

fascicule

n° 19  
ULTIMHEAT  
VIRTUAL MUSEUM

COLLECTION  
**LES**  
**LIVRES JAUNES**

TRAVAUX PRATIQUES POUR ARTISANS

**CHAUFFAGE CENTRAL**

PETITES INSTALLATIONS

CHARBONS — GAZ — MAZOUT

ILLUSTRÉ DE 130 FIGURES

**SOMMAIRE**

NOTIONS DE PHYSIQUE

TUBES ET RACCORDS — OUTILLAGE DE CHANTIER

CHAUFFAGE CENTRAL PAR L'EAU CHAUDE

ET PAR LA VAPEUR BASSE PRESSION

LES CHAUDIERES - RADIATEURS - TUYAUTERIES

ACCELERATEURS DE CIRCULATION

INSTALLATIONS AU GAZ ET AU MAZOUT

REGULATION AUTOMATIQUE

CALCUL SIMPLIFIE DES PETITES INSTALLATIONS

SERVICE D'EAU CHAUDE

CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT : PAR LE SOL

LES PLAFONDS - PAR RAYONS INFRA-ROUGES

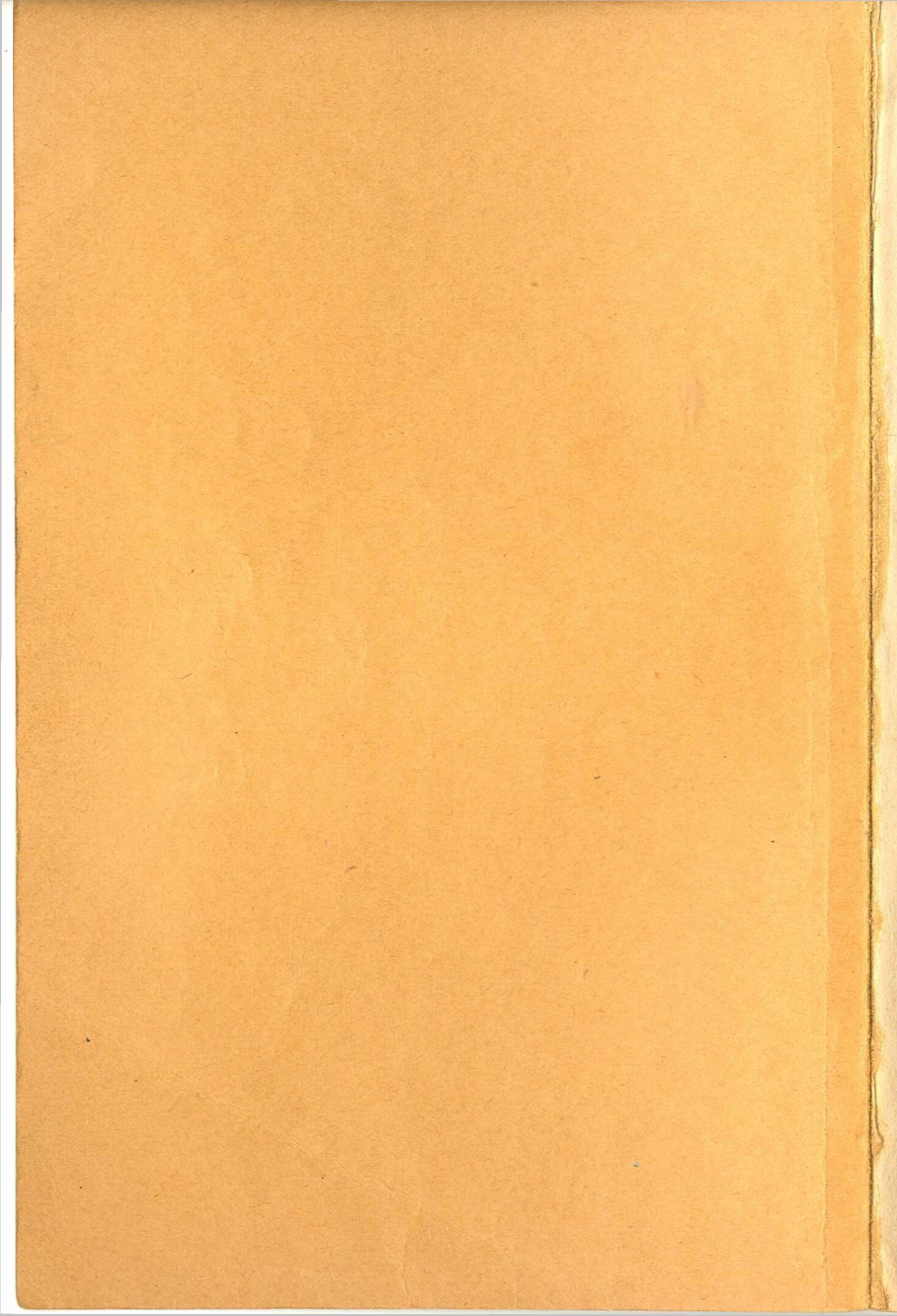
EN VENTE

Toutes Librairies et chez  
l'Auteur - Editeur

**Oscar BEAUSOLEIL**

25, Rue de Jussieu  
PARIS-V°

LE  
EXEMPLAIRE





COLLECTION "LES LIVRES JAUNES"



Oscar BEAUSOLEIL

(Auteur-Editeur)

# LES PETITES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE CENTRAL

Avec 129 Figures intercalées dans le texte

*1<sup>re</sup> édition*



**EN VENTE**

EDITIONS TECHNIQUES  
Oscar BEAUSOLEIL  
25, Rue de Jussieu, 25  
PARIS-V°

LES EDITIONS DU JOUR  
(Dépositaire)  
2, Square de l'Aviation  
BRUXELLES

## TABLE DES MATIERES

<b>Notions de physique applicables au chauffage central</b>	
Etat de la matière. Densité. Chaleur et pression. Pression atmosphérique ....	3
Baromètre. Effets de la pression et de la dépression .....	4
Manomètre. Pression en hauteur d'eau. Dilatation. Vase d'expansion .....	6
Capacité du vase d'expansion, des tuyauteries. La charge .....	7
Unité de chaleur .....	8
<b> Tubes et raccords</b>	
Les tubes .....	9
Coudes. Tés. Pour désigner un raccord.	
<b>Outillage de chantier</b>	
Serre-tubes .....	10
Coupe-tubes. Filières ....	11
Cintrage des tubes .....	15
Gabarit. Cintruses. Raccords divers .....	16
<b>Les différents systèmes de chauffage</b>	
<b>Chauffage central par l'eau chaude</b>	
(CHAUFFAGE PAR THERMOSIPHON)	
Thermosiphon. Installations à 1 tuyau .....	18
Installations à 2 tuyaux. Distribution « en pluie » .....	19
Distribution « en chandelles ». Chauffage à niveau .....	20
<b>Les chaudières :</b>	
Corps .....	21
Foyers. Grilles .....	22
Choix du combustible. Chaudières à bois .....	23
<b>Les radiateurs</b> .....	24
Emplacements. Cache-radiateurs .....	25
<b>Les tuyauteries :</b>	
Diamètres pour eau chaude et vapeur. Tableau ....	26
Montage des tuyauteries...	28
Effets de la dilatation ....	29
Les purges et les événements ..	30
Reprise de pentes. Purges permanentes .....	31
Purges manuelles. Absence de purgeurs. Purges aux raccords. Anomalies. Ro-	
binets de réglage. Accélérateurs de circulation..	33
<b>Chauffages mixtes à eau chaude :</b>	
Chauffage central par Salamandre. Chauffage central par cuisinière .....	35
<b>Chauffage central par la vapeur basse pression</b>	
Principe .....	36
Systèmes à 1 et 2 tuyaux..	37
Events et purgeurs .....	38
<b>Chauffage central par l'air chaud</b>	
Gravitation naturelle. Air pulsé .....	39
<b>Installations au gaz et au mazout</b>	
<b>Chauffage central par le gaz :</b>	
Chaudière « S.F.A.T. » ....	40
Brûleur. Alimentation. Régulation. Sécurité. Installation .....	41
<b>Chauffage central par le mazout :</b>	
Brûleur automatique « Samoa » .....	42
Régulation. Brûleur « Torryd » .....	45
Régulation automatique de température, de combustion, d'ambiance .....	46
Interrupteur horaire ....	47
Les cheminées .....	48
<b>Calcul simplifié applicable aux petites installations</b>	
Petites installations .....	50
<b>Les déperditions :</b>	
Situation du local. Murs, ouvertures, plafonds ...	52
Toitures. <i>Eléments de calcul.</i> Volume d'un local..	53
Correction suivant la région et déperditions .....	54
Puissance de la chaudière ..	56
Eléments radiants. Calorigéage des installations..	57
<b>Service d'eau chaude</b>	
Réservoirs .....	58
<b>Chauffage par rayonnement</b>	
Chauffage par le sol .....	60
Chauffage par le plafond ..	62
Panneaux radiants .....	63
Table des matières .....	64





# LES PETITES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE CENTRAL



## NOTIONS DE PHYSIQUE APPLICABLES AU CHAUFFAGE CENTRAL

### ETAT DE LA MATIERE

La matière qui nous environne se présente sous trois aspects différents : solide (fer, bois, pierre, etc.); liquide (eau, alcool, mercure, etc.); gazeux (air, gaz d'éclairage, vapeur d'eau).

Si l'on considère chaque corps comme étant formé par un certain nombre de molécules, nous nous imaginerons celles-ci serrées les unes contre les autres dans les corps solides, plus dilatées et plus espacées entre elles dans ceux liquides et gazeux (fig. 1).

#### Densité.

Suivant que les molécules se trouveront plus ou moins serrées, la densité ou poids spécifique sera différente d'un corps à l'autre. L'unité est le décimètre cube pour les solides et son correspondant qui est le litre pour les liquides et les gaz.

1 litre d'eau ou 1 dm<sup>3</sup> pèse 1 kg.

1 dm<sup>3</sup> de plomb pèse 11 kg. 35.

### CHALEUR ET PRESSION

La chaleur est l'une des énergies capable de transformer physiquement la matière de l'état solide à l'état liquide, puis à l'état gazeux

L'eau se transforme en vapeur par l'ébullition.

