

TECHNIQUES ET INFORMATIONS



CHAUFFAGE · PLOMBERIE

OCTOBRE 1966 — REVUE MENSUELLE — N° 169



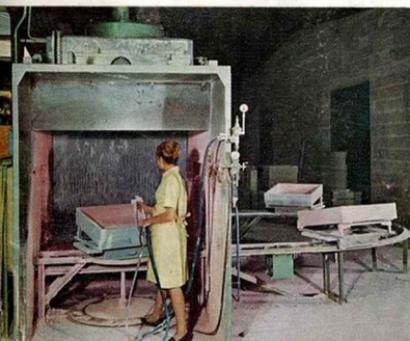
Vue de l'usine de Limoges

**COMPAGNIE GÉNÉRALE
DU SANITAIRE (C. G. S.)** (Voir p. 3.)

Photos Brosse

Emallage

Partie de four



chauffage
en hiver

fraîcheur
en été

air traité
en toutes saisons

nouveau
sur le
marché européen

indépendance thermique de chaque pièce avec le
VENTILO-CONVECTEUR

CIATHERME CF MINOR

à thermostat incorporé, esthétique, léger, peu encombrant

une installation avec ventilo-convecteurs est aussi simple à
réaliser qu'une installation avec radiateurs ou convecteurs

climat idéal 12 mois par an

356^F 3.500 kcal/h
1.400 fg/h

Prix installateur, h.T.
régulation et colisage compris.
Remises par quantités.



COMPAGNIE INDUSTRIELLE D'APPLICATIONS THERMIQUES
société anonyme au capital de 3.000.000 de francs
92 - NEUILLY 83, rue de Villiers - Téléphone 722-21-70 (+)
01 - CULOZ rue du Rhône - Téléphone 18 (+)
25 Agences à votre disposition en France et à l'Étranger

les grandes
productions
françaises

de renommée

INTERNATIONALE

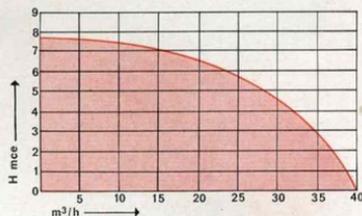


CIRCULATEURS LEVALLOIS

- Pour chauffage central
- Hauteur et débit variables
- Passage direct sans presse étoupe
- Leur vrai régulateur permet d'adapter les caractéristiques aux besoins de l'installation.

SIMPLICITÉ DE BRANCHEMENT

- 2 bornes un seul sens de rotation
- Condensateur incorporé
- Moteur pouvant rester bloqué sous tension.

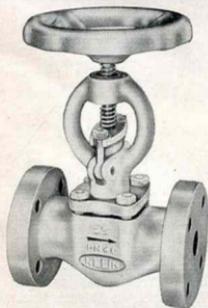
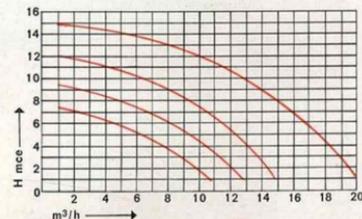


POMPES MULTIMAT

- Pompe submersible pour applications diverses
- Pour puisard en fonctionnement automatique par interrupteur à flotteur ou à contrepois
- Les parties en contact avec le fluide sont en delrin, donc résistant à la corrosion de nombreux fluides (nous consulter)

UTILISATIONS MULTIPLES

- Vidange des caves et locaux inondés
- Arrosage
- Equipement d'eau pour besoins domestiques
- Fontaine jet-d'eau



ROBINETS A SOUPAPES

- A siège droit - Incliné - A passage d'équerre - A soufflet
- VANNES A GUILLOTINE ET A TIROIR

EXÉCUTIONS

- Fonte - Acier forgé - Acier coulé
- Acier inoxydable 18/8/10 - 25/20/10
- Fonte au chrome - Fonte au silicium
- Plomb - Fonte ébonitée - Silumine

UTILISATION

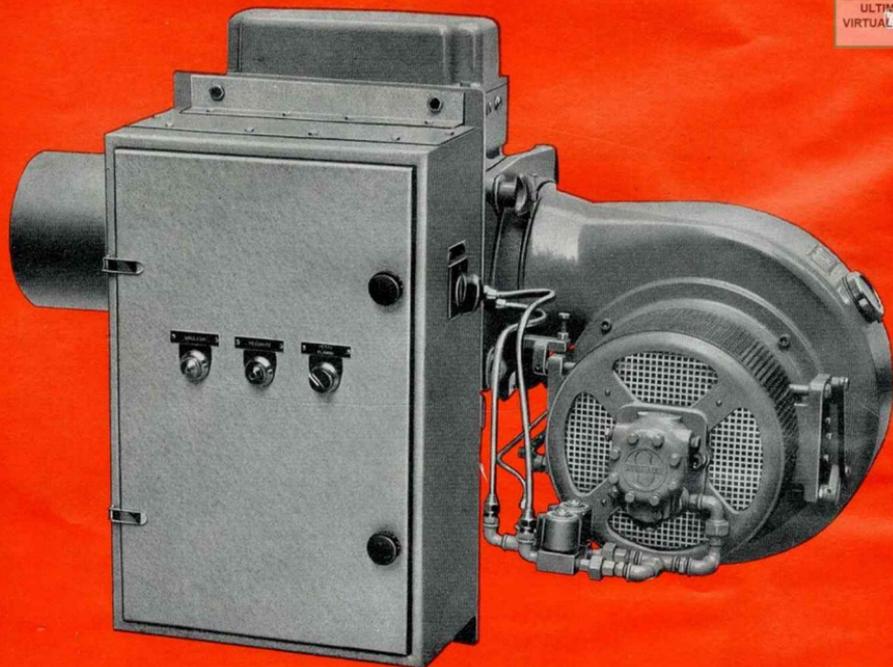
- Chauffage H.P et B.P (Eau - Vapeur - Eau et vapeur surchauffées jusqu'à 410° C)
- Chauffage industriel par thermofluides
- Produits chimiques toutes natures - Gaz
- Nombreuses références nationales et internationales

Klein

S.A. au capital de 2 406 250 F
37, route de Vaugirard
92 - MEUDON
Tél. 626-10-92 (++)

REPRÉSENTANTS et DÉPÔTS
dans toute la France

Demander notre catalogue



MAT

les plus grandes références

**BRULEURS
AUTOMATIQUES**
toutes puissances de
6 500 à
40 000 000 cal/h
Tous types de chaudières.
Combustibles : fuel lourd,
fuel léger, essence, tous gaz.



Service après-vente
assuré dans toute la France
24 h sur 24

SAFMAT 14, avenue J.B. Clément - Boulogne-sur-Seine
Tél. 825.88.60 (lignes groupées)

LYON : THERMELEC - 20, rue Bancel.
NANCY : DIMATH - 10, rue du Chanoine Jacob.
ROANNE : Sté MAITRE & Cie - r. Waldeck Rousseau.

Ce numéro a été tiré à 10 000 ex.
Diffusion : 9 875 ex.



du 14 octobre 1964

sommaire

- 45 LA RECONVERSION DES CHARBONNAGES DE FRANCE S'EFFECTUE SANS A COUP ALORS QUE LE MAZOUT ET LE GAZ GAGNENT DU TERRAIN. NOTRE EDITORIAL.
- 57 L'AUTOMATISME POUR LA COMMANDE D'INSTALLATIONS DE CHAUDIERES D'UNE CERTAINE PUISSANCE EST DEvenu, AVEC LE TEMPS, UN DOMAINE ETENDU.
- 65 ENTREE LIBRE AUX LABORATOIRES DU C.S.T.B. à CHAMPS-SUR-MARNE. UNE EXCELLENTE INITIATIVE PERMETTANT DE FAIRE LE POINT DES ESSAIS.
- 72 LE SOUS-EQUIPEMENT DES LOGEMENTS FRANÇAIS. UNE ETUDE-BILAN DE L'I.N.S.E.E. QUI POURRA SERVIR DE GUIDE AUX INSTALLATEURS.
- 82 LA PREFABRICATION, THEME DU 11^e CONGRES DE L'UNION INTERNATIONALE DE COUVERTURE-PLUMBERIE QUI S'EST TENU A BERLIN.
- 78 LE CHEMISAGE ET LE TUBAGE DES CONDUITS DE FUMEE SONT DEUX METHODES RELATIVEMENT RECENTES EN FRANCE. LEUR REGLEMENTATION.
- 91 PRESENTES SOUS FORME DE FICHES TECHNIQUES. LES DIFFERENTS PROCÉDES DE CHEMISAGE ET DE TUBAGE DES CONDUITS DE FUMEE.
- 98 COMPARAISONS INTER-ENTREPRISES DANS L'INDUSTRIE DU CHAUFFAGE SUR LE PLAN EUROPEEN A 20 MOIS DE L'ECHÉANCE COMMUNAUTAIRE DES SIX.
- 116 NOTRE COLLABORATEUR J. CHABOT A REDIGE UNE PASSIONNANTE HISTOIRE DU GAZ, DES ORIGINES A NOS JOURS. LA PREMIERE PARTIE.
- 123 COMME CHAQUE MOIS, NOS ECHOS ET CURIOSITES PROPOSENT UNE SERIE DE RECETTES DE TRAVAIL ET DE MATERIELS NOUVEAUX INTERESSANTS.

