être également placé dans le grand bouilleur à accumulation ou dans les tuyaux reliant les deux récipients.

Le chauffe-eau à circulation peut toujours être monté immédiatement au-dessous du bouilleur à accumulation. L'eau est chauffée dans le chauffe-eau à circulation et « circule » par les deux appareils en formant un circuit fermé (voir fig 18) d'après le principe du thermo-siphon. Partant du chauffe-eau à circulation, elle passe par le tuyau d'amenée de l'eau chaude dans le bouilleur à accumulation, et revient par le tuyau de retour dans le bouilleur à circulation, jusqu'à ce que tout le contenu soit chauffé, après quoi le régulateur de température déclenche automatiquement

La circulation de l'eau se faisant d'autant mieux que la résistance des tuyaux de raccordement est plus faible, on aura soin de les prévoir de dimensions assez grandes (1 à 2') on n'y introduira pas de robinets et on évitera les coudes superflus et trop étroits.

Une installation avec chauffe-eau à circulation devra contenir exactement comme l'installation à haute pression (voir § 9 un robinet d'arrêt un clapet de retenue, une soupape de sûreté un robinet de vidange et éventuellement une soupape de réduction de pression et un manomètre.

Les conduites d'eau devront être disposées de telle façon, que l'eau froide d'alimentation ne passe pas d'abord par le chauffe-eau à circulation lorsque l'on soutire de l'eau à un robinet d'eau chaude. La conduite d'alimentation d'eau froide lorsqu'elle n'entre pas dans le réservoir à accumulation, mais dans le tuyau de retour devra être montée de telle sorte que l'eau soit conduite directement vers le bouilleur à accumulation.

Afin qu'il ne puisse pas se produire de courant d'eau dans ce bouilleur mais uniquement un refoulement de la masse totale d'eau, les raccords pour la conduite d'alimentation d'eau froide et le départ de l'eau chaude ainsi que ceux pour les tuyaux de liaison entre les deux récipients devront toujours se trouver sur des côtés opposés du bouilleur à

accumulation. L'arrivée de l'eau chaude dans le bouilleur doit se trouver en haut le retour tout en bas du réservoir. Les raccords qui ne sont pas rationnellement disposés devront être déplacés.

Dans des installations de ce genre on tiendra compte

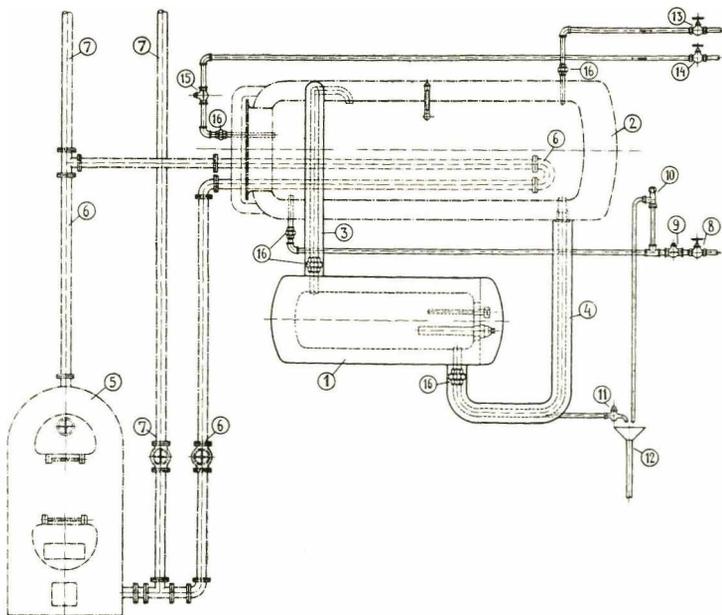


Fig. 18

Installation avec chauffe-eau à circulation (voir texte § 10)