La température d'ébullition varie suivant la pression appliquée sur le liquide; elle est d'autant plus élevée que la pression est plus forte.

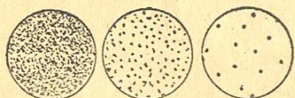


Fig. 1.

A la pression atmosphérique, cette température est de 100° et reste constante jusqu'à ce que toute la masse de liquide soit vaporisée.

Inversement, l'eau chauffée à l'intérieur d'un ballon étanche dans lequel on a fait le vide, bout à 40°.

A l'état libre, les gaz (dont la vapeur d'eau) se répandent dans l'atmosphère et se mélangent à l'air.

Enfermés dans une enveloppe, ils se dilatent sitôt qu'ils sont chauffés et exercent une pression sur les parois de cette enveloppe (V. Effets de la pression).

#### Pression atmosphérique.

La couche d'air environnant la terre a un certain

pois qui se manifeste sur tous les corps qui se trouvent à sa surface et qu'on nomme « la pression atmosphérique ».

Si cette pression reste la même, ses effets varient suivant la densité de chaque corps, ainsi que nous le verrons ci-dessous.

#### INDICATIONS DONNÉES PAR UN BAROMÈTRE.

Un tube de verre de 1 m. de longueur, fermé à une extrémité, est rempli de mercure, retourné et plongé dans une cuve contenant également ce même métal liquide. On remarque alors que le mercure descend dans le tube et s'arrête invariablement à une hauteur de 0 m. 760 au-dessus du niveau de la cuve (fig. 2).

Si cette expérience est renouvelée avec un tube de 15 à 20 mètres de longueur et de l'eau comme véhicule, le niveau du liquide se fixera dans le tube à une hauteur de 10 m. 33 au-dessus du niveau de la cuve.

La pression atmosphérique qui s'exerce à la surface du liquide contenu dans la cuve se trouve donc équilibrée avec une colonne de 0 m. 76 pour le mercure et 10 m. 33 pour l'eau. Ainsi, une pompe (centrifuge ou à piston) ne peut théoriquement aspirer à une profondeur supérieure à 10 m. 33. Pratiquement, des pertes de toutes sortes réduisent cette hauteur à 7, 8 ou 9 mètres pour les meilleurs modèles (V. Fasc. N° 4 PLOMBERIE).

Notons que les valeurs ci-dessus ne sont exactes qu'à 0 m. au-dessus du niveau de la mer et qu'elles diminuent avec l'altitude.

#### Effets de la pression.

Si par une intervention quelconque : pompe ou chau-

dière, on provoque une dilatation du liquide, vapeur ou gaz tenu prisonnier à l'intérieur d'une enveloppe (tuyauterie, réservoir, etc.) totalement fermée, la pression augmentera progressivement à l'intérieur (fig. 3 b) jusqu'à ce qu'une déchirure se produise à l'endroit le plus faible (fig. 3 c).

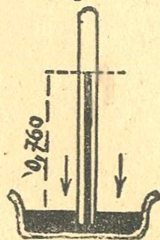


Fig. 2.

Mais si cette surpression peut s'échapper par un orifice même extrêmement petit, la pression à l'intérieur de l'enveloppe ne tarde pas à s'équilibrer avec celle extérieure atmosphérique.

Dans la pratique, on se prémunit contre les effets dangereux des surpressions qui peuvent provoquer l'éclatement de la chaudière, d'un réservoir ou des joints sur la canalisation à l'aide d'une soupape de sûreté et, dans les installations de chauffage à eau, en faisant communiquer le point le plus haut de la canalisation avec l'extérieur (V. Vase d'expansion).

#### Effets d'une dépression.

Si après avoir chauffé une petite quantité d'eau dans le réservoir étanche nous refroidissons ce dernier, l'air dilaté et la vapeur reprennent chacun son volume initial, la pression à l'intérieur redevient la même que celle extérieure.



Recommençons cette opération en laissant cette fois échapper l'air surchauffé et la vapeur à mesure qu'ils se dilatent par un robinet, puis fermons ce robinet et laissons refroidir.



Fig. 3.

L'air, dont la plus grande partie s'est échappée, ne peut reprendre son volume normal; raréfié, sa pression à l'intérieur se trouve être moins forte que celle extérieure et le réservoir risque fort de s'écraser si les parois n'ont pas la résistance nécessaire (fig. 3 d).

**INDICATIONS DONNÉES PAR UN MANOMÈTRE.**

La pression se mesure à l'aide du manomètre, appareil comportant un petit tube plat et souple, cintré suivant une circonférence et qui se tend sous l'effet de la pression et se contracte sous l'effet du vide.

Un petit levier transmet les déplacements de l'extrémité du tube à une aiguille qui indique en grammes ou en kilos la pression correspondante exercée sur 1 cm<sup>2</sup> de surface (fig. 4).

Notons que ces appareils indiquent le surcroît de pression à l'intérieur de la chaudière « pression relative » qui subit déjà l'effet de la pression atmosphérique.

De ce fait, un manomètre marquant 50 grammes indique que la pression relative est de 50 gr. tandis que la pression réelle « pression absolue » est de 0 kg. 050 + 1 kilogram 033, soit 1 kg 083 par cm<sup>2</sup>.

**Pression en hauteur d'eau.**

En chauffage central, les pressions sont traduites par leurs correspondances en hauteur d'eau.

Prenons l'exemple d'un réservoir cubique de 1 m. de côté, rempli d'eau; la pression répartie sur la surface totale du fond sera de 1 tonne ou 1.000 kilogs.

Une pression de 1.000 kgs sur une surface de 1 m<sup>2</sup> correspond, par conséquent, à 1 mètre de hauteur d'eau.

Une pression de 100 kgs par m<sup>2</sup> correspondra donc à une hauteur de 0 m. 10.

Une pression de 1 kg. par m<sup>2</sup> correspondra à une hauteur d'eau de 0 m. 001.

Nous savons que les manomètres évaluent les pressions en cm<sup>2</sup> et que le mètre carré comprend :  
100 × 100 = 10.000 cm<sup>2</sup> (fig. 5).

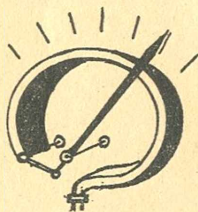


Fig. 4. - Manomètre.

Dans notre exemple ci-dessus, la tonne d'eau est répartie sur 10.000 cm<sup>2</sup> et chaque colonne de 1 cm<sup>2</sup> × 1 cm. de hauteur pèsera :

$$1.000 : 10.000 = 0 \text{ kg. } 100.$$

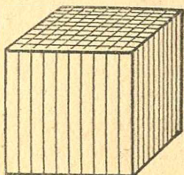
La pression est un élément qui permet au spécialiste de calculer la charge, facteur primordial de bon fonctionnement (V. p. 00), ainsi que de déterminer les diamètres minima des tuyauteries qui influent pour une large part sur le prix d'installation, surtout lors-



que celle-ci est quelque peu importante.

**EXEMPLE I :**

Dans un chauffage à eau chaude où la pression à la chaudière a comme valeur la



*Fig. 5.*

hauteur de la colonne d'eau depuis la chaudière jusqu'au vase d'expansion situé à 12 mètres, par exemple, la pression exercée par la différence de niveau sur la chaudière sera de 1 kg. 200.

**EXEMPLE II.**

Dans un chauffage à vapeur basse pression où la pression à la chaudière est, par exemple, de 80 gr. (indication du manomètre) et si le retour de l'eau de condensation à la chaudière est ouvert à l'air libre (V. p. 38), l'eau de la chaudière montera dans ce retour jusqu'à une hauteur de 0 m. 80 au-dessus du plan d'eau indiqué par le niveau (fig. 86).

**Dilatation.**

La chaleur a pour effet de faire dilater les corps en augmentant leur longueur et leur volume; cette propriété a été mise à profit dans de nombreuses applications, notamment le fonctionnement des régulateurs de température.

Par contre, ce même phénomène oblige l'installateur à prendre certaines précautions pour combattre ses effets qui se manifestent aussi bien sur le liquide vé-

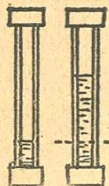
hiculé que sur les canalisations en métal (V. p. 29).

**DILATATION DE L'EAU.**

Les liquides, en général, se dilatent de 10 à 100 fois plus que les solides. L'eau qui nous intéresse particulièrement, atteint son maximum de densité à + 4°; à cette température elle se présente sous son minimum de volume.

Au-dessus de 4° l'eau se dilate de 0 l. 00046 par degré et atteint un volume supérieur de 1/20 vers 80 à 90°. Cette augmentation, qui est visible dans le tube de niveau d'eau de la chaudière et monte à mesure que la température s'élève (fig. 6), montre la nécessité d'installer un vase d'expansion qui, ainsi que son nom l'indique, retiendra le surplus de l'eau provoqué par la dilatation.

*Exemple :* Quelle sera l'augmentation du volume de l'eau dans une installation ayant une capacité totale de 300 litres si, à froid, cette eau est à 10° et à 90°?



*Fig. 6. - Niveau d'eau.*

La différence entre les deux températures est de :  
90 — 10 = 80°.

L'augmentation du volume sera :

$$0,00046 \times 80 \times 300 = 11 \text{ litres } 04.$$

**Vase d'expansion.**

C'est un récipient en tôle galvanisée que l'on place au





point le plus élevé de l'installation et dont l'intérieur communique avec l'air libre, ordinairement par le tuyau de trop-plein (fig. 7).

part la différence de température de l'eau dans les tuyauteries de départ et de retour ainsi que la différence de niveau

**CAPACITÉ DES TUYAUTERIES**

D.	C/m	D.	C/m
12/17	01.113	60/70	21.850
15/21	0,177	66/76	3,450
20/27	0,314	72/82	4,100
26/34	0,530	80/90	5,000
33/42	0,850	90/102	6,400
40/49	1,250	102/114	8,200
50/60	2,000		

De cette façon, toute l'installation se trouve à la pression atmosphérique, ce qui évite toute surpression pouvant provoquer l'éclatement de la chaudière ou des joints sur la canalisation.

**CAPACITÉ DU VASE D'EXPANSION.**

Si théoriquement l'eau augmente de 1/20 en volume, pratiquement on se contente d'un réservoir ayant un volume utile égal au 1/10 de la capacité totale de l'installation.