ABONNEMENT ANNUEL

FRANCE : 28,50 F
ETRANGER : 39,00 F
LE NUMERO : 3,15 F

REVUES ASSOCIEES
QUINCAILLERIE MODERNE
DROGUERIE - COULEURS
USINES D'AUJOURD'HUI
BUREAUX D'AUJOURD'HUI
L'OUEST INDUSTRIEL
LE CENTRE INDUSTRIEL

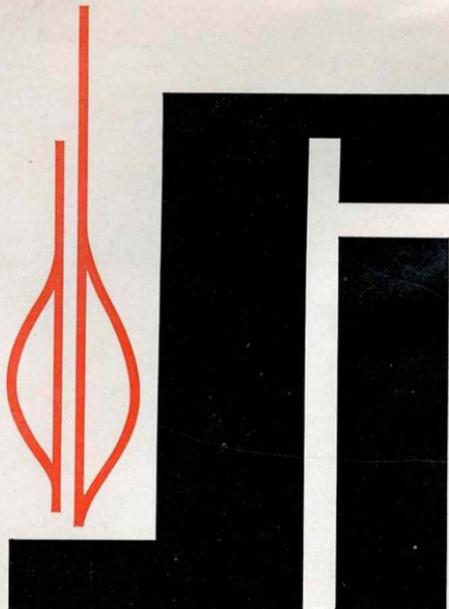
DIRECTEUR - REDACTEUR EN CHEF
HENRI LETESSIER
106, BOULEVARD MALESHERBES
TEL : 504 00.60 +
C. C. P. 5697.42 PARIS

NOTRE COUVERTURE :

La COMPAGNIE GENERALE DU SANITAIRE (C.G.S.) vient de mettre en service une usine à Limoges, assurant une fabrication sanitaire en grès émaillé. Capacité de production annuelle 6 000 tonnes. Gamme complète d'éviers simples, blocs-éviers, égouttoirs, receveurs de douches, sièges à la turque, bacs à laver, tables-éviers, etc...

Zone Industrielle de Magre n° 51 — 87 - LIMOGES
Bureaux de Paris :
Canal de la Bastille, PARIS-XII^e - Tél. : 628.46.46+





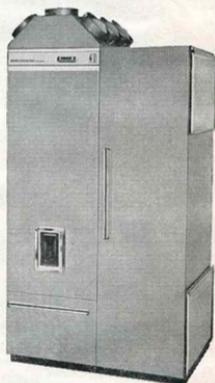
GÉNÉRATEURS

d'air chaud pulsé par turbine à rotor extérieur à double flux thermique auto-filtrant de 12.000 à 32.000 calories/h.

CHAUDIÈRES

à lame d'eau basse de 10.000 à 30.000 calories/h.

4 brevets
internationaux



GÉNÉRATEURS

MAZOUT

	Puissance calorifique	Débit mini. l/h	Débit maxi. l/h	Hauteur	Largeur	Profond.
S 12	12.000	0,35	2,00	120	50	50
S 17	17.000	0,45	2,60	140	65	50
S 22	22.000	0,55	3,20	140	65	50
S 27	27.000	0,75	4,15	160	85	54
S 32	32.000	0,90	5,00	160	85	54

CHAUDIÈRES

MAZOUT

	Puissance calorifique	Débit mini. l/h	Débit maxi. l/h	Hauteur	Largeur	Profond.
SC 10	10.000	0,30	1,80	112	43	50
SC 15	15.000	0,40	2,35	112	43	50
SC 20	20.000	0,50	3,00	112	50	50
SC 25	25.000	0,70	3,80	112	50	50
SC 30	30.000	0,85	4,60	140	50	50

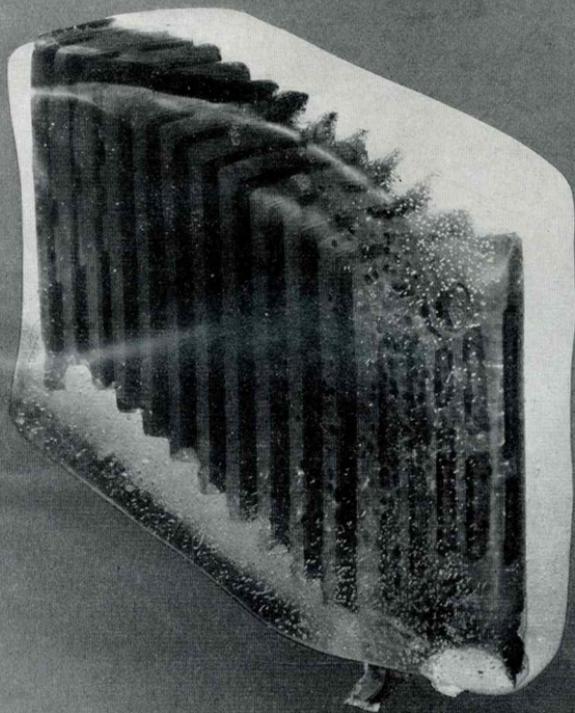


SOGETHERM *industrie*

34, bd de la marne 94 nogent-sur-marne
tél : 873-02-30

NOUVEAU !

à -20°C ce radiateur n'éclatera pas



Il est protégé par **NAPGEL-CENTRAL**

Maintenant vous pouvez laisser sans aucun risque pendant tout l'hiver les radiateurs pleins dans une maison sans feu. Plus besoin de vous donner la peine de vidanger quand vous n'allumez pas le chauffage ! Même s'il gèle à pierre fendre, Napgel-Central met vos radiateurs et votre chaudière à l'abri de tout accident.

Napgel-Central est un nouvel antigel spécialement mis au point par Naphtachimie pour le chauffage central. Il empêche totalement l'eau de geler dans vos installations. Et vous pouvez utiliser ce produit en toute tranquillité, il contient un inhibiteur spécial qui le rend absolument inoffensif pour les joints.

C'est la protection la plus sûre, la plus pratique et la plus économique !

NAPGEL-CENTRAL

Antigel spécial pour chauffage Central
Commercialisé par

scalf

✻ 203, r du Fig-Saint-Honoré, Paris 8^e

Société Commerciale d'antigels, de liquides de freins et de liquides organiques

VILLAGEXPO

ST MICHEL s / ORGE

Exposition nationale de maisons individuelles sous l'égide du ministère de l'équipement

CETO

Centre d'études techniques et d'organisation 164, rue Ordener Paris

UNIBATI

Union nationale des constructeurs en bâtiments industrialisés 64, rue Danielle Casanova St-Denis

ont utilisé pour leurs couvertures
LE BARDEAU VERRIER

VERTUILE

RÉSISTANT AU FEU (NORME ASTM E. 108-58)

BASE
BITUME CAOUTCHOUC
Imperméabilité
Souplesse

ARMATURE
VOILES DE VERRE RENFORCÉS
Imputrescibilité
Stabilité

PROTECTION
GRANULÉS MINÉRAUX
Esthétique
Gris-Gris foncé-Vert-Rouge-Pierre etc..

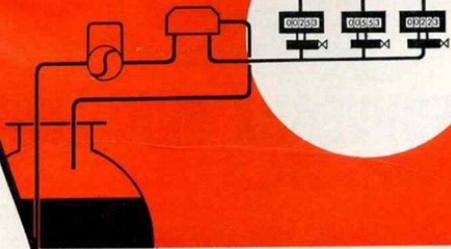
SIPLAST



49, RUE DE LISBONNE, PARIS-8^e - WAG. 19-60

La distribution
automatique mesurée du
MAZOUT
dans les installations
de chauffage domestique
individuel
à stockage collectif

par
micro compteur
Judex



DÉPARTEMENT DISTRIBUTEURS

ASTER

102, rue Gabriel Péri - Saint-Denis (Seine)

tél. : 752 17-20

autres départements :
compteurs d'eau
signalisation et télécommande

sopac

REGULATION

présente

S

NOUVEAUX MODÈLES

*Aux normes européennes
Qualité rigoureusement contrôlée
A des prix de grande série*

SOPAC REGULATION | 8 A 16 RUE DU PARC | 92. LEVALLOIS-PERRET | FRANCE | TEL. 737.55.80 +

2 thermostats d'ambiance

Esthétique moderne.

Toujours aussi robustes.

Sensibilité accrue :
0,5° sans résistance
d'accélération.

Faible constante
de temps.



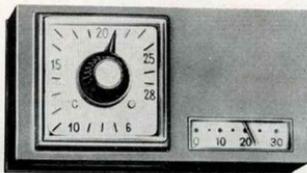
Gamme "CONFORT" TA 40

Plage de réglage: 6 à 28° C

Différentiel: 0,5° C

Tension d'utilisation: 24 à 220 V

Pouvoir de coupure: 10 ampères/220 V ~



Gamme "PRESTIGE" TA 60 et 50

Extra plat

Avec ou sans thermomètre

Caractéristiques identiques au TA 40.

3 aquastats

Les deux derniers modèles SA et SB possèdent les mêmes caractéristiques que le modèle SD déjà adopté par les principaux constructeurs européens.



TYPE SD : Pour chaudières équipées
d'un tableau de commande.