- | | |
|---|--|
| 1. Chauffe-eau à circulation avec corps de chauffe, régulateur de température et calorifuge | 8. Vanne d'amenée d'eau froide |
| 2. Réservoir à accumulation avec serpentin, thermomètre et calorifuge | 9. Clapet de retenue |
| 3. Tuyaux d'amenée d'eau chaude dans le réservoir | 10. Soupape de sûreté |
| 4. Tuyaux de retour au chauffe-eau à circulation | 11. Robinet de vidange pour le réservoir et le chauffe-eau à circulation |
| 5. Fourneau à coke | 12. Tuyaux d'écoulement avec entonnoir |
| 6. Canalisations d'amenée et de retour avec serpentins et vanne d'arrêt du système de chauffage au coke | 13. Canalisation d'eau chaude avec vanne d'arrêt |
| 7. Canalisations d'alimentation des radiateurs avec vanne d'arrêt et canalisation d'expansion | 14. Canalisation de circulation de l'eau chaude avec vanne d'arrêt |
| | 15. Clapet de retenue de la canalisation de circulation |
| | 16. Manchons de raccord |

des pertes de chaleur plus élevées provoquées par une surface de refroidissement bien supérieure à celle des chauffe-eau ordinaires du type stable. On isolera par conséquent toutes les conduites de liaison, et particulièrement le réservoir à accumulation avec un calorifuge très efficace et d'une



épaisseur d au moins 8 à 10 cm on isolera même les joints
chons les pièces de raccordement et le trou d'homme
de telle façon, que l'isolant puisse facilement être enlevé et
remis sans être détérioré

On n oubliera pas que le contenu du réservoir à accu-
mulation peut être réchauffé plusieurs fois par jour au
moyen de la chaudière au charbon, tandis qu'il ne pourra
l'être qu'une seule fois par le courant électrique au tarif
de nuit Dans ce dernier cas la quantité d eau chaude dis-
ponible est par conséquent bien plus faible qu avec le chauffage
au charbon ininterrompu et on devra éviter toutes pertes
de chaleur et tout gaspillage Pour la même raison on évitera,
avec le régime électrique, toute circulation d eau dans le
serpentin du système de chauffe au charbon ainsi que dans
la tuyauterie d alimentation des radiateurs reliée directe-
ment au serpentin. Pourtant l eau contenue dans la partie
du serpentin située dans le réservoir à accumulation devra
toujours posséder toute facilité d expansion, ce à quoi on
veillera rigoureusement De même, lors du chauffage à
l'électricité on fermera les canalisations de circulation,
s'il y en a (voir § 9 i) soit pendant toute la période, soit
au moins aussi longtemps que l'appareil est sous tension.
Dans ces canalisations de circulation on introduit souvent
un clapet de retenue afin d empêcher que l'eau ne circule
dans le sens inverse.

Lorsque l'eau est très calcaire et que l'on redoute un
fort dépôt de tartre sur les corps de chauffe il est avantageux
de relier le chauffe-eau à circulation directement avec le
serpentin du réservoir à accumulation. De cette façon l'eau
du système de chauffe n'entre pas en contact avec l'eau
d'utilisation qui est toujours renouvelée.

Pour éviter des erreurs de manipulation, on munira
tous les robinets et toutes les vannes de plaquettes indiquant
leur but et leur maniement On suspendra également à
proximité et visiblement des instructions de service précises
avec schéma de l'installation complète.

Instructions générales concernant l'installation électrique

a) L'installation électrique ne doit être exécutée que par des installateurs électriciens connaissant bien leur métier et concessionnés par la Centrale électrique compétente suivant ses prescriptions.

b) Chaque circuit d'une installation de chauffe-eau sera protégé (sur tous les pôles par des fusibles et un interrupteur à main. Ces accessoires ne peuvent pas être montés sur le tableau du compteur. En considération de la longue durée d'enclenchement on choisira un interrupteur à main suffisamment fort et prévu pour le double de l'intensité de service les interrupteurs à lame sont à préférer aux interrupteurs rotatifs.

c) Il est strictement recommandé de ne pas poser d'interrupteurs à main dans les salles de bain humides. En particulier il est sévèrement interdit de placer des appareils d'éclairage, des commutateurs, des interrupteurs, des prises de courant ou appareils analogues à une distance telle des conduites de gaz ou d'eau, de robinets, de baignoires etc. c'est-à-dire des objets reliés de par leur nature à la terre qu'on puisse toucher en même temps ces derniers et les appareils précités.