Pour calculer cette capacité on cherche dans les catalogues des Constructeurs la capacité du modèle de chaudière, celles des radiateurs et l'on y ajoute celles des tuyauteries. Pour ces dernières, on pourra prendre les chiffres suivants qui donnent directement la capacité en litres par mètre suivant le diamètre.

**La charge.**

La charge est un élément qui modifie les caractéristiques de fonctionnement et d'établissement d'une installation (vitesse de circulation, diamètre des conduites).

Elle fait intervenir d'une

chaudière (point le plus bas) et le vase d'expansion (point le plus haut).

Admettons le cas fréquent où la tuyauterie de départ est à 90° et celle de retour à 60°, le premier élément de la charge sera obtenu par la relation suivante :

Densité eau à 90° —  
Densité eau à 60°,

ce qui donne d'après certains calculs établis à l'avance, 18 m/m de hauteur d'eau.

a) Dans le cas d'une installation dite « de niveau » (cas d'un appartement), si la hauteur entre le milieu de

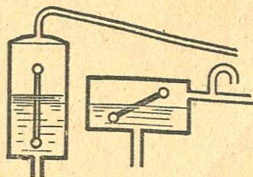


Fig. 7. - Vases d'expansion.

la chaudière et le milieu du radiateur est égale à 1, la charge sera de 18 m/m environ;

b) Dans un pavillon où le point le plus haut de l'installation correspond à 8 mè-

tres 50, par exemple, la charge sera, pour cette même différence de température :  
 $18 \times 8,50 = 153 \text{ m/m.}$

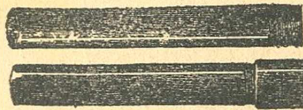


Fig. 8.

Nous déduisons de ce qui précède que plus un radiateur est élevé par rapport à la chaudière, plus la charge est importante et moins le tube aura besoin d'être gros pour en assurer l'alimentation.

Les calculs de charge sont en réalité très compliqués car l'eau qui part à 90° de la chaudière se refroidit pendant le trajet avant d'arriver au radiateur, et, pour avoir un calcul exact, il faudrait faire intervenir les pertes de température dans les tuyauteries, problème ardu qui dépasse le cadre de cet ouvrage.

Rapportons simplement que :

a) Nous avons intérêt à augmenter la distance verticale entre la chaudière et les radiateurs, donc à placer la chaudière le plus bas possible;

b) Que le chauffage dit « niveau » adopté dans les appartements ne s'accommodera que d'une installation parfaite et très étudiée, avec des tuyauteries de forts diamètres, etc.;

c) Qu'il est en principe impossible de faire fonctionner un chauffage lorsque le plan moyen de la chaudière est supérieur au plan moyen des radiateurs (fig. 81), sans se servir d'une pompe dont le rôle sera de provoquer ou

d'accélérer la circulation de l'eau (V. p. 33).

#### Unité de chaleur.

L'unité de chaleur se nomme « la calorie ». C'est la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré centigrade la température de 1 kg. d'eau.

La chaleur spécifique d'un corps quelconque solide ou liquide, est la quantité de chaleur exprimée en calories nécessaire pour élever de 1° centigrade la température de ce corps.

La chaleur spécifique de :

l'eau est égale à ..	1
l'air — ..	0,237
la vapeur d'eau ..	0,447
le fer — ..	0,114
la fonte — ..	0,130

Quelle que soit l'origine de la chaleur : charbon, gaz, bois, etc., un nombre déterminé de calories provoque une même élévation de température.

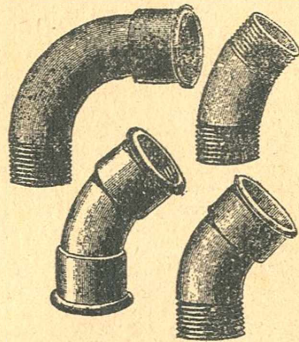


Fig. 9.

D'autre part, l'augmentation de chaleur est proportionnelle, c'est-à-dire que si 100 calories sont nécessaires pour élever 50 litres d'eau de 2°, 200 calories seront nécessaires pour élever ce même volume d'eau à 4°.



De même si l'on mélange 1 kg d'eau à 0° avec 1 kg d'eau à 100°, le mélange, après agitation, prendra la

température moyenne de 50°. Si l'on avait pris 2 kgs d'eau à 0° et 1 kg à 10°, la température moyenne aurait été de 33°3.



### TUBES ET RACCORDS

#### Les tubes.

Les canalisations de chauffage central par eau ou par vapeur se montent normalement en tube de fer noir, soudé par rapprochement le

énonçant ses 2 diamètres : intérieur et extérieur ou simplement par son diamètre, intérieur. On dira, par exemple, du tube 20/27 ou du tube de 20.

### TUBES SOUDÉS PAR RAPPROCHEMENT

Désignation pouces anglais	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"
Intérieur en m/m	5	8	12	15	20	26	33	40	44	50
Extérieur en m/m	11	13	17	21	27	34	42	49	53	60
Épaisseur en m/m	2	2,1	2,4	2,7	2,8	3,3	3,5	3,8	4	4,2
Poids au mètre en kgr. approx.	0,390	0,590	0,840	1,200	1,630	2,420	3,330	4,120	4,700	5,700

### Tableau des Tubes sans soudure ou soudés par recouvrement

Désignation en pouces anglais	2 1/4"	2 1/2"	2 3/4"	3"	3 1/2"	4"	4 1/2"	5"	5 1/2"	6"
Intérieur en m/m	60	66	72	80	90	102	114	127	140	152
Extérieur en m/m	70	76	82	90	102	114	127	140	152	165
Épaisseur en m/m	3,8	3,8	3,8	4	4,3	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5
Poids au mètre en kgr. approx.	6,130	6,770	7,240	8,340	10,200	11,260	13,430	14,870	16,180	17,620

tube de fer galvanisé étant réservé aux tuyauteries alimentant des appareils sanitaires (eau chaude, évier ou lavabos), les traces de rouille, sans être nocives, étant malgré tout du plus mauvais effet.

Les tubes de fer soudés par recouvrement ou étirés sans soudure, d'un prix plus élevé, ne sont utilisés que pour les fortes pressions.

Nous donnons ci-dessous les diamètres des tubes de fer les plus couramment employés dans le bâtiment avec la correspondance des m/m avec les pouces anglais.

Le tube se désigne en

#### Coudes et tés.

Le monteur dispose d'un certain nombre de raccords en T (tés), de coudes simples

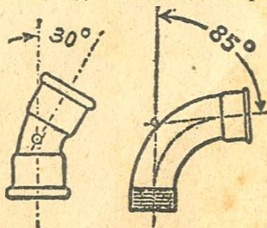


Fig. 10.

ou avec réducteurs qui, judicieusement choisis, lui per-





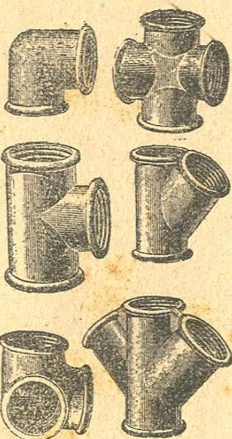


Fig. 14. - Distributeurs.

Les modèles à embouchures multiples se désignent en énumérant les différents diamètres en partant de celui du bas ou du plus grand et en suivant dans le sens inverse de marche des aiguilles d'une montre. Dans le cas d'un té, l'orifice du milieu vient toujours en deuxième appellation (fig. 13).

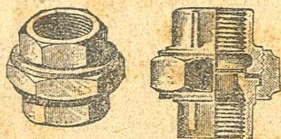


Fig. 15. - Raccords Union.

Pour les modèles spéciaux : tés en Y, croix à 45, 75 ou 80°, ainsi que pour les raccords distributeurs, un schéma doit accompagner la commande si on ne peut se reporter à un numéro sur le catalogue du Constructeur (fig. 14).

## OUTILLAGE DE CHANTIER.

### Serre-tubes.

L'outillage comprend un établi de 1 m 60 x 0,65 et 0,90 de haut, le plateau étant en bois épais (fig. 16).

Sur l'un des bords est très solidement fixé par des tire-fonds un étau à charnières dénommé également « presse à tubes » (fig. 17) ou un petit étau à chaîne à serrage rapide (fig. 18).

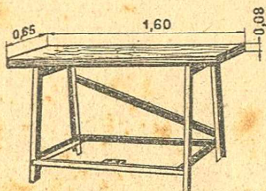


Fig. 16. - Etabli.

Le serrage des tubes courants de 12/17 à 40/49 se fait également dans un « étau pionnier » pliant et plus léger, donc plus facile à transporter (fig. 19).

### Coupe-tubes.

Chaque longueur mesurée en partant du milieu des manchons (fig. 20) et serrée dans l'étau est débitée soit à la scie pour les petits diamètres, soit au coupe-tube (fig. 22 et 30).

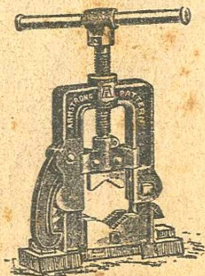


Fig. 17. - Presse à tubes.

ULTIMHEAT<sup>®</sup>  
VIRTUAL MUSEUM

Ces outils étant garnis de 3 molettes, exécuter d'abord un tour complet, sans trop serrer, pour accuser le trait,

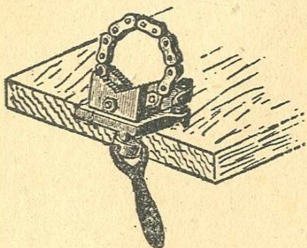


Fig. 18.

puis continuer la coupe par des mouvements de va-et-vient de l'outil en augmentant le serrage (fig. 30).

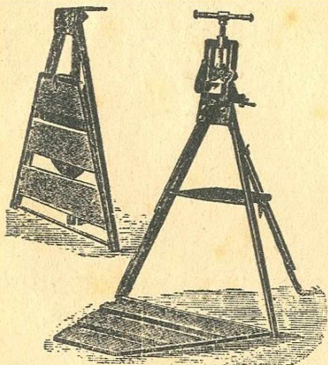


Fig. 19.