Plage de réglage: 30 à 90° C

Différentiel: 5° C

Tension d'utilisation: 24 à 380 V

Pouvoir de coupure: 15 ampères/220 V - (8/380) ~

Raccordement électrique sur fiches 6,35



SB

SA



TYPE SA : à applique, **TYPE SB** : à plongeur

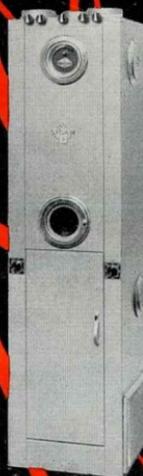
Plage de réglage: 30 à 90° C

Différentiel: 5° C

Tension d'utilisation: 24 à 380 V

Pouvoir de coupure: 15 ampères/220 V - (8/380) ~

SICAM



AIR CHAUD



EAU CHAUDE

CHAUFFAGE AU MAZOUT

27 modèles Gazéification et Pulvérisation
de 10 000 à 60 000 calories/heure

CONSTRUCTIONS THERMIQUES SICAM

Pierre DUVAUT ET C^{ie}

USINE A BÉZIERS - Route de Capestang - Tél. 28-39-06



BRÔLEURS A GAZ ET A MAZOUT

**SIAM apprécie votre compétence...
...vos clients apprécieront la qualité SIAM**



2 et 4 passage d'Iéna - 92 Levallois-Perret - tél 737 48-70

Conçu pour
un rendement maximum
dans les conditions
les plus dures



TOUT l'outillage électrique

pour
USINES,
ATELIERS,
CHANTIERS, etc.



AEG

Perceuses universelles
et triphasées jusqu'à 32 mm
dans l'acier. Supports d'établi
pour tous les types.



Perceuses d'angle capacités
10 et 15 mm.

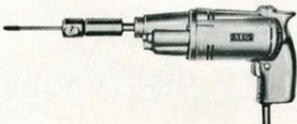
Perceuses à percussion de
4 à 90 mm dans le béton.
Perceuses à percussion-
visseuses pour installateurs.



Visseuses universelles pour
vis de 2 à 10 mm.
Visseuses rapides pour vis
de 3 à 4,5 mm.



Taraudeuses capacité 4 à
10 mm.



Ponçuses polisseuses et
meuleuses d'angle universelles
et triphasées.



Cisailles et grignoteuses pour
la tôle d'acier jusqu'à 3,5 mm.



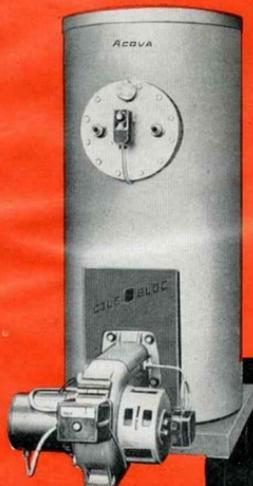
Tourets à meuler d'établi ou sur
socle avec meules Ø 150 à 400 mm.
Perceuses d'établi mono ou triphasé
capacité 10, 13 et 15 mm.

AEG FRANCE

37, Av. Pierre 1^{er} de Serbie, PARIS 8^e
Tél. 359-88-43 + et 225-92-26 +

CES 2 APPAREILS DE CLASSE EUROPEENNE

vous permettent d'installer
**DES UNITES DE CHAUFFE
AUX PERFORMANCES
EXCEPTIONNELLES**



OLÉOBLOC

La chaudière à mazout d'une
sécurité totale :

Vaste chambre à combustion, forme évitant les angles morts et permettant une libre dilatation du métal, suppression des risques de dépôts, circulation des gaz avec une très faible perte de charge, accessibilité totale, garantie de longue durée.
14 modèles de 15.000 à 1.000.000 de cal/h. (version avec production d'eau sanitaire de 15.000 à 65.000 cal/h.).



TERMONAFTA
France

un brûleur spécialement étudié pour
votre tranquillité

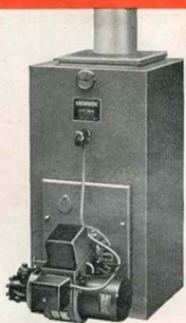
La conception technique de l'ensemble diffuseur-défecteur du brûleur TERMONAFTA assure une combustion d'une remarquable régularité avec un seul réglage initial; la flamme est stable, sûre et silencieuse dans toutes les conditions d'utilisation.
400.000 brûleurs TERMONAFTA sont actuellement en service dans le monde.

C'est une production ATELIERS DE CONSTRUCTION DE VAUX-ANDIGNY

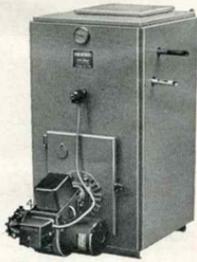
ACOVA

8, rue Gauguet - PARIS 14^e - Tél. : 707-99-19

il existe
dans la
gamme
SACAMATIC
une
chaudière
adaptée
aux
besoins
de chacun
de vos
clients



SACAMATIC-JUNIOR
Pour chauffage central seulement
13.000 à 20.000 kcal/h
une petite merveille d'automatisme



SACAMATIC-S 25
Pour chauffage central avec ou sans
batterie d'eau chaude sanitaire,
20.000 à 30.000 kcal/h.



SACAMATIC-S 35 et S 50
Pour chauffage central avec ou sans
batterie d'eau chaude sanitaire,
brûleur à axe vertical
30.000 à 55.000 kcal/h.

chauffage central et production d'eau chaude instantanée

AUTRES FABRICATIONS : Aérothermes et générateurs d'air chaud ABAIR - tous gaz
Brûleurs et équipements de transformation tous gaz de 10.000 à 2.000.000 kcal/h
Brûleurs à mazout automatiques - jusqu'à 2.200.000 kcal/h. Fuel oil domestique, léger, lourd.

SACAMA Bureaux : 101, rue Saint-Pierre CAEN 14 (Calvados) - B.P. 348
Tél. 81-59-86



POUR VENDRE MIEUX, JE CHOISIS SAUTER !



Avec SAUTER j'ai des arguments de vente! Par exemple: le nouveau four encastrable SAUTER est une merveille de technique. Son Programmateur Jaeger commande la mise en marche et l'arrêt à distance! Facile à installer, il s'intègre avec élégance dans toutes les cuisines, même les plus petites. Complément indispensable: les tables de cuisson électriques (avec monotubes T.S.K. et 2 Sautomats) ou à

gaz (brûleurs S4 flamme pilote). Chaque femme, quels que soient son budget, ses goûts, sa manière de vivre, est certaine de trouver exactement l'appareil SAUTER qui lui convient.

Autres fabrications SAUTER: 14 modèles de cuisinières: électriques, gaz, mixtes, charbonbois, mazout - Réfrigérateurs - Machines à laver - "Cumulus" - Appareils de chauffage électrique.

Sauter

25, avenue de la Grande Armée - Paris 16^e - Tél. : 553 - 37-00



Nouvelle, LA CELTIC[®] TYPE G[®] double confort chauffage central + eau chaude

La chaudière "type G" se situe à l'avant-garde des techniques du chauffage. Conçue par l'équipe technique Chaffoteaux et Maury, elle demeure dans la tradition de robustesse et de sécurité des chaudières Celtic PI, qu'elle vient compléter.

Première d'une gamme déjà accueillie par le succès, la chaudière type G étend son champ d'utilisation à tous les besoins en chauffage domestique

et en eau chaude sanitaire.

Sans modifier une installation déjà ancienne, la chaudière type G mixte double circuit peut être substituée à une chaudière classique et raccordée le plus simplement du monde.

La sobriété de ses lignes est due à un esthéticien industriel en renom. Son corps de chauffe est tout cuivre, le moteur de la pompe largement calculé.

Un brûleur adaptable à tous les gaz lui donne une extrême souplesse d'utilisation et garantit un fonctionnement silencieux. Le support mural muni de sa plaque robinetterie permet une pose rapide et facilitée.

Trois sécurités : sécurité de veillesse à couple thermo-électrique, sécurité de manque d'eau et d'arrêt de la circulation, sécurité de surchauffe.



G 15 dc
mixte
15 000 cal/h



G 20 dc
mixte
20 000 cal/h



G 28
normale
28 000 cal/h



PI
normale 8 à 18 000 cal/h
mixte 12 à 18 000 cal/h



Pour votre tranquillité et le confort de vos clients, installez Chaffoteaux et Maury : vous bénéficierez alors d'une véritable assistance technique.

CHAFFOTEAUX ET MAURY

25 avenue Marceau, Paris 16e - Tél. 553.90.40

94

modèles de chaudières
de chauffage central

de 15 000 à 1 000 000 de Kcal/h

nouveau modèle

La gamme exceptionnelle
**DES CHAUDIÈRES
BLOCMAZOUT**

(équipées de brûleurs automatiques CÉRAC)

vous garantit de répondre aux besoins
exacts de chaque installation, du plus
petit au plus grand immeuble.

- Plus de 30 années d'expérience constituent pour l'installateur et pour l'utilisateur une incomparable garantie.
- Distribution permanente d'eau chaude (de 7 à 150 l/mn) sans installation supplémentaire, par serpentin réchauffeur vidangeable.
- Haut rendement: supérieur à 85 %
- Parcours ascendant des gaz de combustion depuis le foyer jusqu'à la cheminée.
- Système échangeur de chaleur breveté : surface de chauffe tubulaire équipée de turbulateurs en acier réfractaire.
- Tableau de commande en métal poli avec voyants de contrôle lumineux.
- Encombrement réduit - Raccordements groupés à l'arrière.
- Facilité de montage.
- Entretien facile. Présentation élégante et fonctionnelle.
- Garantie 5 ans.
- Vendues en France, Belgique, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Angleterre, Autriche, Suisse...

Autres fabrications : Brûleurs à mazout CÉRAC - Générateurs d'air chaud pulsé TURB-O-TUBE - Doseurs anti-calcaires et anti-corrosion DOPHOS.