d) Les appareils étant presque exclusivement sous courant la nuit on ne se servira que de conducteurs bien isolés (600 mégohms. La section du fil et le calibre des fusibles sont donnés dans le tableau ci-dessous (voir page 29

e) Les chauffe-eau doivent être livrés avec régulateurs de température, dont le raccordement et le réglage incombent uniquement au personnel qualifié de la Centrale électrique ou au fournisseur de l'appareil.

f) Les horloges à contact ne peuvent être posées et mises au point que par le personnel de la Centrale électrique elles seront plombées et ne pourront être ouvertes par de tierces personnes.

Les horloges à contact à remontage électrique doivent être branchées avant l'interrupteur à main et les fusibles voir § 12 *b* afin que le système de remontage soit toujours



Litres	Puissance kw	Intensité de service en ampères				Section du fil en mm ²				Calibres des fusibles		
		Courant continu ou monophasé		Courant triphasé		Courant continu ou monophasé		Courant triphasé		Courant continu ou monophasé	Courant triphasé	
		125 V	220 V	125 V	220 V	125 V	220 V	125 V	220 V		125 V	220 V
15	0,250	2,0	1,1			1,5				6		
30	0,400	3,2	1,8			1,5				6		
50	0,600	4,8	2,7			1,5				10		
75	0,900	7,2	4,1			2,5				15		
100	1,200	9,6	5,5	3,2		2,5		1,5		15		6
125	1,500	12,0	6,8	4,0		4,0		1,5	1,5	20		10
150	1,800	14,4	8,2	4,7		4,0	2,5			20	15	10
200	2,400	19,2	10,9	6,3		6,0	4,0	2,5		30	20	10
300	3,600	28,8	16,4	9,5		10,0	6,0	2,5		40	30	15
400	4,500	36,0	20,5	11,8		16,0	6,0	4,0		60	30	20
500	5,400	43,2	24,6	14,2		16,0	10,0	4,0		60	40	20
600	6,000	48,0	27,3	15,8		25,0	10,0	6,0		60	40	30
800	8,000	64,0	36,4	21,1		25,0	16,0	10,0		80	60	30
1000	10,000	80,0	45,5	26,3		35,0	25,0	10,0		100	60	60
1200	12,000	96,0	54,5	31,7		50,0	25,0	16,0		125	80	80

sous tension. Pour cette raison les régulateurs de température et les fils de raccordement entre le régulateur et l'horloge (voir § 2 b) sont encore sous tension, même lorsque l'interrupteur à main et les fusibles sont ouverts ce dont on tiendra compte lors de manipulations au régulateur de température.

g) Les fils menant au régulateur de température ($3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ 600 mégohms) devront être séparés des autres fils et montés dans un tube à part ils ne devront pas être interrompus entre le chauffe-eau et le régulateur. On se servira de conducteurs à fils de repérage afin d'éliminer toute erreur lors du raccordement.

h) Les tubes seront inclinés vers le chauffe-eau au bout de la canalisation, afin d'éviter que de l'eau puisse pénétrer dans la canalisation.

§ 12

Disposition de l'installation électrique et commentaires explicatifs des schémas

a) *Petits chauffe-eau à accumulation avec régulateur de température à mercure pour raccordement ininterrompu schéma figure 13)*

Les petits chauffe-eau du type mural avec limiteur de température à mercure sont généralement en service ininterrompu et ne dépendent, par conséquent pas d'une horloge à contact dont le prix d'achat ou de location relativement élevé ne compenserait pas le faible avantage réalisé par l'application du courant de nuit bon marché. De telles installations ne comportent donc qu'un compteur des fusibles et un interrupteur à main.