Les molettes agissant par pression, le serrage doit être progressif, pour éviter en fin de coupe de provoquer une

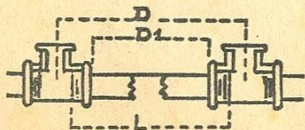


Fig. 20.

trop forte bavure à l'intérieur du tube (fig. 23).

Pour couper les tubes de gros diamètres supérieurs à 50/60, on utilise des modèles formés de segments articulés portant chacun une molette (fig. 24).

Pour éviter de provoquer un trait hélicoïdal, les molettes ne doivent présenter aucun jeu, ni latéral ni sur l'axe. Dans le cas contraire

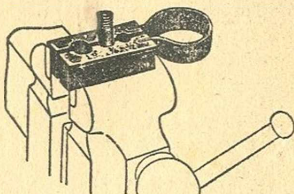


Fig. 21.

ne pas hésiter à changer molettes et axes et s'abstenir de remplacer ces derniers par un clou!

Une fois la coupe terminée, on supprime la bavure, d'abord celle extérieure en même temps que l'on provoque un léger chanfrein qui facilite l'entrée de la filière, ensuite celle intérieure qui réduit la section du tube. Cette opération s'exécute à l'aide de fraises mâles et femelles, à main ou montées

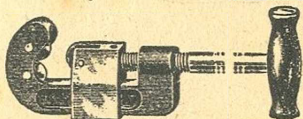


Fig. 22.

sur un vilebrequin ou un tourne-à-gauche (fig. 25 à 27) ou simplement à l'aide d'une lime 1/2 ronde bâtarde.

#### Fillères.

En mécanique, on appelle filetage l'action qui consiste



à graver un filet extérieur, et taraudage, lorsqu'il s'agit d'un filet intérieur. Dans le travail du tube on emploie le terme taraudage qu'il s'agisse d'une pièce mâle ou femelle.

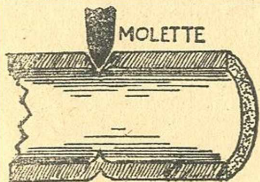


Fig. 23.

Le système de taraudage employé pour les tubes « gaz » et « chauffage central » est le « système Whitworth » et les tubes taraudés suivant ce système sont dits « taraudés au pas du gaz ».

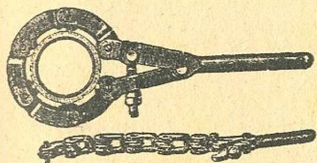


Fig. 24.

Ce pas est déterminé par le nombre de filets compris dans une longueur de 1 pouce anglais, correspondant à une longueur de 25 m/m 4 dans le système métrique.

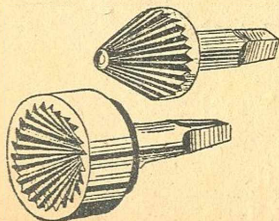


Fig. 25.

Le taraudage des petits diamètres peut se faire à l'aide de filières à coussinets fixes, genre Walworth (fig. 28). Sur ces modèles on ne peut malheureusement pas rattraper l'usure qui se produit sur les dents des peignes et, au bout de peu de temps, les filets moins creusés entraînent un serrage excessif des coudes et manchons lors du montage. On évitera cet inconvénient en exécutant la dernière passe avec des coussinets neufs.

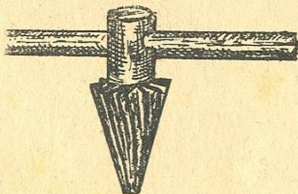


Fig. 26.

Dans les modèles de filières à 4 coussinets ajustables (fig. 29), le serrage des peignes sur le tube est obtenu par la manœuvre d'un levier et le diamètre vérifié d'après la graduation gravée sur la lunette.

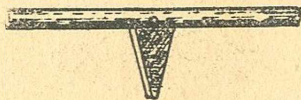


Fig. 27.

La diversité des diamètres des tubes oblige à posséder 2 filières; l'une taraudant du 15/21 au 50/60, l'autre du 60/70 au 102/114.

Notons qu'à l'intérieur des filières les peignes sont disposés pour exécuter un taraudage très légèrement conique afin d'assurer une étanchéité parfaite par serrage progressif sur les par-

ties femelles manchons, coudes, etc.

Après avoir dépassé la largeur des peignes, le filetage rectifié de façon uniforme par la dernière dent de chaque peigne devient cylindrique, ce qui sera indispensable pour l'établissement des

A la fin de chaque passe desserrer plutôt les peignes que de revenir en arrière sur le filet, ce qui détruit la coupe des dents des peignes.

En employant des coussinets fixes, le taraudage se fait normalement en une seule passe; aussi le retour

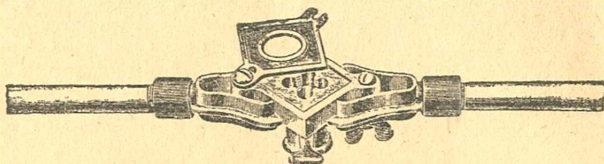


Fig. 28. - Filière à coussinet fixe.

« longues vis » dont nous parlerons plus loin.

Le tube serré dans l'étau et la filière munie de ses peignes par taraudage à droite ou à gauche suivant le cas, l'impression du filet se fera en plusieurs passes pour ne pas endommager les dents très fragiles des peignes.

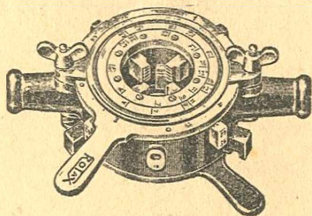


Fig. 29.

La longueur du taraudage, c'est-à-dire le nombre de filets, doit correspondre à celle utilisée à l'intérieur de la partie femelle du raccord en y ajoutant 1 ou 2 filets supplémentaires.

La première passe doit être légère; les suivantes mordront chaque fois plus profondément dans le tube, la surface étant copieusement huilée.

en arrière doit-il être précédé d'une suppression totale des copeaux et limailles qui peuvent subsister.

Une fois le taraudage terminé, le raccord doit pouvoir être monté à la main jusqu'au bout, en laissant toutefois 2 ou 3 filets réservés au blocage (fig. 32).

Le cas du raccordement de 2 longueurs de tubes par « longue vis » est différent et le filetage se continue à l'extrémité de l'une d'elles sur une distance au moins égale à 2 fois la largeur des pei-

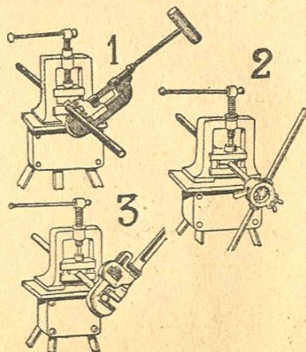


Fig. 30 à 32.





gnes, de façon à obtenir la partie cylindrique sur laquelle se vissera l'écrou de serrage (fig. 39).

NOTA. — Toutes les filières et particulièrement celles automatiques, sont des outils d'un prix élevé qu'il faut manier avec respect.

Toutes les pièces sont parfaitement ajustées et les cages, peignes coulissent avec facilité. Aucun grain de limaille ne devra les bloquer.

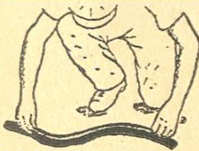


Fig. 33. - Gabarit.

Le nettoyage se fera au pétrole et sera suivi d'un huilage parfait avec une bonne huile fluide à machine.

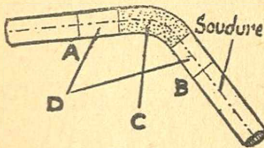


Fig. 34.

Pendant le travail les peignes seront lubrifiés avec une huile de coupe : huile animale (huile de lard ou de

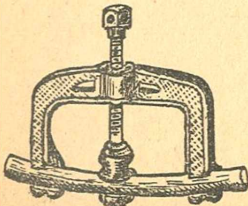


Fig. 35.

poisson), ou huile végétale (colza, navette) ou, à défaut de ces huiles, simplement l'eau de savon.

Eviter d'employer pour la coupe l'huile minérale à machines et le suif.

**Cintrage des tubes.**

Le cintrage d'un tube à froid est souvent préféré à l'emploi de coudes taraudés parce qu'il est de réalisation

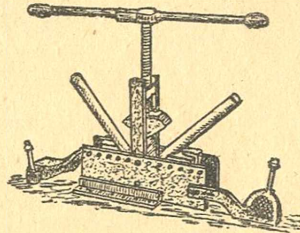


Fig. 36.

plus rapide, son aspect est plus net et il n'est pas susceptible de fuir comme cela arrive souvent avec les joints mal faits.

Il s'exécute directement d'après les mesures prises sur place ou en se reportant à un gabarit lorsque la forme à obtenir présente quelques difficultés.

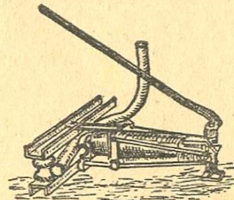


Fig. 37.

Ayant repéré la partie à cintrer par 3 traits de craie (extrêmes et milieu), le cintrage sera exécuté en disposant la ligne de soudure du tube

par-dessus, c'est-à-dire sur champ (fig. 34).

De cette façon, le métal travaille beaucoup moins dans cette partie faible, par allongement ou refoulement, pendant le cintrage.

Bien vérifier à ne pas dépasser l'angle cherché, car un redressement ne peut se faire sans déformation du tube.

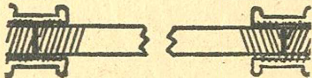


Fig. 38.

### Gabarit.

C'est un fort fil de fer auquel on donne, à la main, les différentes courbes que devra présenter la tuyauterie. Il doit reproduire exactement la valeur des angles, le rayon des cintres, etc.

Après avoir présenté à plusieurs reprises le gabarit sur le tronçon de la tuyauterie (fig. 33) et retouché les cintres (fig. 41), les extrémités seront coupées à la longueur puis taraudées de façon à pouvoir se raccorder sans difficulté.

### Cintreuses.

L'opération de cintrage qui se fait parfois à chaud (V. Fasc. n° 4 *Tôlerie-Plomberie*) s'exécute plus aisément à l'aide de petites cin-

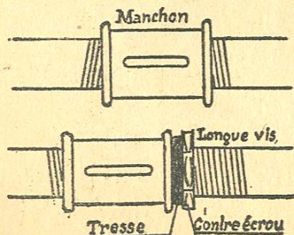


Fig. 39-40.

treuses dont l'emploi s'est généralisé.