Livrable
avec circulateur
incorporé



BLOCMAZOUT-DUAL
chauffage central + eau chaude

de 22 000 à 1 000 000 Kcal/h.
de 7 à 150 l/mn à 50/60° suivant modèles
Transformable au gaz.



SIDACO

MAGASIN D'EXPOSITION ET BUREAUX :
41, RUE SAINTE-ANNE - PARIS 1^{er} - TÉL. 742 - 91-48
MÉTRO : PALAIS-ROYAL



CHAPPÉE

LA MEILLEURE IMAGE





JACOB, DELAFON

DU CONFORT DE L'HABITATION

du nouveau dans le chauffage central CHAPPÉE

Toutes les qualités connues - et reconnues ! - depuis un demi-siècle et **encore plus de garanties !**

Radiateurs en fonte CHAPPÉE : garantie illimitée contre toute **corrosion**.

Chaudières en fonte CHAPPÉE, Chaudières "Double Service" CHAPPÉE BUDERUS (eau chaude instantanée) : garantie de 5 ans contre toute **corrosion** due à l'eau et aux fumées (**quelle que soit la température des retours**).

Chaudières "Double Service" CHAPPÉE JUNETTE, CHAPPÉE JUNOTHERM (eau chaude par accumulation) : garantie de 3 ans contre toute **corrosion** de la cuve émaillée de réserve d'eau chaude.

du nouveau dans le sanitaire JACOB DELAFON

A une gamme prestigieuse s'ajoutent encore d'autres modèles, d'autres dimensions... et bien entendu la **vasque à encastrer** qui permet de réaliser le **plan-toilette** personnalisé dans le décor contemporain dans la salle de bains...



BULLETIN
A RETOURNER À LA
SOCIÉTÉ
GÉNÉRALE
DE FONDERIE
B.P., 231
PARIS 16^e

Sans aucun engagement de ma part, je désire recevoir la documentation
"Nouveautés CHAPPÉE" OUI NON
"Nouveautés JACOB DELAFON" OUI NON

Mon nom.....

Mon entreprise.....

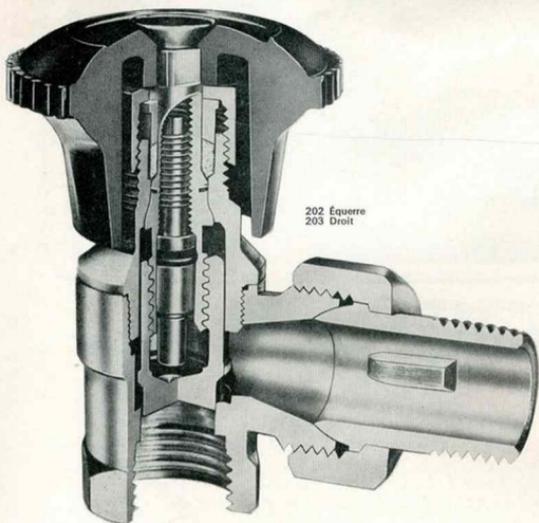
Ma fonction.....

Mon adresse complète.....



CUPRO-ALLIAGE FORGÉ

ROBINETS A POINTEAU DE QUALITÉ



202 Équerre
203 Droit



202 Cu
Équerre



3007 Coude
malle et femelle

ROBINET 202 : ÉQUERRE - 203 : DROIT INSTALLEZ LE ROBINET CONÇU POUR TOUS

Pour l'utilisateur : Esthétique - Douceur de manoeuvre - Grande course même à débit limité.

Pour le monteur : Le plus robuste parce que forgé ! Monter, démonter, remonter, l'écrou ne "s'ouvrira" pas.

Pour l'installateur : Un seul robinet en stock pour thermosiphon ou eau accélérée. Pré-réglage aisé par réseau de courbes. Sécurité totale

202 CU ÉQUERRE
ROBINET A DOUBLE POINTEAU
CUPRO-ALLIAGE FORGÉ
pour installations (SUDO) en tube cuivre

3007. RACCORD UNION
BRONZE et CUPRO-ALLIAGE FORGÉ
Coude mâle et femelle

la robinetterie  est en vente chez votre grossiste habituel.

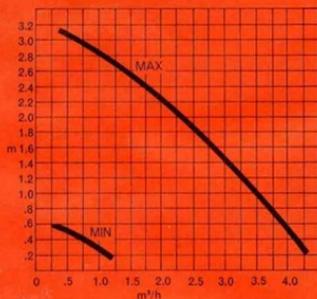


Une notice technique sur les robinets double réglage est à votre disposition... demandez-la !

ENFIN EN FRANCE!

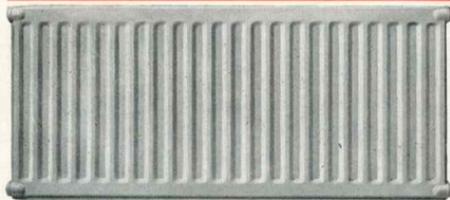
THERMOPAK A1 LE CIRCULATEUR A DEBIT REGLABLE

OBSERVEZ LES
COURBES DE CAPACITE



La construction la plus avancée depuis des années! Son champ de fonctionnement très étendu réduit en effet vos stocks de pompes et pièces de rechange—le A1 remplace 4 anciens modèles!

Fonctionnement absolument silencieux!



LES RADIATEURS "CAPITAL"

vous offrent la solution la plus esthétique. Plié au dessus, le "CAPITAL" est soudé uniquement sur les côtés et au bas. Gain de place (19 mm épaisseur). Rendement calorifique élevé.

INTERNATIONAL—

le plus grand fabricant en Angleterre—dispose d'un stock de plus de 100.000 radiateurs—donc livraison immédiate d'une gamme de 36 modèles (3 hauteurs).

NOS CHAUDIERES A GAZ

seront disponibles en France dès que nous aurons achevé nos projets d'expansion de production.

International

BOILERS AND RADIATORS LTD

Park House, 22 Park Street, Croydon, Angleterre. Tél: MUNICIPAL 3581 Telex 25877
Télégrammes Inbrca Croydon.

DISTRIBUTEURS EN FRANCE

C.D.E.M., 4, rue Léon-Frot, Paris-XI^e. Tél.: 355 70 31. (Seine - Seine-et-Oise - Seine-et-Marne)

S.L.E.M.S., Route Nationale, Brignais (Rhône). Tél.: (78) 48 13 50.
DITECHNO, 331, rue de Lyon, Marseille-15^e. Tél.: 60 86 82.

DISTRIBUTEURS SONT DEMANDES pour régions encore
disponibles

FINIMETAL

tous les problèmes d'implantation résolus



lamella

radiateur en acier
la calorie parfaite

le moins encombrant
le plus esthétique
le plus propre des radiateurs

faible contenance
1,9 litre au m²

gain de place 40 %

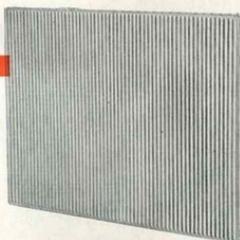
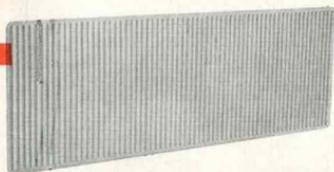
35 modèles
de 250 mm à 1,20 m

radiateurs à 8 kg de pression sur demande.

FINIMETAL

25, RUE DE CLICHY
PARIS 9^e
Tél. 874-08-84

LE TECHNICIEN DE L'ESTHETIQUE



novella

panneau en acier

encombrement très faible épaisseur 15 mm
faible contenance moyenne 1,5 litre au m²
30 modèles standard 5 longueurs, 6 hauteurs
plinthe chauffante 150 mm
30 modèles verticaux 6 largeurs, 5 hauteurs

Novella vertical rend fonctionnels les espaces libres



panella

radiateur panneau en acier

convection et rayonnement harmonieusement équilibrés
tôle avant faiblement ondulée face arrière à ailettes
très faible volume - 52 et 64 mm d'épaisseur
poids 10 kg au m² environ
capacité 1,98 litre au m² en moyenne
144 modèles - longueurs de 0,40 m à 3 m

modèles haute pression sur demande.



UNE GAMME EXCEPTIONNELLE

LA COUVERTURE SOUPLE SANS JOINT DES TOITURES ET TERRASSES



Protection

CUIVRE 8 OU 10/100
Pérennité - Esthétique

Armature

TISSU DE VERRE
Imputrescibilité
Stabilité

Base

BITUME-CAOUTCHOUC
Imperméabilité
Souplesse

Procédé

BREVETÉ SGDG
Permet la pose sur
tous les supports

NORME AFNOR P. 84303

VERCUIVRE

CHAPE PROTÉGÉE PAR FEUILLE DE MÉTAL A DILATATION COMPENSÉE

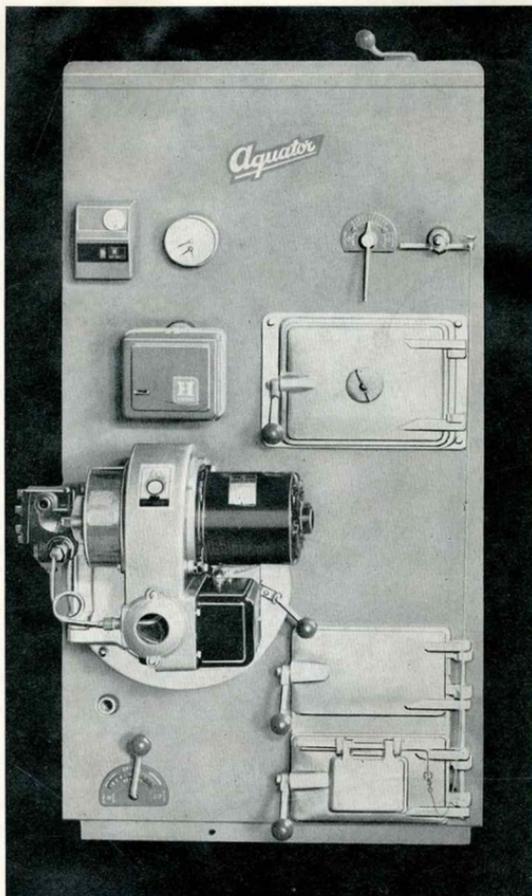
Mille références à votre disposition, sous toutes les latitudes