Selon le tarif accordé, ces appareils sont branchés sur un compteur lumière ou sur un compteur spécial (par exemple au tarif force chauffage ou cuisson). Dans le schéma indiqué on a prévu un circuit spécial pour d'autres appareils (tels que fers à repasser appareils de cuisson) dont le branchement sur le même compteur serait autorisé éventuellement.

b Chauffe-eau munis de régulateurs de température avec circuit auxiliaire utilisant exclusivement l'énergie de nuit

Schéma fig 14)



Lorsque des appareils plus grands (par exemple à partir de 50 litres) sont destinés à utiliser le courant de nuit bon marché ils doivent être déclenchés aux heures de tarif élevé par une horloge à contact (voir fig 5 et 6). Le système de remontage automatique de l'horloge (voir § 11 f) nécessite l'agencement de l'installation pour le courant principal dans l'ordre suivant : compteur — horloge — fusibles — interrupteur à main — corps de chauffe du chauffe-eau (voir § 11 f et g). La canalisation de raccordement pour le corps de chauffe est bipolaire pour courant continu. Pour courant alternatif elle est en général bipolaire pour les chauffe-eau du type mural, et tripolaire pour les chauffe-eau du type stable (voir fig 14). Les centrales électriques indiquent habituellement si l'horloge doit déclencher sur tous les pôles ou si l'un des pôles peut être connecté directement. Dans ce dernier cas, les bornes du chauffe-eau sont encore sous tension par rapport à la terre, même quand l'horloge a déclenché tant que les fusibles n'ont pas été ouverts sur tous les pôles (voir aussi § 11 f).

c Chauffe-eau utilisant exclusivement l'énergie de nuit et radiateur dans la salle de bain pouvant être raccordé d'une façon ininterrompue les deux branchés sur un même compteur double-tarif Schéma fig 15)

Etant donné que les chauffe-eau ne rayonnent pas de chaleur on chauffera la salle de bain le plus avantageusement au moyen d'un radiateur électrique. Certaines centrales électriques accordent à cet usage, une concession spéciale, c'est-à-dire, raccordement la nuit au tarif bas et le jour à un tarif spécial de chauffage.

Néanmoins le radiateur doit être branché *avant* l'horloge, étant donné qu'elle déclenche de jour tous les circuits qui en dépendent. Le change-tarif (1 fil de 1 mm carré) est également actionné par l'horloge, qui est à prévoir spécialement pour cet usage.

d) *Chauffe-eau, poêles à accumulation et autres appareils
(par exemple chaudières-cuiseurs utilisant exclusivement
l'énergie de nuit Schéma fig 17)*

Lorsqu'on se sert tous les jours, et très fréquemment, de la salle de bains, il est plus avantageux de la chauffer au moyen d'un poêle à accumulation raccordé uniquement au tarif de nuit ce qui peut d'ailleurs également être recommandé pour n'importe quelle pièce.

Pour le branchement de ces poêles à accumulation ou d'autres chauffe-eau ou d'appareils analogues au même compteur de tarif de nuit il y a lieu de tenir compte des particularités suivantes

Le réglage automatique de la température dans un chauffe-eau dépendant de la quantité d'eau soutirée et par suite de la température de l'eau restant dans l'appareil, le thermostat provoquera l'enclenchement ou le déclenchement à des intervalles de temps irréguliers. Il n'est donc pas possible de raccorder d'autres appareils à la même horloge. Il y a deux méthodes pour atteindre le but

1° on adjoint à chaque appareil sa propre horloge, toutes les horloges sont mises en parallèle, directement après le compteur

2° l'enclenchement et le déclenchement aux heures de changement de tarif sont effectués par une horloge commune à tous les appareils (voir fig 17) qui englobe la totalité de leurs courants et qui est branchée directement après le compteur chaque chauffe-eau est, de plus complété par un interrupteur automatique de température, qui n'est actionné que par le régulateur de température correspondant (voir page 9) Les chauffe-eau munis de régulateurs à mercure, ainsi que les poêles à accumulation, n'ont pas besoin d'interrupteurs automatiques par contre, on emploiera avec avantage, pour les chaudières-cuiseurs, des horloges spéciales permettant au client de modifier les heures de cuisson dans l'intervalle des heures limites prévues par l'horloge à contact principale (voir fig 8)

e) Chauffe-eau utilisant exclusivement l'énergie de nuit et l'autre à être raccordé d'une façon ininterrompue (voir texte § 12e)
Schéma fig 19)