Sur les différents modèles le tube prend appui en 2 points sur des galets de diamètres correspondants et une poussée s'exerce au centre soit par une vis (fig. 36), soit par une pompe, sorte de vérin hydraulique, et par l'intermédiaire d'un 3<sup>e</sup> galet à gorge profonde ou d'une forme creuse dont les flasques retiennent et s'opposent à l'aplatissement du tube pendant le cintrage.

### Raccords divers.

Une installation dans laquelle toutes les extrémités tronconiques et les raccords sont vissés à droite à mesure du montage n'est plus démontable qu'en sciant l'un

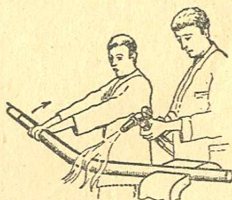


Fig. 41. - Retouche d'un cintre.

des tubes et en remplaçant les manchons existants par des raccords spéciaux.

Pour éviter cet ennui et prévoir le cas d'une fuite ou d'une modification de l'installation, pose d'un nouveau radiateur, etc., on a intérêt à tronçonner la canalisation au montage en plaçant de temps à autre un manchon ou un coude taraudé droite et gauche, une « longue vis » ou un raccord 3 pièces (raccord Union, fig. 15).

Dans le cas du manchon à taraudages opposés le simple dévissage du tube suffit (fig. 38-39).





L'emploi de la « longue vis » est encore assez courant bien que moins recommandable que le modèle ci-dessus et notamment le raccord Union.

L'extrémité d'un tube est fletée sur une longueur égale à une fois et demie celle du manchon et l'on ajoute celle du contre-écrou.

Le raccordement s'exécute en vissant en attente le contre-écrou et le manchon sur la longue vis, puis en garnissant l'autre extrémité (filetage conique normal) de filasse.

On fait ensuite passer le manchon sur la petite vis, le joint côté longue vis étant réalisé en dernier à l'aide de filasse serrée entre le manchon et le contre-écrou (fig. 40).

Nous terminerons par le raccord 3 pièces « Union » (fig. 15), qui se fait à joint plat avec garniture plastique ou à joint conique dans le

cas de fortes pressions, et qui est le modèle le plus commandable car le dévissage consiste simplement dans le dévissage de l'écrou de blocage. Son prix est toujours assez élevé.

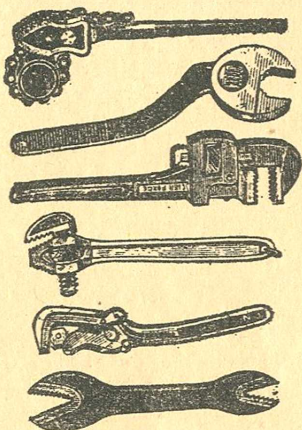


Fig. 41 bis. - Clés diverses.

## LES DIFFERENTS SYSTEMES DE CHAUFFAGE

Suivant l'importance de l'installation et l'affectation des locaux à chauffer, 3 éléments sont chargés de véhiculer les calories jusqu'aux corps de chauffe : l'eau chaude, la vapeur et l'air chaud.

Avec l'eau chaude nous trouvons les systèmes : par thermosiphon, à pression et à circulation accélérée.

Avec la vapeur, les systèmes : à basse pression, à haute pression et à vapeur d'échappement.

L'air pulsé est produit par un ventilateur qui le fait passer au travers les ailettes d'un radiateur généralement alimenté par de la vapeur haute pression.

Nos petites installations utilisent ordinairement le système eau chaude par thermosiphon.

Nous signalerons néanmoins les systèmes à vapeur basse pression et à air pulsé qui peuvent avoir une application dans certains cas spéciaux.

### CHAUFFAGE CENTRAL PAR L'EAU CHAUDE

(Chauffage par thermosiphon)

#### THERMOSIPHON

Le principe du chauffage central par thermosiphon est basé sur le déplacement de

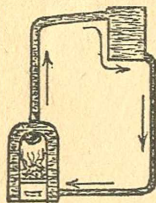


Fig. 42. - Principe.

l'eau provoqué par la différence de densité pendant son trajet dans une tuyauterie dont un côté est chaud et l'autre froid (fig. 42).

A son passage dans la chaudière l'eau s'échauffe, se dilate, devient plus légère et monte dans la tuyauterie de départ. Lors de son passage dans le radiateur aux larges surfaces radiantes, elle perd une grande partie de sa chaleur, devient plus lourde, re-

descend par son propre poids par le tube de retour et rentre par le bas de la chaudière où elle se réchauffe à nouveau pour continuer son cycle en circuit fermé.

Installation à 1 tuyau.

C'est l'application du principe ci-dessus énoncé dans sa simplicité. L'eau part de

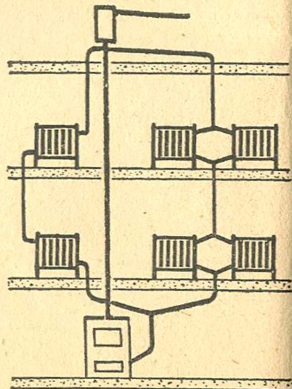


Fig. 43. - Système à un tuyau.



la chaudière par une canalisation | fois, l'installation « en chandelles » est la plus usitée.

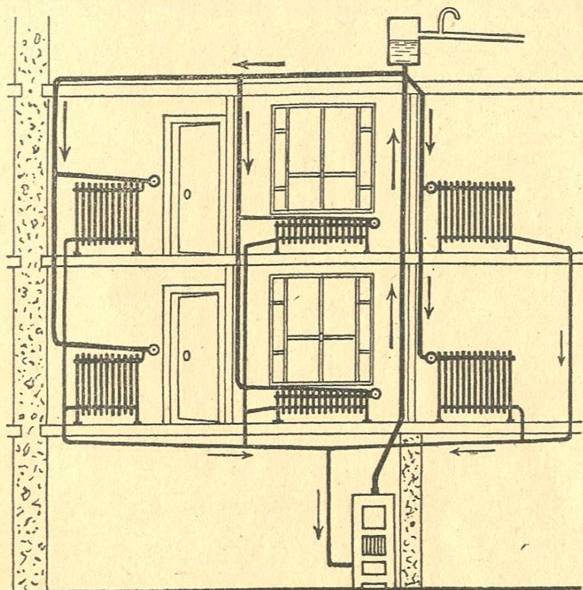


Fig. 44. - Distribution à 2 tuyaux dite « en parapluie ».

plus haut de l'installation (fig. 43), traverse d'abord le radiateur supérieur, s'y refroidit, alimente ensuite le radiateur inférieur et retourne à la chaudière.

Nous remarquons que ce système n'est pas avantageux puisque l'eau arrive dans les radiateurs inférieurs à une température relativement basse. Ce genre d'installation est du reste abandonné.

#### Installations à 2 tuyaux.

Elles comprennent l'installation dite « en parapluie » ou à distribution supérieure et l'installation dite « en chandelles ». L'une et l'autre ont leurs avantages et leurs inconvénients; toute-

#### Distribution en parapluie.

Une colonne de départ d'un diamètre légèrement plus fort que d'ordinaire et que l'on aura intérêt à calorifier, conduit l'eau directement de la chaudière au vase d'expansion.

Partant de la base du vase, des longueurs de tuyauteries horizontales canalisent l'eau dans les colonnes verticales de distribution qui, par des branchements, s'en vont alimenter séparément chaque radiateur.

Après avoir perdu ses calories, l'eau est reprise au bas de chaque radiateur et descendue directement à la chaudière (fig. 44).

### Distribution en chandelles.

L'avantage de cette disposition réside dans la possibilité de masquer les con-

46). La charge étant des plus réduites, la circulation de l'eau ne pourra s'établir correctement qu'en adoptant des

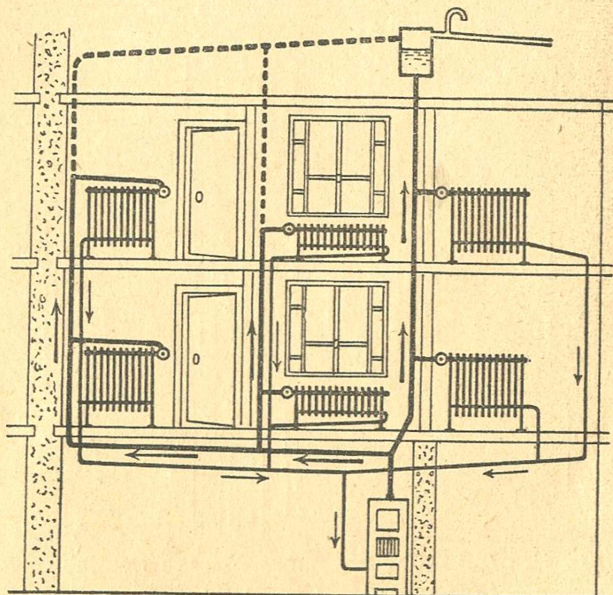


Fig. 45. - Distribution à 2 tuyaux dite « en chandelles ».

duites horizontales (départ et retour) sous le plafond de la cave; d'employer du tube de plus faible diamètre avec une longueur plus réduite, ainsi qu'obtenir une meilleure répartition par la force ascensionnelle de l'eau, les colonnes montantes étant branchées verticalement sur celles de distribution (fig. 45).

### Chauffage de niveau.

Nous avons déjà signalé les difficultés que l'on rencontre dans l'installation d'un chauffage central indépendant d'appartement (fig.

tuyauteries ayant des diamètres 2 ou 3 fois supérieurs à ceux qui pourraient être employés pour un même nombre d'éléments si ceux-ci étaient situés en étage.

Les tubes de distribution se fixent généralement sous plafonds et les retours en plinthes (fig. 60). Pour éviter l'effet disgracieux d'un gros tube, on descend parfois la distribution en plinthe et l'on remonte les branchements allant alimenter chaque radiateur (fig. 63).

Outre que la circulation s'en trouve affaiblie, la pré-





sence d'un gros tube crée des difficultés pour placer les meubles.

double enveloppe, mais par un certain nombre d'éléments creux, appelés

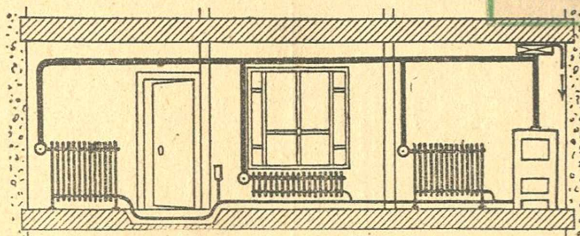


Fig. 46. - Chauffage à niveau.