Cathédrale d'Addis Abeba - Eglise St-Christophorus (Francfort)
Eglise de Flensburg (Allemagne) - Eglise Punta Ala, Grosseto (Italie)
Smithfield-market (Londres) - Kristianstad-Svenska, Riksayggen (Suède)
Abattoirs de la Villette (Paris)

SIPLAST



49, RUE DE LISBONNE, PARIS 8^e - TÉL. WAG. 19-60



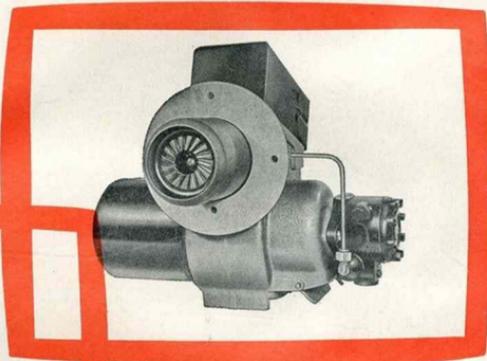
**chaudières en acier
à double foyer
incinérateur
incorporé
chauffage central
eau chaude
sanitaire
16000 à 100000 cal/h**

- production d'eau chaude sanitaire instantanée très importante.
- une petite unité peut fournir 3 bains à l'heure.
- fabrication : tôle d'acier 5 mm au contact du feu.
- chaudière totalement entourée d'eau, y compris le foyer.
- isolation très poussée.
- rendement de l'ordre de 90 %.
- équipement complet avec vanne mélangeuse incorporée et brûleur automatique.

Aquator

FRANKLIN

brûleurs à mazout



BRULEURS AUTOMATIQUES

10 MODÈLES de 10000 à 250000 kcal/h, d'encombrement réduit, avec nouvelle tête de combustion à haut rendement et à excellent indice de fumivorté. Transformateur d'allumage formant bloc avec équipement à photo-résistance.

FRANKLIN « CONVERSION »

Breveté S.G.D.G. à vaporisation à réglage progressif ou manuel, puissance de 5000 à 40000 kcal/h à flamme verticale, de montage simple ne nécessitant pas de briquetage, pour utilisation sur chaudières de chauffage central à eau chaude, générateurs à air chaud, autoclaves, etc.

10 000 brûleurs en service

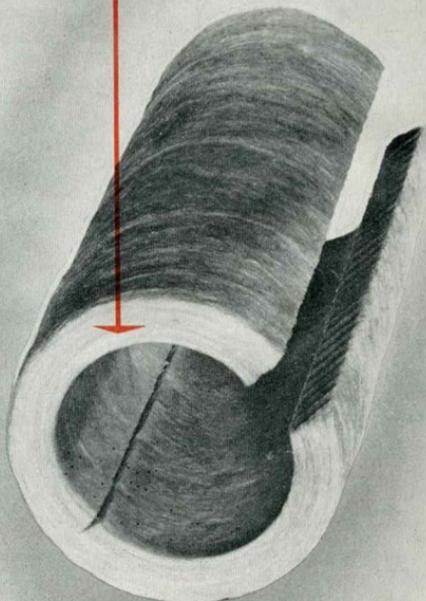
FRANKLIN



5 et 7, avenue Ferdinand-Buisson - Paris (16^e) - Tél. : VAL. 37-20

COQUILLES "ISOVER" A FIBRES CONCENTRIQUES

ISOLATION UNIFORME DES CANALISATIONS



CARACTÉRISTIQUES

Tous diamètres de 17 à 457 mm
Épaisseurs de 25 à 80 mm
Longueur 1,20 m
Températures d'emploi
de - 30° C à +450° C

QUALITÉ ENROBÉE KRAFT ALUMINIUM

Tous Ø de 17 à 140 mm
Épaisseurs de 25 à 80 mm
Longueur 0,60 m
(possibilité de livraison jusqu'à un
diamètre extérieur de 260 mm)
température limite d'emploi : 250° C
avec pose par manchettes ou
colliers feuillard.

EFFICACITÉ

Les fibres concentriques, par leur disposition parallèle assurent une ISOLATION parfaitement UNIFORME

SÉCURITÉ

La fibre de VERRE est INCOMBUSTIBLE, IMPUTRESCIBLE et n'attaque pas les métaux. Les coquilles "ISOVER" résistent aux chocs et aux vibrations

FACILITÉ DE POSE

ENTIÈRES, simplement fendues, les coquilles livrées en grande longueur (1,20 m) sont FACILES A POSER

ÉCONOMIE

de main-d'œuvre.
A épaisseur égale : ISOLATION SUPÉRIEURE
Excellente tenue dans le temps.
Supporte aisément les démontages successifs.

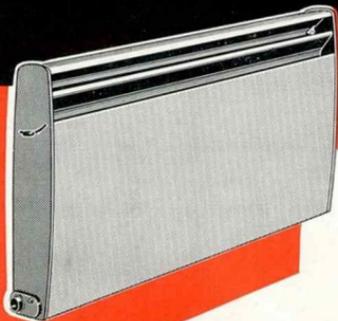
LE
CONVECTEUR ATLANTIC
QUALITÉ FRANCE

CONTRÔLE DE QUALITÉ



*corps de chauffe
monobloc acier,
carter avec volet de
réglage incorporé.*

moins coûteux : à l'achat, à l'installation, à l'utilisation ; avec lui,
**tous les modes d'installations de chauffage
seront à votre portée.**



Alinea publicité

**Depuis le chauffage individuel
jusqu'aux grands ensembles**

- Monotube en boucle (sans robinetterie)
- Bitube classique avec ou sans robinet
- Vapeur B P, H P, eau surchauffée

avec le convecteur atlantic

- Sécurité des émissions
(norme d'essai NBN 236 Liège CEDRIC)
- Efficacité du corps de chauffe monobloc,
(même à très faible t° d'eau)
- Souplesse de réglage de l'émission de chaleur
par le volet mobile
- Rapidité de pose et de raccordement

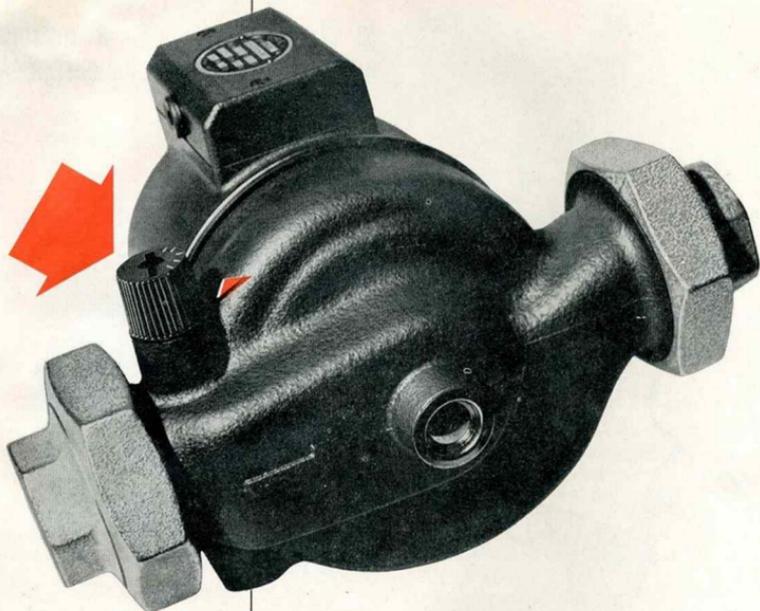
**Le chauffage par convecteurs
c'est l'affaire d'atlantic**

atlantic



LE CHAUFFAGE CENTRAL THERMODYNAMIQUE

Direction commerciale et Agence PARIS - 29, rue Cambetta-92-BOULOGNE S/SEINE-Tél. 605.37.60 (+1).
Services Administratifs et Agence OUEST - 1 bis, Bd des Etats-Unis - 85 - LA ROCHE S/YON - Tél. 11.85. - Agence SUD-EST - 2, rue du Pénissinet - 69 - LYON 3^e - Tél. 60.82.72.
Agence Région EST - Monsieur COUDRY - 19, rue Danton - 52 - SAINT-DIZIER - Tél. 920.



ACCELÉRATEURS A DÉBIT RÉGLABLE QUALITÉ EMERJY

- Souplesse d'utilisation -

Les accélérateurs à débit réglable EMERJY (HMR 04 et HMR 14) vous permettent d'obtenir, vous-même, le débit correspondant exactement à votre installation de chauffage central.

Le réglage du débit s'effectue avec précision, au moyen d'un bouton qui reste toujours accessible.

Les accélérateurs EMERJY conviennent aussi bien aux installations en thermosiphon qu'aux installations en accéléré.

- Facilité d'installation :

Le condensateur incorporé simplifie le branchement électrique et garantit le bon sens de rotation du moteur.