Lorsqu'un petit chauffe-eau avec régulateur à mercure pour raccordement ininterrompu et un chauffe-eau plus

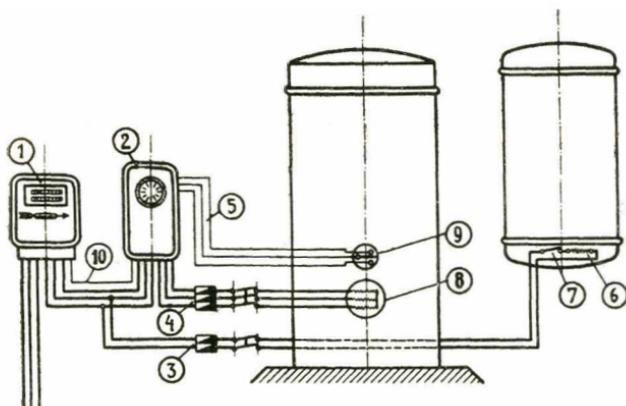


Fig. 19

Schéma de l'installation électrique de deux chauffe-eau dont l'un est destiné à utiliser exclusivement l'énergie de nuit et l'autre à être raccordé d'une façon ininterrompue (voir texte § 12e).

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Compteur double-tarif tripolaire | 4. Circuit tripolaire avec fusibles et interrupteur à main | 7. Régulateur de température à mercure à déclenchement direct |
| 2. Horloge à contact tripolaire avec relais pour régulateur de température et double tarif | 5. Circuit auxiliaire du régulateur de température avec trois fils | 8. Corps de chauffe tripolaire branché en étoile |
| 3. Circuit bipolaire avec fusibles et interrupteur à main | 6. Corps de chauffe unipolaire | 9. Régulateur de température avec circuits auxiliaires |

grand utilisent exclusivement l'énergie de nuit, ils doivent être raccordés au même compteur et celui-ci doit être un compteur à double tarif. Le chauffe-eau à raccordement ininterrompu doit être branché avant l'horloge à contact.

§ 13.

Mise en service

L'installation ne doit pas être mise en service, avant que toutes les prescriptions indiquées précédemment n'aient été suivies et avant que des erreurs éventuelles n'aient été éliminées.

L'appareil ne doit pas être mis sous tension avant d'être rempli d'eau, ce qui s'effectue en ouvrant le robinet d'arrêt on laissera s'échapper l'air par un robinet d'eau chaude.

Avant la mise en service on s'assurera

1° que la canalisation d'alimentation en eau froide est bien reliée au raccord correspondant pour l'entrée de l'eau froide, c'est-à-dire qu'elle soit introduite au bas du chauffe-eau et que l'eau ne se déverse pas du haut du tuyau d'eau chaude dans le fond de l'appareil

2° que l'eau sortant de l'appareil est propre év répéter le remplissage et la vidange plusieurs fois de suite

3° que la soupape de sûreté a été bien réglée

4° que le chauffe-eau, les corps de chauffe, les canalisations d'eau et les raccords sont étanches

5° que le calorifuge est bien sec év laisser le couvercle supérieur ouvert pendant 8 à 15 jours pour le séchage du calorifuge dans le cas où les ouvertures qui y sont pratiquées ne suffiraient pas

6° que le raccordement électrique des corps de chauffe et du régulateur de température est exact

7° que le compteur fonctionne normalement et que l'énergie consommée correspond à la puissance inscrite sur l'appareil

8° que les canalisations électriques, et surtout les fusibles, ne chauffent pas outre mesure ces derniers doivent avoir bon contact

9° que l'interrupteur à main fonctionne normalement, c'est-à-dire qu'il ne chauffe pas après une période d'enclenchement d'environ 1/4 d'heure et qu'il déclenche avec une étincelle normale

10° que le régulateur de température avec circuit auxiliaire enclenche et déclenche exactement, selon sa position correspondante

11° que l'horloge à contact

a) enclenche et déclenche aux heures prescrites



b) enclenche et déclenche suivant les positions d'enclenchement ou de déclenchement du régulateur de température, mais uniquement pendant la période de fonctionnement par contre le régulateur ne doit plus pouvoir actionner l'horloge pendant la période d'arrêt du chauffe-eau,

c) après les essais sus-indiqués a) de nouveau été mise au point et à l'heure exacte

12° que le régulateur de température a été réglé à la température voulue dans le cas où ce réglage peut se faire d'avance au moyen d'une échelle graduée ou de tout autre système.