## LES CHAUDIERES

### Corps.

Les chaudières de petites puissances se font ordinairement en fonte. Elles sont constituées non par une

tions », qui, en divisant la masse d'eau, augmente « la surface de chauffe ».

Les sections sont réunies entre elles par des bagues lisses ou filetées, dénommées « nippes d'assemblage »,

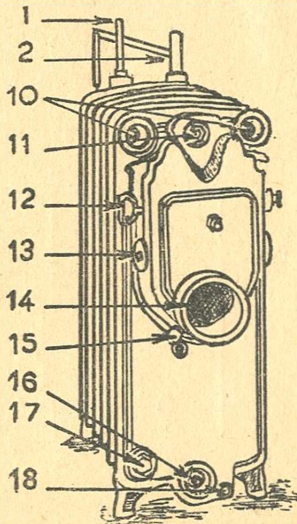
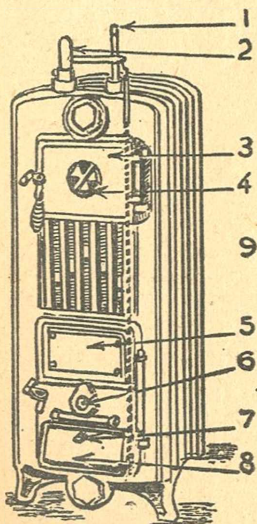


Fig. 47-48. - 1) thermomètre; 2) régulateur; 3) porte de chargement; 4) papillon à main; 5) porte de foyer; 6) volet du levier; 7-8) vis et volet prise d'air; 10-11) départs latéraux et central; 12) clé du papillon de buse; 13) papillon coupe-tirage; 14) buse; 15) tampon de ramonage; 16-17) retours; 18) vidange.

que nous retrouverons également pour réunir les différentes sections des radiateurs.

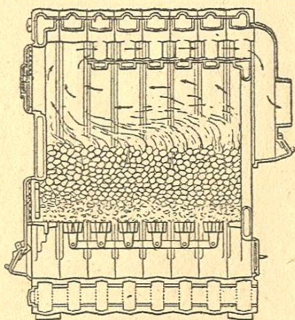


Fig. 49.  
Coupe « Idéal Classic ».

Les chaudières d'une certaine puissance sont souvent construites en acier, ce qui permet, en cas d'accident dû au gel par exemple, d'effectuer une réparation sur place par soudure autogène alors que sur celles ordinaires, de puissances rédui-

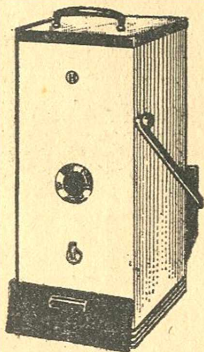


Fig. 50. - Chaudière « Ségor ».

tes, on se contente de changer une ou deux sections.

Les gros modèles qui sont prévus pour 300.000 à 1 mil-

lion de calories-heure sortent toutefois du cadre de notre étude.

### Foyers.

Dans les foyers ordinaires la combustion se fait à travers la masse du combustible qui, une fois en ignition, communique le maximum de chaleur à la surface de chauffe.

Certains foyers comportent un magasin constitué par une trémie qui laisse passer le charbon à mesure

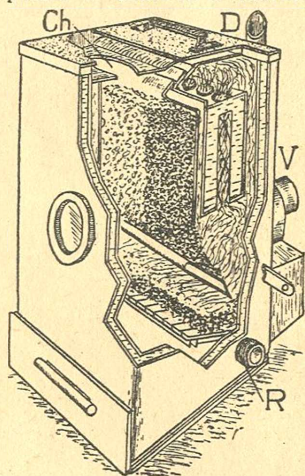


Fig. 51. - Ch. Ségor (coupe).

que son volume diminue au-dessus de la grille. Ce dispositif régularise, dans une certaine mesure, la combustion et rend les chargements moins fréquents (fig. 50 et 51).

### Grilles.

Les grilles se font simples à barreaux fixes ou mieux à barreaux oscillants qui facilitent l'évacuation des cendres par simple manœuvre d'un levier, évitant ainsi d'ouvrir les portes du foyer





et de provoquer d'importantes entrées d'air froid.

Certaines grosses chaudières comportent des grilles constituées par des barreaux creux à l'intérieur desquels

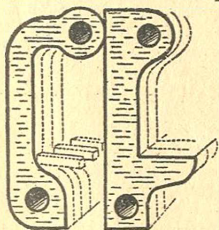


Fig. 52-53.

l'eau des sections continue à circuler. Elles assurent une légère récupération de chaleur mais les réparations de ces modèles sont particulièrement onéreuses (fig. 53).

**CHOIX ET CALIBRES DU COMBUSTIBLE.**

Les foyers de chaudière pour chauffage central à eau chaude fonctionnant ordinairement en feu continu, on utilisera du charbon maigre ou du coke dans les calibres recommandés pour chaque modèle.

**Charbon :** Grains, 6/10; Braisettes, 10/15; Noisettes, 15/30; Noix 30/50; Gailletins, 50/80.

**Coke métallurgique :** Grésillons, 10/20; Petit coke, 20/40; Petit coke, 40/60.

D'une façon générale, les chaudières automatiques utilisent des petits calibres : grain, braisette et grésillon.

On pourra, à la rigueur, utiliser un mélange de 60 % de coke et 40 % de boulets.

**Chaudières à bois.**

L'utilisation de ces chaudières n'intéresse pratiquement que les habitants ou les propriétaires exploitants de régions très boisées ou

lorsqu'une industrie du bois laisse de très nombreux déchets.

Construites en acier, elles comportent une double enveloppe dans laquelle l'eau circule. Une chambre de combustion garnie de briques réfractaires brûle le gaz de carbonisation du bois en les faisant repasser dans le foyer (fig. 54).

**NOTA :** Pour obtenir un bon fonctionnement d'une installation chauffée au bois il est très important de posséder une cheminée en matériaux réfractaires ou calorifugés par une couche isolante de 3 cm., de laine de verre ou de tout autre matériau incombustible s'il s'agit d'un tube tôle ou ciment.

En effet, les gaz du foyer étant à 100° et le point de condensation des vapeurs d'eau provenant de la combustion du bois se produi-

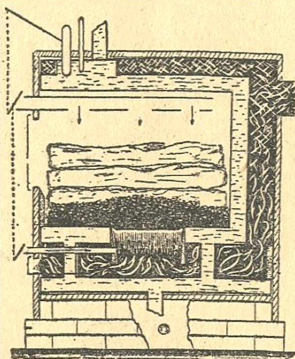


Fig. 54. - Chaudière Morvan.

sant à 60°, la température des gaz à la sortie de la cheminée ne doit pas descendre au-dessous de 85° pour entretenir un tirage correct.

**CHAUDIÈRES A GAZ ET A MAZOUT. (V. page 40.)**

## LES RADIATEURS

Branchés en certains points de la tuyauterie, les radiateurs augmentent la

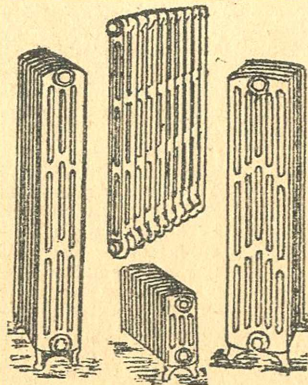


Fig. 55.

surface de rayonnement de celle-ci et facilitent l'émission des calories au profit de l'air ambiant.

En perdant ses calories l'eau se refroidit, sa masse se contracte, son poids augmente; elle se porte à la partie basse des radiateurs et continue de descendre jusqu'à la chaudière pendant que de l'eau, encore dilatée par la chaleur, la remplace en haut des éléments.

Pour accélérer la perte des calories au profit de l'air de

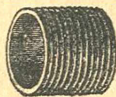


Fig. 56. - Nipple.

la pièce, la surface radiante a été augmentée en divisant le volume du liquide en le faisant circuler à l'intérieur de petites colonnes.

A part les radiateurs du type « panneau », d'épaisseur très réduite, réservés aux locaux exigus : lavabos, salles de bain, etc., ainsi que ceux à éléments pleins, facilement nettoyables, réservés aux salles d'hôpitaux, les modèles courants sont constitués par des éléments assemblés comportant chacun 4 ou 6 colonnes.

Ces éléments sont reliés l'un à l'autre par un joint papier et serrés entre eux par une nippie taraudée moitié droite, moitié gauche (fig. 56).

Les éléments à monter étant placés horizontalement, la nippie est d'abord vissée à la main sur quelques filets puis par l'intérieur en prenant appui sur deux ergots prévus pour cela. Le serrage s'effectue grâce à la disposition contrariée des filets.

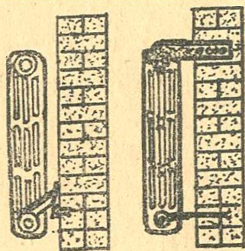


Fig. 57.

Une gamme étendue de modèles de colonnes, variant en hauteur et en épaisseur, permet de choisir celui qui convient le mieux suivant la place dont on dispose.

Les catalogues de Constructeurs donnent, avec le numéro du type correspondant au nombre de colonnes, la surface de chauffe, les dimensions et le poids de l'appareil.

En se reportant à ces ta-



bleaux on peut aisément déterminer le nombre d'éléments nécessaires, étant entendu que la puissance d'émission de 1 m<sup>2</sup> de surface est de :

500 calories-heure avec l'eau chaude,  
 et  
 700 calories-heure avec la vapeur.



Fig. 58.

#### Emplacement des radiateurs.

Le volume d'air compris entre les éléments d'un radiateur se dilate et se déplace sous forme de colonne vers le plafond.

Le « vide » ou plutôt la dépression provoquée au bas du radiateur par le déplacement d'une certaine quantité d'air chaud est immédiatement compensé par une arrivée d'air frais qui, à son tour, s'échauffe, se déplace en hauteur, continuant ainsi le cycle qui provoque une sorte de brassage de l'air.