- Simplicité mécanique - Sécurité totale -

- Qualité EMERJY : votre plus sûre garantie.

Documentation, sur demande, à EMERJY - 37, RUE COLIN - 69 - VILLEURBANNE - TÉL. : 84-24-23

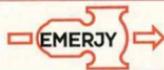
COUPON-RÉPONSE

TIC

Nom Prénom

Firme Adresse

désire recevoir une documentation technique sur les accélérateurs à débit réglable EMERJY.



le plus petit brûleur à mazout
automatique du marché européen



débit : 1,5 à 8,5 kg/h
carrosserie plastique
largeur : 37,5 cm.
hauteur : 31 cm.
épaisseur : 19 cm.

minim

synthèse des derniers perfectionnements techniques,
très faible encombrement, parfaitement silencieux,
conçu pour l'équipement des petites installations
(appartements, pavillons, services d'eau chaude).



l'électro mécanique 45, AVENUE SAINT-BARTHELEMY
NICE - TELEPHONE : 88-95-82



MP débit 1,5 à 4,6 kg/h
MS débit 4 à 12 kg/h
MN débit 10 à 28 kg/h
MO débit 24 à 50 kg/h
MG débit 44 à 90 kg/h
MD débit 80 à 160 kg/h

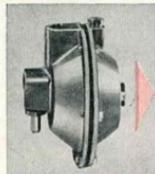
40 ANS

DANS LE BAIN

... Rompue à tous les problèmes d'installations hydrauliques, la Société des Clapets TJ devait inévitablement appliquer son expérience à tous les accessoires qui entourent la pompe. C'est ainsi que dans la gamme de fabrication de la Société des Clapets TJ, on voit apparaître, à côté des clapets crépines et clapets de retenue dont les premiers modèles remontent à 40 ans, des appareils injecteurs d'air pour pompes centrifuges (le pulsair) ou immergées - des contacteurs manométriques, des interrupteurs à flotteurs étanches • En dehors de ces fabrications de série composant le fond du catalogue, nous fabriquons toutes les variantes nécessitées pour les emplois particuliers. Une documentation détaillée vous sera envoyée sur demande • Soumettez à notre Bureau d'Etudes vos cas particuliers.

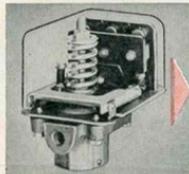
PULSAIR

Les pulsairs ou injecteurs d'air ont pour rôle de renouveler automatiquement le matelas d'air nécessaire dans les réservoirs d'eau sous pression. L'air contenu dans ces réservoirs est, en effet, plus ou moins rapidement dissous, contraignant les usagers à surveiller l'installation et à intervenir pour réintroduire l'air disparu. Le "Pulsair" supprime cet inconvénient, introduit l'air automatiquement et maintient le plan d'eau à un niveau déterminé par auto-régulation (voir fonctionnement).



CONTACTEUR MANOMÉTRIQUE

Ce genre d'appareil équipe généralement les groupes électro-pompes avec réservoirs. La gamme d'utilisation 0,5 à 16 bars (avec 2 modèles) convient parfaitement et couvre pratiquement toutes les variantes nécessitées par cet usage. Le capot plastique, prévu surtout pour ses qualités isolantes et la sécurité qu'il apporte, présente l'avantage d'une finition esthétique, inaltérable aux chocs et dans le temps. - Pressostat simple, peu coûteux et bien adapté aux installations de pompage individuelles.



CLAPET DE NON-RETOUR Figure 290

Il s'agit d'une extrapolation du clapet de pied crépine TJO 190 qui offre les mêmes avantages, c'est-à-dire étanchéité sûre à faible, comme à forte pression. Le clapet mobile est rappelé par un ressort inoxydable. Cette disposition permet une utilisation en toute position, verticale, inclinée, horizontale. Il est parfaitement adapté au montage entre pompe et réservoir. Plusieurs constructeurs de pompes l'ont déjà adopté depuis plusieurs années. Se fait de 3/8" à 3", eau et mazout.



INTERRUPTEUR A FLOTTEUR

Nos interrupteurs à flotteur sont destinés à commander l'ouverture ou la fermeture d'un circuit (mise en route ou arrêt d'une pompe) en fonction de niveaux préalablement déterminés. Les usages sont donc multiples, vide cave, remplissage de réservoir, mise hors circuit de pompe en cas de baisse importante de niveau, etc... 3 modèles : Remplissage, Vidange ou Universel.



CLAPET DE PIED CRÉPINE TJO 190

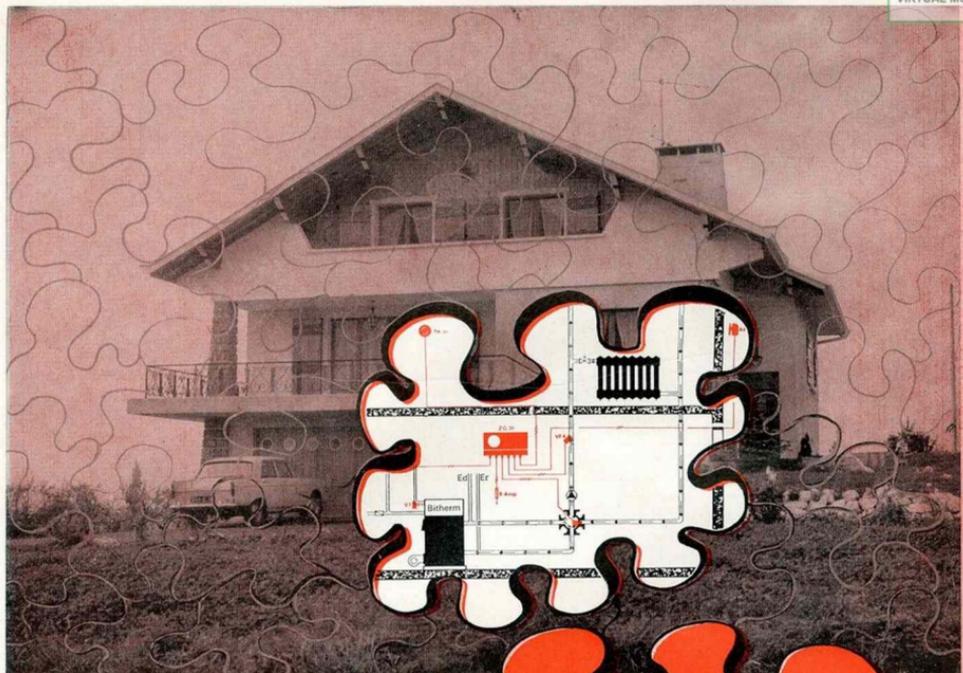
Dernier cri de la gamme des clapets T.J. ce modèle est de conception très moderne. Cependant, même les clients traditionnalistes l'acceptent car depuis déjà quatre ans il a fait ses preuves de constance dans l'étanchéité et d'endurance. La diffusion, à plusieurs centaines de milliers d'exemplaires en France comme en de nombreux pays étrangers, constitue la meilleure des garanties. Par surcroît, il est d'un prix intéressant (sans parler de sa version tout plastique). Se fait de 3/8" à 3" - eau et mazout.



renseignements & doc. à

STÉ DES CLAPETS T.J.

1, RUE PAUL SABATIER
CHALON SUR SAONE
téléphone : (85) 48 37 60



POUR UN CONFORT
PARFAIT ET ÉCONOMIQUE
IL MANQUE...
A CETTE INSTALLATION
DE CHAUFFAGE UNE
RÉGULATION ÉLECTRONIQUE

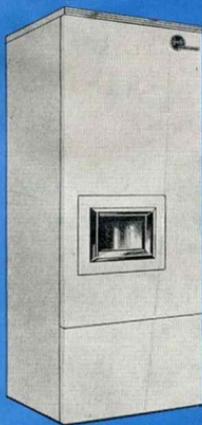


ZENTRA

ETS HENRI CHAVONIN S.A. - BOITE POSTALE 193 - 74-ANNEMASSE - ☎ (79) 38-12-30 + - TELEX 33.489

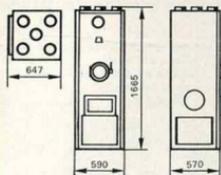
CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE CENTRAL

La chaudière DEVILLE s'allume facilement, elle est propre silencieuse, sans odeur, ni bruit, ni suie. Elle est économique, entièrement automatique et à sécurité totale par Aquastat à bulbe immergé, incorporé — 4 modèles : 10 à 25 000 cal/h.



GÉNÉRATEURS D'AIR CHAUD

Un vrai Chauffage Central — rapidité de mise en régime — automaticité totale — filtrage de l'air — suppression des risques de gel (dans la maison de week-end, etc...) — faible coût d'installation — sérieux de fabrication — Thermostat, Airstat, Humidificateur, sur demande — 3 modèles : 14, 19 et 25 000 cal/h (6 départs pour le 25 000).



documentations,
renseignements,
étude d'installation sur simple
demande à : DEVILLE
service Ch. C CHARLEVILLE

Nous présentons également une
gamme complète de poêles et
cuisinières à mazout.