Après la période normale de charge pendant laquelle on fera bien de plomber le robinet d'amenée de l'eau froide pour être sûr que l'on n'a pas soutiré de l'eau, lors de ce premier essai, on s'assurera

1° que la consommation d'énergie est normale

2° que le chauffe-eau ne rayonne pas extérieurement

3° que tous les joints sont en bon état (éventuellement on les resserrera)

4° que la température désirée a été atteinte et que le régulateur de température a bien déclenché à cette température

5° que le régulateur de température a de nouveau enclenché dès que l'on a soutiré de l'eau chaude et fait amener de ce fait, de l'eau froide dans le chauffe-eau.

Le réglage du thermostat à la température maximum désirée s'effectue d'après les instructions qui sont, habituellement jointes à cet appareil. En général, lorsque la température de rupture a été atteinte lors du premier essai, on incline le verre basculant des limiteurs de température à mercure, au moyen d'une vis de réglage, jusqu'à la position qui détermine tout juste le déclenchement dans les régulateurs de température avec circuit auxiliaire on tourne un levier ou une vis jusqu'à ce qu'ils provoquent un déclenchement de l'interrupteur automatique ou de l'horloge à contact

On expliquera ensuite à l'abonné le fonctionnement très simple de l'installation. On le rendra attentif au fait que les robinets d'eau chaude mal fermés représentent une grande perte de courant. On lui donnera quelques indications se rapportant à la mise hors service, au nettoyage et aux pannes de fonctionnement éventuelles (voir § 14 et 16

§ 14

Mise hors service de l'appareil Nettoyage

A. ARRÊT DE L'APPAREIL. Lorsque l'appareil ne doit pas fonctionner pendant plusieurs jours on déclenchera l'interrupteur à main. Lors d'une plus longue absence pendant la période de froid, il est recommandable de vider l'appareil, afin d'éviter le gel de l'eau. Quand on ne s'est plus servi de l'appareil pendant un certain temps, sans l'avoir vidé on aura soin de renouveler plusieurs fois le contenu, en y faisant circuler l'eau froide. Pour vider l'appareil, on fermera le robinet d'alimentation et on ouvrira le robinet de vidange, tout en laissant un robinet d'eau chaude ouvert pour l'admission de l'air.

B. NETTOYAGE. Selon la dureté de l'eau, il sera nécessaire de nettoyer les corps de chauffe et les orifices des tuyaux d'eau du chauffe-eau tous les 2 ou 3 ans ou de préférence plus souvent. A cet effet, on procédera comme suit, après s'être servi de toute l'eau chaude encore disponible.

1° On coupe le courant principal en ouvrant les fusibles et l'interrupteur à main.

2° On ferme et plombe le robinet d'alimentation en eau froide. On vide le chauffe-eau par le robinet de vidange, en ayant soin de laisser un robinet d'eau chaude ouvert pour l'entrée de l'air.

3° Les trois fils reliés au régulateur de température seront enlevés de l'horloge par le personnel de la Centrale électrique en question, après les avoir repérés au préalable.

4° Après cette opération on enlèvera les fils des corps de chauffe et du régulateur de température (tenir compte du § 11 f)



5° Le ou les corps de chauffe ou, dans les grands chauffe-eau la bride entière qui porte les corps de chauffe, ainsi que le régulateur seront dévissés au moyen de clés et enlevés.

6° L'intérieur du récipient sera, par l'ouverture laissée libre par les corps de chauffe, débarrassé des impuretés ou résidus qui auraient pu s'y déposer (les couches de tartre déposées aux parois sont à considérer comme antirouille et comme bon isolant calorifuge. On enlèvera les dépôts de tartre risquant d'obstruer les ouvertures des tuyaux d'eau.