Fig. 59.

Notons que la surface extérieure de l'appareil contribue également au chauffage par effet radiant (chauffage par contact) mais, ayant constaté que la première

forme d'émission de chaleur est la meilleure, nous recommandons que l'emplacement assure le maximum de proximité est sous les fenêtres, situation dite « en allège ».

En effet, l'impression de froid que l'on ressent l'hiver en passant à proximité d'une fenêtre provient de la faible épaisseur du verre ainsi que des coulis d'air qui s'infiltreront inévitablement par les joints des croisées.

Aussi, lorsque la colonne d'air chaud rencontre cet air froid, elle l'échauffe et c'est en définitive un air tempéré qui est rejeté à l'intérieur de la pièce alors que le contraire se produit pour tout autre emplacement (fig. 58).

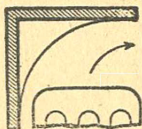


Fig. 59 bis.

Un résultat approchant, bien que d'efficacité plus réduite, est obtenu en plaçant les radiateurs contre les murs exposés aux vents froids Nord et Est.

Malgré cela, tout autre emplacement peut être adopté et de nombreux installateurs préfèrent grouper à chaque étage tous les radiateurs autour de la colonne d'alimentation.

De cette disposition on en retire une économie de tuyauterie et une facilité de montage quitte à ajouter à chaque radiateur un ou deux éléments supplémentaires pour compenser les avantages qui auraient pu être obtenus avec la situation en allège.

#### Cache-radiateurs.

L'ascension verticale de la



colonne d'air chaud, dont l'effet est d'autant plus intense que la température du radiateur est élevée, entraîne de nombreuses particules et poussières qui viennent se

## LES TUYAUTERIES

A l'intérieur des tuyauteries le transport des calories est réalisé à travers une masse liquide (eau chaude)

### DIAMETRES DES TUYAUTERIES EAU CHAUDE ET VAPEUR

SURFACE DES RADIATEURS	NOMBRE DE CALORIES		DIAM. DES TUBES		
	EAU CHAUDE	VAPEUR	EAU CHAUDE All. et R.	VAPEUR	
				Aller	Retour
0 m <sup>2</sup> à 2 m <sup>2</sup>	0 à 1.000	0 à 1.400	20/27	15/21	15/21
2 à 4,5	1.000 à 2.250	1.400 à 3.150	26/34	15/21	15/21
4,5 à 7,5	2.250 à 3.750	3.150 à 5.250	33/42	20/27	15/21
7,5 à 13	3.750 à 6.500	5.250 à 9.100	40/49	26/34	20/27
13 à 25	6.500 à 12.500	9.100 à 17.500	50/60	26/34	20/27
25 à 70	12.500 à 35.000	17.500 à 49.000	80/90	40/49	26/34

coller le long des murs et au plafond.

Pour obvier à cet inconvénient, on dispose une planchette de bois ou de marbre munie de côtés au-dessus du radiateur et à une distance au moins égale à celle de l'épaisseur des éléments, son rôle étant de rabattre la colonne d'air chaud.

Cet effet est d'autant plus marqué si l'on ajoute un déflecteur, simple plaque de métal incurvée qui facilite le glissement de l'air chaud vers l'extérieur (fig. 59 bis).

L'emploi de cache-radiateurs en tôle perforée ou l'encastrement de ceux-ci à l'intérieur de niches creusées dans les murs est à déconseiller car, en s'opposant à la libre circulation de l'air ils diminuent l'intensité du brassage qui doit alors être compensé par l'adjonction sur chaque corps de chauffe de quelques éléments supplémentaires.

ou gazeuse (vapeur) qui leur sert de support.

Ce déplacement est provoqué par « la charge » qui résulte de la différence de température et par là même de densité des fluides, qui circulent entre les tubes « aller » et « retour » (ordinairement 20° environ), et de la hauteur de la colonne de départ.

Avec le système eau chaude par thermosiphon le déplacement du liquide est lent; il ne doit être freiné par aucune résistance: coudes trop fermés, tubes de trop faibles diamètres, bavures intérieures laissées par le coupe-tube ou la filière, défaut de pente, contrepenes, mauvaise reprise de pentes (passage de porte), défaut de charge par manque de hauteur entre le niveau moyen de la chaudière et celui du radiateur (cas de chauffage de niveau), etc...



Avec le système vapeur basse pression, le déplacement du support est plus rapide, ce qui lui fait vaincre plus facilement les résistances; les tubes peuvent être

choisirons un diamètre moyen, plutôt plus fort que trop faible (V. tableau calculé pour une charge moyenne ordinaire).

**MILMHEAT**<sup>®</sup>  
**VIRTUAL MUSEUM**

**Détermination des diamètres.**

Tracer le plan de l'installation en mentionnant le nombre de calories sur chaque radiateur ainsi que le diamètre de la tuyauterie qui l'alimente.

Commencer par les éléments les plus hauts et les plus éloignés qui auront les diamètres les plus réduits,

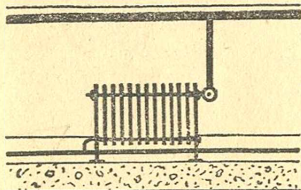


Fig. 60. - A. sous plafond, R. en plinthe.

de plus faibles diamètres et les coudes plus fermés. Une certaine pente sera néanmoins entretenue pour évacuer l'eau de condensation.

La recherche du plus petit diamètre de tuyauterie est un facteur important pour l'installateur qui diminue ainsi son prix de revient et se trouve mieux placé devant la concurrence.

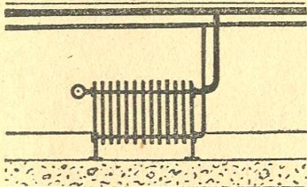


Fig. 61. - A. et R. sous plafond.

Pour ce qui concerne nos petites installations l'emploi d'un trop fort diamètre entraîne une dépense inutile en même temps qu'il est inesthétique. Mais un diamètre trop réduit risque de compromettre la bonne marche de l'installation et ne permet aucune possibilité d'augmenter la surface chauffante des radiateurs existants.

En conséquence, nous

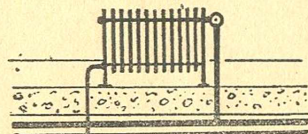


Fig. 62.

A. et R. sous plancher.

et revenir vers la chaudière, chaque tube ayant un diamètre permettant l'alimentation du dernier radiateur envisagé ainsi que les précédents dont la consommation s'ajoute.

Continuer de la même façon jusqu'à la chaudière dont le tube de départ devra assurer l'alimentation de tous les radiateurs; son diamètre sera choisi pour correspondre au nombre total

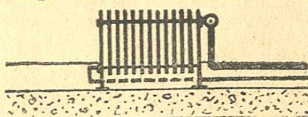


Fig. 63. - A. et R. en plinthe.

des calories inscrites sur les différents radiateurs.

Ajouter 15 % pour les pertes dues à l'émission des calories par les différentes tuyauteries: colonne et branchements.

Dans une installation eau chaude, les tubes A et R sont de même diamètre.

Dans une installation vapeur le tube R peut être d'un diamètre plus faible car il ne canalise que l'eau de condensation qui retourne à la chaudière.

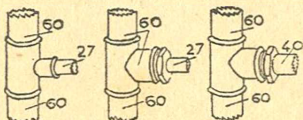


Fig. 64.

Les chiffres ci-dessus concernent les branchements horizontaux ayant une longueur de 2 m. 50 à 4 m. 60.

Pour les plus grandes longueurs, conserver ces diamètres s'ils laissent une marge suffisante ou adopter le diamètre supérieur.

Dans les colonnes verticales l'eau circule avec plus de facilité. Si l'on désire absolument réaliser une économie, on pourra adopter le diamètre inférieur lorsque la hauteur totale de la distribution : 6 à 10 mètres par exemple, donnera une charge suffisante.

Nous noterons également qu'avec les distributions ordinaires en chandelles la situation élevée d'un radiateur situé au premier ou mieux au second étage, lui permet d'être alimenté par un mé-

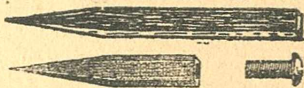


Fig. 65. - Rappointis.

me nombre de calories avec un tube de plus faible diamètre.

Par contre, les chauffages à niveau dans lesquels ia

faible hauteur de l'installation et le peu de différence de température entre l'aller et le retour donnent une charge réduite, souvent de l'ordre de 10 m/m de hauteur d'eau, obligent à adopter des diamètres de tuyauteries plus importants, ainsi qu'il a déjà été dit.

#### Montage des tuyauteries.

Une fois la chaudière mise en place les radiateurs dont les éléments ont été assemblés, ainsi qu'il a été dit, sont posés provisoirement à celles qui leur sont destinées pour situer l'endroit des percements, ces derniers sont exécutés proprement dans les murs ou parquets en ovalisant légèrement les trous lorsqu'un effet de dilatation est prévu.

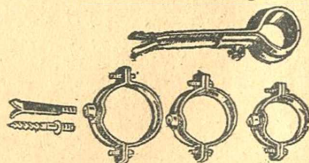


Fig. 66. - Colliers.

Pour éviter toute répétition, nous rappellerons que les travaux de percements, de tamponnements ainsi que le travail du plâtre ont été traités dans les fascicules n° 1 et 2 de cette même collection.

Le montage de la canalisation débute à la chaudière par la colonne de départ en se reportant aux diamètres inscrits sur le plan. Chaque longueur est coupée, filetée ou coudée et, à chaque branchement, l'extrémité est munie d'un raccord dont les orifices correspondent aux diamètres de la nouvelle longueur ou à ceux des branchements qu'elle doit alimenter.



Les joints à la flasse et mastic sont exécutés à mesure de l'avancement.

Chaque fois qu'il est possible les tubes « aller » et « retour » sont montés en même temps.

Pendant la pose, les colonnes ou les branchements ho-

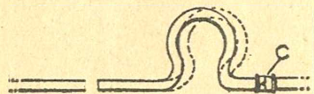


Fig. 67.

izontaux sont maintenus provisoirement par des crochets ou reposent sur des rpointis enfoncés dans le mur et que l'on fixera définitivement par des colliers après vérification de l'ensemble et avant de passer à la pièce suivante.