Documentation sur demande.

deville

charleville

STYX *transforme*

eau chaude par accumulation

AU GAZ

chauffe normale

STYX MEDIOR 30 litres débit d'eau chaude à 65° en puisage continu : 28 l/h
STYX MAJOR 75 litres débit d'eau chaude à 65° en puisage continu 39 l/h



chauffe rapide

T.W. 50 - 100 - 200 et **SCHNORKEL** 100 litres
 500 l débit d'eau chaude à 65° en puisage continu : locaux extérieurs pour 52 - 76 - 152 et 274 l/h minée.



chauffe ultra-rapide

STYX R. 6 - R. 18 - R. 36 - R. 60
 débit d'eau chaude à 65° en puisage continu de 120 à 1.200 l/h



AU MAZOUT

chauffe ultra-rapide

STYX DYNAFLOW
 type vertical à brûleur incorporé
 175 et 275 litres
 débit d'eau chaude à 65° en puisage continu
 480 et 880 l/h



STYX DYNAMIC
 type horizontal à brûleur incorporé de 200 à 1.200 litres
 débit d'eau chaude à 65° en puisage continu de 480 à 3.000 l/h



A L'ÉLECTRICITÉ

STYX E.M.S. muraux ou sur socle
 50 - 100 - 150 et 200 litres.



Au foyer,
 dans les collectivités,
 les laveries,
 les hôtels,
 les restaurants,
 les bains-douches,
 l'industrie...

l'eau en confort

eau chaude accumulée + chauffage central

AU MAZOUT

CALORITANK T.M.T.

à brûleur incorporé de 14.000 à 56.000 cal/h en deux modèles, eau chaude accumulée : 150 et 265 litres, débit d'eau chaude : 450 à 1.730 litres par heure avec ou sans réglage



CALORITANK S.O.M.

à brûleur incorporé type SUM puissance de 24.000 à 150.000 calories/h eau chaude accumulée : 200 à 1.200 litres débit d'eau chaude de 800 à 5.000 litres par heure avec ou sans réglage.



AVANTAGE IMPORTANT !
l'eau chaude de puisage est accumulée

AU GAZ

CALORITANK T.M.T.

à brûleur incorporé type T.M.T. puissance de 14.000 à 25.000 cal/h eau chaude accumulée : 150 litres débit d'eau chaude de 450 à 800 litres par heure avec ou sans réglage.



chauffage central seul

AU MAZOUT

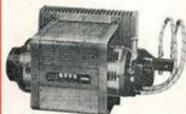
chaudière MULTITHERM

la première chaudière à puissance variable de 15.000 à 50.000 calories/h à brûleur incorporé.



autres productions

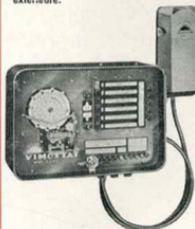
Brûleurs à mazout **STYX-GOLDEN** de 14.000 à 168.000 calories/h



Régleur **VIMO** permettant de régler la température du chauffage indépendamment de celle de l'eau chaude, sur les caloritanks et les chaudières mixtes.



Coffret de régulation automatique **VIMOSTAT** en fonction de la température extérieure.



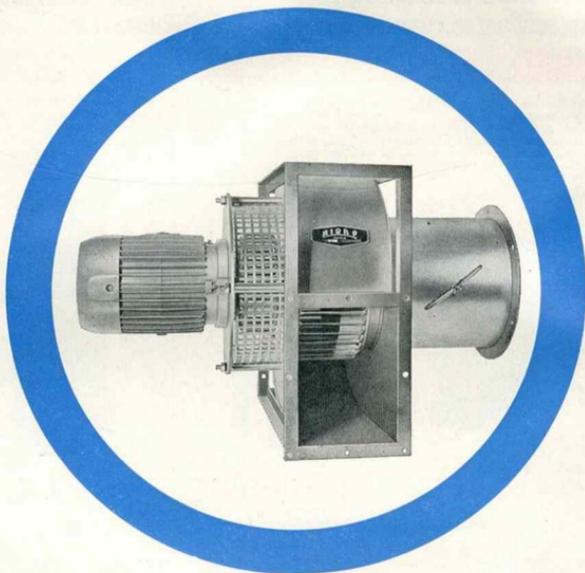
STYX

Production de
**chauffage
et gaz s.a.**

80, Av. du Président-Wilson
93 LA PLAINE SAINT-DENIS
Tél. : 206-87-00 (10 lignes)

EXTRACTEUR DE FUMÉE

AIRAP



Extracteur silencieux réglable, breveté S. G. D. G.
pour les installations de 10000 à 2500000 K cal/h

- Construction en série
- Matériel léger et robuste
- Facilité de pose
- Prix très étendus

S. RAPPOPORT CONSTRUCTEURS

5-7, avenue Ferdinand-Buisson - PARIS 16^e - Tél. (1) 825. 37-20

de la maison individuelle... à l'immeuble collectif



il
existe
une solution
de régulation
automatique
de chauffe
SAMSON

Régulateur automatique pour chaudière à mazout
avec coffret de commande électronique
à programme journalier
ou hebdomadaire par horloge.

Réglage de la température ambiante
en fonction de la température extérieure.

Vannes mélangeuses à 3 et 4 voies
à commande manuelle et motorisée.

Pratique - Economique - Amortissement rapide - Pose facile.

SAMSON
REGULATION

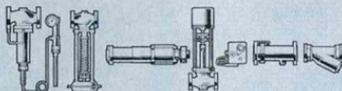
5 et 7 rue Henri, Villeurbanne, 69, tél. (78) 84-45-03

96 quai M. Joffre, Courbevoie, 75, tél. 333-53-71

15 rue de la Chapelle, Strasbourg-Neudorf, 67, tél. (88) 34-38-28

fabrique également :
Régulateurs automatiques de pression, débit, température.
Détendeurs. Vannes de décharge.
Purgeurs d'air et d'eau. Régulateurs de tirage. Filtres à tamis.
Compensateurs de dilatation.
Equipements pour installations de chauffage à distance.
Débitmètres.
Transmetteurs pneumatiques de mesures.
Servo-moteurs pneumatiques.

Notice détaillée pour chacun de ces appareillages sur simple demande.



Rendez automatiques
tous poêles
et cuisinières à
MAZOUT

Pompe électrique à niveau constant

TYPE **HSP 20**

AEG

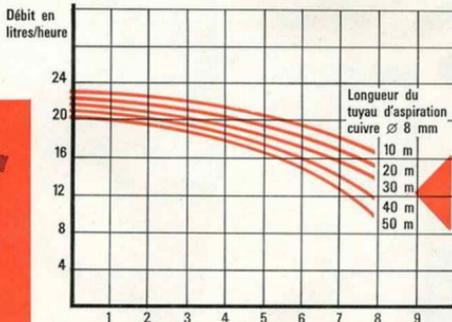
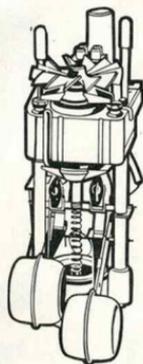
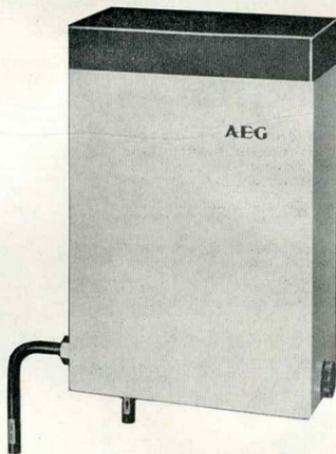
La plus élégante du marché.

Se branche comme une ampoule
ne consomme pas plus.

La pompe tourne dans le mazout,
donc, elle est autolubrifiée.

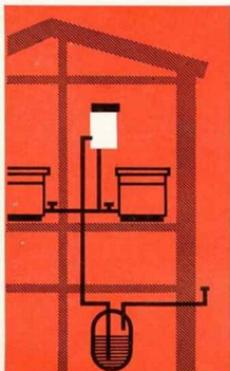
2 flotteurs commandent le moteur :

- l'un règle le niveau constant
- l'autre coupe le courant en cas de défaillance du premier.



**PERFORMANCES
INTÉRESSANTES**

Hauteur
verticale
d'aspiration
en mètres

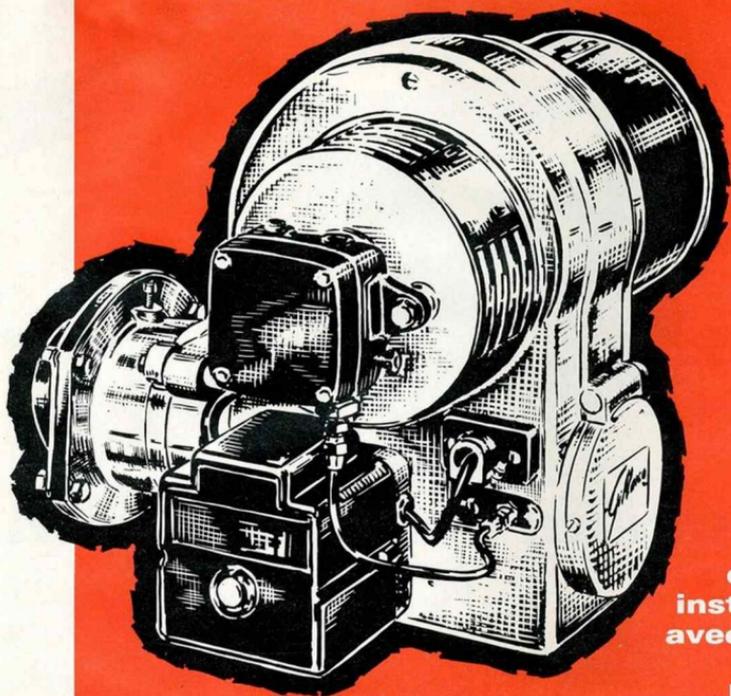


DOUBLE SÉCURITÉ

protection thermique du moteur par un bilame

AEG FRANCE

37, Avenue Pierre 1^{er} de Serbie PARIS 8^e - Tél. : 359-88-43

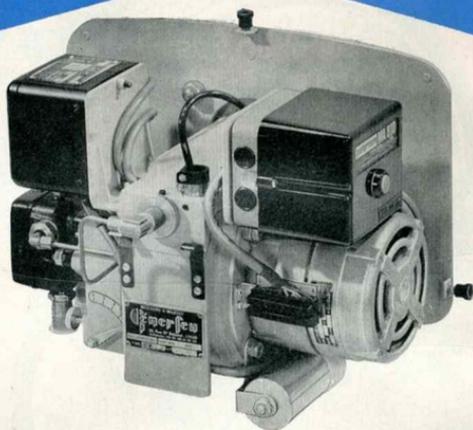


sûr
de votre
installation
avec le plus
sûr des
brûleurs

Fabrication française sous licence de Gilbert & Barker Mfg Co. USA
De 15 000 à 450 000 Kcal/h - Pour les puissances supérieures nous
consulter