7° On débarrassera les corps de chauffe et le régulateur de température ou leurs gaines des dépôts de tartre mais sans frapper, cogner ou gratter. On opérera seulement à la main, en s'aidant tout au plus d'un morceau de bois sans arêtes vives. La dernière couche mince et résistante sera laissée intacte, car elle préservera de l'oxydation due à la rouille.

8° Ensuite on revissera les corps de chauffe et le régulateur en ayant soin de renouveler les joints (Klingerit, légèrement enduit de graisse et de graphit). En serrant les vis ou boulons des brides des grands chauffe-eau on s'efforcera de serrer en même temps chaque fois deux écrous ou boulons diamétralement opposés afin d'éviter que le registre de chauffe ne puisse se coincer d'un côté.

9° On remplira de nouveau le chauffe-eau et on procédera comme indiqué au § 13.

10° On notera la date du nettoyage et les constatations éventuellement faites.

§ 15

Transport et emballage

Les appareils non emballés ne devront ni être renversés ni être déposés sur des arêtes vives, les parois extérieures n'étant pas assez résistantes.

Les appareils du type mural seront emballés de préférence dans une caisse en vissant les brides d'attache sur le fond de la caisse. Les chauffe-eau du type stable jusqu'à

300 litres s'envoient complètement montés sur socle solide dans une caisse à clairvoie, entourés de carton ondulé. L'emballage et l'expédition des chauffe-eau stables dépassant 300 litres s'effectuent de préférence en pièces isolées (récipient intérieur avec corps de chauffe, manteau régulateur de température et thermomètre matière calorifuge).

Les gaines de thermomètre proéminentes devront être dévissées. Elles seront emballées avec les vis de la gaine dans du carton ondulé. Il en sera de même pour le thermomètre. Le tout sera solidement attaché dans la caisse.

Le thermomètre sera d'abord emballé dans du papier et ensuite dans du carton ondulé pour empêcher qu'il ne puisse tomber. On fermera le carton ondulé aux deux bouts au moyen de ficelles.

§ 16.

Instructions en cas de mauvais fonctionnement.

Des dérangements dans le service ne doivent normalement pas se produire et sont très rares avec de bons appareils, lorsque l'on suit strictement toutes les prescriptions et qu'on se sert des appareils d'une façon normale. Pourtant ces installations contiennent des parties délicates telles que horloges à contact, régulateurs de température, corps de chauffe, fusibles, interrupteurs à main, soupapes de sûreté pouvant être susceptibles de dérangements.

On contrôlera les installations avec précaution et on examinera au préalable quelles sont les parties qui sont encore sous tension (voir § 11 f).

Les dérangements pouvant se produire sont particulièrement les suivants :

- 1° manque de courant l'eau est froide
- 2° l'eau n'est pas assez chaude
- 3° l'eau est trop chaude, production de vapeur
- 4° défaut d'étanchéité fuites
- 5° l'horloge enclenche et déclenche constamment
- 6° trop grande consommation de courant.

Nous commentons ci-après les différents dérangements et indiquons la façon d'y remédier



1° Manque de courant l'eau est froide

CAUSE DU DÉRANGEMENT	INSTRUCTIONS
a) Dé rangement général des canalisations principales ou des coupe-circuits principaux (manque de lumière) ou arrêt de l'horloge à contact.	Prévenir la Centrale électrique.
b) Coupe-circuit, interrupteur à main ou raccords aux bornes des corps de chauffe ont mauvais contact ou sont défectueux (coupe-circuits défectueux, parce qu'ils sont trop faibles, ou à cause d'un court-circuit dans un appareil)	Prévenir la Centrale électrique pour ouvrir l'horloge et faire contrôler et réparer par un installateur électrique.
c) Corps de chauffe défectueux ou régulateur de température ne fonctionnant pas (contacts mauvais ou oxydés, ou fils de raccordement coupés ou régulateur défectueux)	Prévenir la Centrale électrique pour faire ouvrir l'horloge et faire réparer le défaut par le fournisseur du chauffe-eau.

2° L'eau n'est pas assez chaude.