Après s'être assuré de la bonne présentation et de la régularité de la pente qui, normalement, est de 2 à 5 m/m par mètre, les crochets ou colliers, espacés de 2 mètres et 3 mètres pour les gros tubes, seront scellés dans le mur, vissés ou cloués sur des tampons de bois, maintenant l'écartement à 2 cm des murs et, en plinthes, de 10 à 20 cm du sol.

#### Effets de la dilatation.

Sortant de la chaudière à 90 ou 100° l'eau circule dans la canalisation et échauffe le métal. Cet échauffement provoque une dilatation de celui-ci, caractérisée surtout par un allongement qui est proportionnel à la température et à la longueur de la tuyauterie.

Prenons, par exemple, une barre ou un tube de fer de 1 m. de longueur que l'on chauffe à 100°, nous constaterons un allongement de 1 mm. 1. Un tube de cuivre

chauffé dans les mêmes conditions s'allonge de 1 mm 8. Un tube d'aluminium **ULTIMHEAT**® 2 mm 2, etc...

Si nous considérons une tuyauterie en fer de 20 mètres de longueur, par exemple, dans laquelle nous faisons passer de la vapeur à 100°, cette tuyauterie s'allongera de :

$$20 \times 1,1 = 22 \text{ mm.}$$

Il est donc indispensable de prendre certaines précautions dans l'établissement des conduites, soit que l'on en permette la dilatation, soit qu'on l'arrête dans sa course.

Notons, toutefois, que les effets de la dilatation qui se manifestent particulièrement dans les installations de chauffage par la vapeur se font moins sentir dans les chauffages à eau où la température est moins élevée.

Sur une conduite de vapeur horizontale ayant une certaine longueur on peut interposer une « boucle de dilatation » (fig. 67); un collier scellé et serrant la conduite en C s'oppose au déplacement horizontal, la boucle se déformant suivant le tracé pointillé sous la poussée de la conduite.

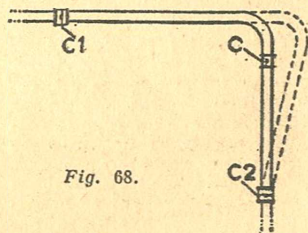


Fig. 68.

Si le coude se présente d'équerre (fig. 68) avec une certaine longueur de chaque côté, on peut se dispenser de placer une boucle, l'élasticité du tube permet un dé-



placement suffisant figuré par le pointillé. Le collier de serrage devra toutefois être suffisamment éloigné pour ne pas s'opposer au déplacement.

Dans ce cas il est également prudent de ne pas prévoir de joint à proximité du

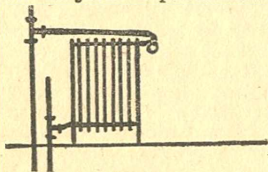


Fig. 69.

coude (en C par exemple) car ce joint risquerait de fuir par suite des allongements et contractions successifs du métal.

Notons que les conduites verticales, celles-ci étant bridées en cave, s'allongent d'autant plus qu'elles atteignent les étages supérieurs; il faut alors éviter que la montée de ces conduites ne soulève les radiateurs placés sur le trajet.

Pour obvier à cet inconvénient on branche les radiateurs du côté opposé à la conduite (fig. 69), à moins que l'appareil ne se trouve assez éloigné de celle-ci pour que l'effet de la montée ne se fasse pas sentir (fig. 70).

Pour les colonnes de retour il n'est pas besoin de recourir à cette méthode car, étant moins chaudes, elles s'allongent moins.

La dilatation explique aussi les fuites qui se manifestent dans les joints d'installations à eau chaude lorsque la température diminue. Ces fuites se produisent surtout aux joints des longues vis ou des raccords 3 pièces.

En effet, lorsque la température est élevée, la lon-

gueur des tuyaux augmente et fait appliquer les extrémités des tubes l'une contre l'autre.

Par contre, tout refroidissement diminuant la longueur, il se produit un léger desserrement de celles-ci qui provoque parfois un vide suffisant pour faciliter un écoulement plus ou moins important de l'eau.

Dans nos petites installations d'immeubles l'emploi de joints de dilatation est extrêmement rare par le fait que les tuyauteries contournant les angles des pièces, les effets de dilatation se trouvent absorbés à ces endroits.

#### LES PURGES ET LES EVENTS

Lors du remplissage de l'installation une petite quantité d'air entre en même temps que l'eau et se localise dans certaines parties de la tuyauterie, coudes, hauts de radiateurs, etc. Cet air provoque des bouchons qui coupent la colonne d'eau et s'opposent au déplacement du liquide.

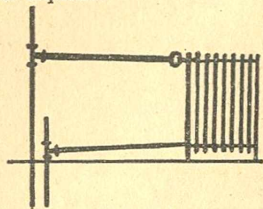


Fig. 70.

Pendant le fonctionnement des bulles d'air se produisent également et ont cette fois pour origine une décomposition de l'eau (oxygène et hydrogène) par effet d'électrolyse.

Pour évacuer cet air on dispose en bout des radiateurs de petits robinets dits



« de purge » (fig. 71) que l'on ouvre au moment du remplissage, à la mise en mar-

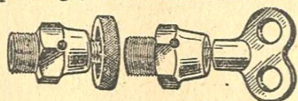


Fig. 71. - Purgeurs.

che, et que l'on ferme sitôt que l'eau apparaît.

Les tuyauteries sont munies « d'évents », simples petits tubes qui, en même temps qu'ils évacuent l'air, annihilent toute surpression en faisant communiquer l'installation avec l'atmosphère (fig. 74).

#### Reprises de pentes.

Suivant la disposition des lieux, l'installation des tuyauteries pose parfois des problèmes que le monteur doit résoudre sans nuire à la progression de l'eau.

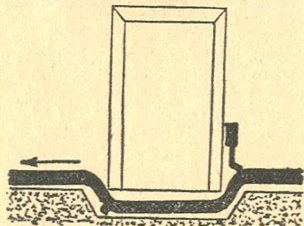


Fig. 72. - Passage de porte.

Les cas les plus délicats se manifestent par le manque de hauteur dont on dispose dans les chauffages à niveau, le contournement d'une poutre ou d'un ressaut de la maçonnerie, le passage des portes sous parquet.

Tout au moins pour certains d'entre eux, la prudence consiste à éviter ces inconvénients en prévoyant à l'avance, si on le peut, la dérivation de la tuyauterie

sur une autre partie de la pièce, sinon on procédera comme il est indiqué sur la figure 72.

Dans la remontée d'un retour ou une reprise de pente quelconque on remarquera que l'inclinaison du tube se conserve de chaque côté de l'obstacle.

En principe, on purge le point haut et si possible avant de franchir l'obstacle, soit à l'aide d'une bouteille de purge, soit en se branchant sur une autre purge à l'étage supérieur.

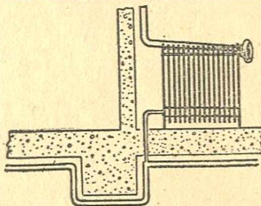


Fig. 73. - Purge.

N'oublions pas que les parties de tuyauteries en caniveau restent remplies d'eau et, en cas d'arrêt, sont susceptibles de geler. Prévoir une vidange et, pour la visite, une lame de parquet montée à vis.

#### Purges permanentes.

Dans les installations courantes la purge permanente est réalisée en prolongeant l'extrémité de chaque colonne par un petit tube de 15/21 muni d'un bouchon femelle fendu par un trait de scie (fig. 74 b) ou mieux en réunissant ces différents événements par un autre tube dénommé « cordon de purge » qui aboutit dans le vase d'expansion, au-dessus du niveau de l'eau (fig. 45).

On peut économiser le tube en se raccordant sur une purge existante ou un radia-



teur situé à l'étage supérieur (fig. 73) ou encore en se branchant sur une tuyauterie de distribution en prévoyant une crosse (fig. 75) pour éviter que l'eau n'emprunte ce chemin (fonctionnement en court-circuit).

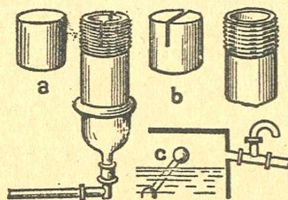


Fig. 74. - Events.

De toute façon, on doit toujours chercher à se purger en remontant vers un radiateur.

#### Purges manuelles.

Pour assurer un bon fonctionnement, toutes les parties de l'installation (autres que les colonnes et radiateurs déjà munis de purges), qui ne présentent pas une pente régulièrement ascendante, doivent être purgées individuellement à leurs points les plus hauts, à l'aide de « bouteilles de purge ».

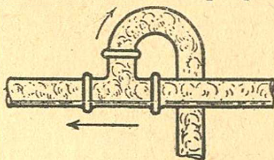


Fig. 75.  
Branchement avec crosse.

C'est surtout dans les chauffages à niveau que l'on trouve les manques de pentes, et les contre-pentes dans les passages de portes (fig. 72).

Les bouteilles de purge (fig. 74 a) sont constituées

par une petite longueur de tube 24/36 par exemple et de 10 cm de longueur. La partie filetée reçoit un coup de scie qui, en temps normal, se trouve obstrué par un bouchon femelle.

L'air s'accumulant dans la bouteille, on purge de temps à autre en dévissant le bouchon et en le revissant dès que l'eau apparaît.

Nous noterons que le tube de trop-plein du vase d'expansion comporte un évent recourbé en crosse. Cette prise d'air supprime le risque de siphonage de l'installa-

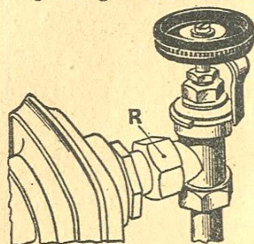


Fig. 76.

tion, accident qui pourrait se produire lorsque le niveau de l'eau monte dans le vase par suite d'une augmentation du volume dû à une ébullition accidentelle ou pendant le remplissage (fig. 74 c).

#### Absence de purgeur.

Lors de la mise en service d'une installation, il se peut qu'un radiateur présente une partie de sa surface froide malgré une circulation normale dans la tuyauterie.

Lorsqu'il n'existe pas de purgeur on ferme le robinet et l'on dévisse légèrement le raccord pour que l'air comprimé à l'intérieur s'échappe. On revisse le raccord et l'on ouvre à nouveau le robinet (fig. 76).