CAUSE DU DÉRANGEMENT	INSTRUCTIONS
a) Un robinet d'eau chaude coule ou n'est pas étanche (les pertes d'eau, goutte par goutte, peuvent, dans certains cas, atteindre 50 à 100 litres en 24 heures)	Le cas échéant faire remplacer le joint par un installateur d'eau
b) Le régulateur de température est mal réglé ou en mauvais état ou bien une partie des corps de chauffe est défectueuse, lorsqu'il y en a plusieurs.	Faire vérifier par le fournisseur du chauffe-eau.

- | | |
|--|---|
| c) Le client prend souvent de l'eau chaude pendant la période d'enclenchement. | Remplacer l'appareil par un plus grand ou les corps de chauffe par de plus forts. |
|--|---|

3° L'eau est trop chaude production de vapeur

CAUSE DU DÉRANGEMENT

INSTRUCTIONS

- | | |
|---|---|
| a) Régulateur de température ne déclenche pas étant mal réglé ou par suite de mauvais contact ou d'une défectuosité de raccords ou du régulateur) | Faire vérifier par le fournisseur du chauffe-eau. |
| b) L'horloge ne déclenche pas. | Prévenir la Centrale électrique. |

4° Défaut d'étanchéité /uites

CAUSE DU DÉRANGEMENT

INSTRUCTIONS

- | | |
|--|---|
| a) Il se forme un peu d'eau dans le couvercle inférieur des chauffe-eau du type mural ou dans le bas des chauffe-eau stables. Cette eau provient de la condensation de l'humidité qui était contenue dans le calorifuge. | Laisser le couvercle supérieur ouvert pendant 8 ours pour sécher le calorifuge. |
| b) Les joints du chauffe-eau ou des robinets, vannes, soupapes ou canalisations, ne sont pas étanches n étant pas assez serrés, ou étant brûlés par l'eau trop chaude ou enfin parce qu'ils sont trop usagés. | Faire contrôler ou remplacer les joints par un installateur d'eau ou le fournisseur du chauffe-eau et faire éventuellement régler le régulateur par le fournisseur à une température un peu plus basse. |
| c) L'eau sort du corps de chauffe ou du régulateur qui est percé (place poreuse ou rouille) | Faire remplacer la pièce défectueuse par le fournisseur |



d) Le chauffe-eau coule fortement et a l'air d'avoir une fissure. Celle-ci a pu se produire par suite d'une mauvaise soudure ou par la rouille (galvanisation imparfaite ou impuretés chimiques de l'eau attaquant le métal) ou la plupart du temps, à cause de la soupape de sûreté, qui était réglée pour une pression trop élevée ou n'a pas du tout fonctionné.

Le chauffe-eau est à remplacer par un pareil par le fournisseur ou à remplacer par un autre. La soupape de sûreté devra être soigneusement contrôlée et, éventuellement, échangée.

5° *L'horloge à contact enclenche et déclenche constamment.*

CAUSE DU DÉRANGEMENT

INSTRUCTIONS

- a) Lorsque l'eau du chauffe-eau est près de la température maximum et que le client prend souvent un peu d'eau pendant la période d'enclenchement, le régulateur de température enclenche et déclenche souvent cela provoque en général une augmentation de la température au-dessus de la normale.
- b) Lorsque l'horloge enclenche et déclenche sans interruption, il y a un défaut de connexion provoqué par le contact de deux fils dans le régulateur ou dans l'horloge ou par une mise à la masse dans le boîtier

Si le bruit de l'horloge dérange on déclenchera l'interrupteur à main, si la quantité d'eau chaude est suffisante, ou bien on entourera l'horloge d'une petite armoire calfeutrée à l'intérieur pour atténuer les ondes acoustiques.

On préviendra la Centrale électrique.

6° *Trop grande consommation de courant.*

CAUSE DU DÉRANGEMENT

INSTRUCTIONS

Lorsque la consommation ordinaire de l'eau est faible, les pertes de chaleur et, par conséquent, la consommation de courant, sont élevées par rapport à la quantité d'eau employée.

Lorsqu'on n'aura besoin que de peu d'eau on n'enclenchera l'appareil que tous les 2 ou 3 jours, ou la veille des jours de forte consommation d'eau.