Gilbarco
marque centenaire
qualité proverbiale

FABRICATIONS INDUSTRIELLES DE COURBEVOIE
87, RUE GAULTIER - 92-COURBEVOIE - TÉLÉPHONE : 333.08.56



Mesmer publicité

du nouveau chez g enerfeu

GALLAX 1 de 15 000 à 30 000 cal/H.

Entièrement automatique, réglage tout ou rien

Livré complet

avec flexible sous capot

Encombrement réduit

longueur 240 mm - largeur 370 mm - hauteur 270 mm

Montage simplifié - Entretien facile

Prix compétitif



Autres productions :

Brûleurs automatiques tout ou rien de 30 000 à 2 000 000 cal/H.

Pour foyers surpress s, jusqu'à 1 000 000 cal/H.

Pour l'industrie, jusqu'à 5 000 000 cal/H.

Fuel lourd ou léger - Réglage 2 allures ou modulant.

Brûleurs spéciaux pour chaudières verticales.

BON A DÉCOUPER

Je désire recevoir : une documentation complète sur tous
les brûleurs G NERFEU

Nom _____

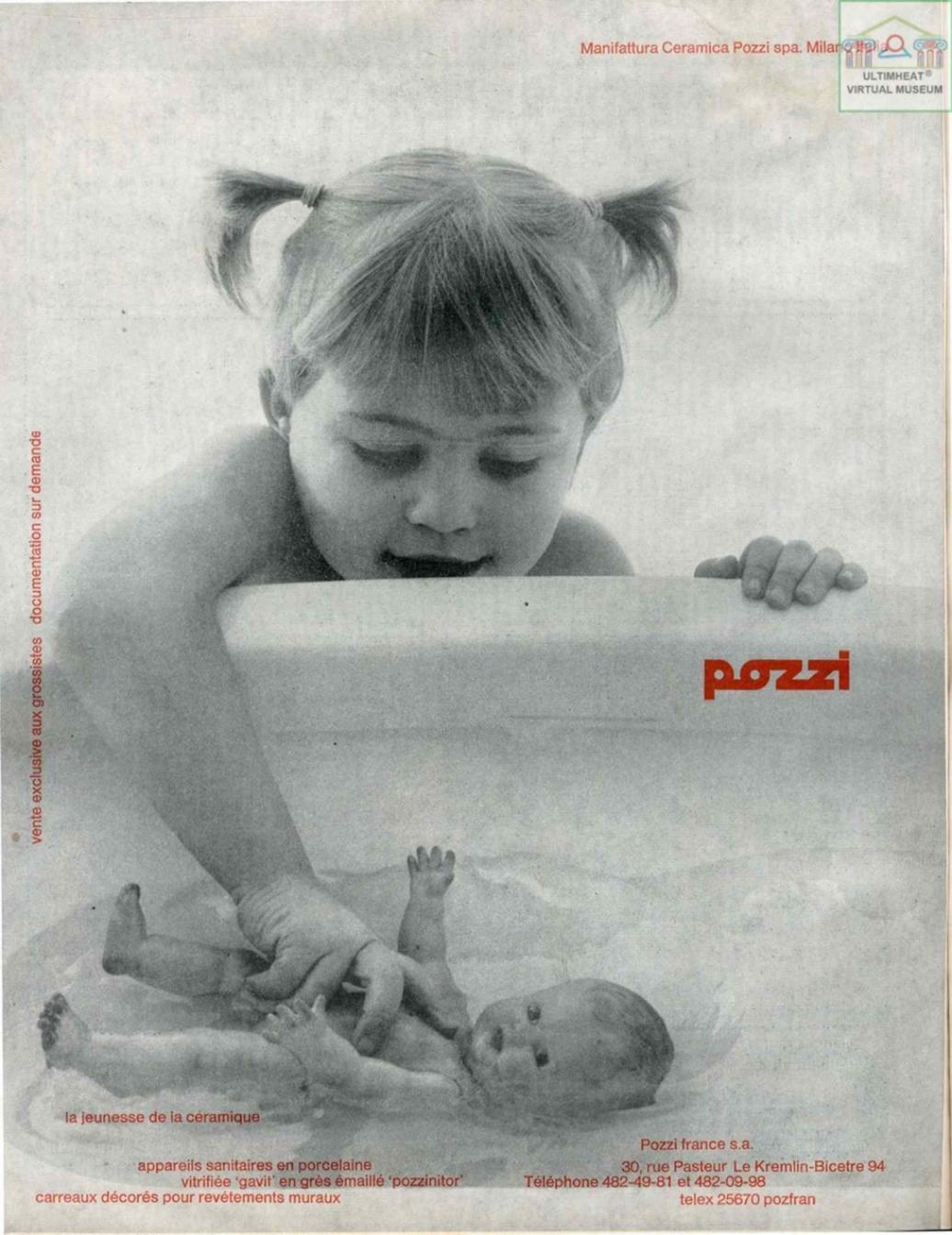
Raison sociale ou profession _____

Adresse _____



S. A. DURAND-G NERFEU Constructeurs

30, r. D' REBATEL (69) LYON 3^e tél. (78) 60.05.68 60.05.69



pozzi

la jeunesse de la céramique

appareils sanitaires en porcelaine
vitrifiée 'gavil' en grès émaillé 'pозzinator'
carreaux décorés pour revêtements muraux

Pozzi france s.a.
30, rue Pasteur Le Kremlin-Bicetre 94
Téléphone 482-49-81 et 482-09-98
telex 25670 pozfran

Sûr..



et



silencieux

BRULEUR A MAZOUT
ENTIEREMENT AUTOMATIQUE

lucadyne MARK III

LA MEILLEURE SÉLECTION
EUROPÉENNE



LA PLUS FORTE PUISSANCE THERMIQUE POUR LE PLUS FAIBLE ENCOMBREMENT
GAMME DE PUISSANCE 15 000 A 75 000 kcal/h

BRULEUR D'AVANT GARDE PAR SA CONCEPTION
ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DE TOUTE PREMIÈRE QUALITÉ
CONTROLES LANDIS ET GYR
LE MAXIMUM DE GARANTIE POUR L'USAGER

ADAPTATION FACILE SUR TOUTES LES PETITES CHAUDIÈRES FONTE OU ACIER, MÊME DANS
LE CAS DE FOYERS RÉSISTANTS OU DE CHEMINÉES MÉDIOGRES
FONCTIONNEMENT AVEC PRÉBALAYAGE
FERMETURE DU CIRCUIT D'HUILE PAR VANNE ÉLECTROMAGNÉTIQUE
INCORPORÉE

STABILITÉ • CONFORT • ÉCONOMIE

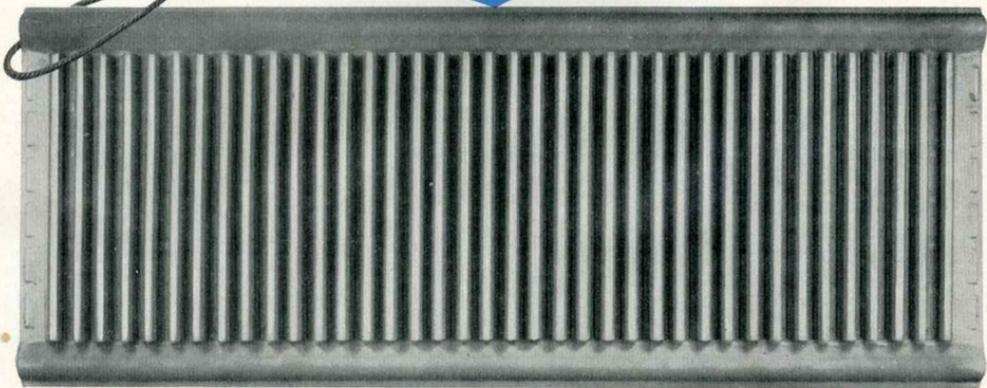
DIENY LUCAS ET POTTERTON

223 Boulevard Péreire - PARIS 17^e - Téléphone : 380-55-92

Agences et Concessionnaires dans toute la FRANCE - DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE



contrôlé
par
le C.O.S.T.I.C.
Procès-verbal N° 533 6 063



voici le radiateur francia LG3 à double surface de chauffe

Le radiateur LG 3 se distingue par ses lignes sobres, sa faible épaisseur (7 cm) et sa finition impeccable. Sa double surface de chauffe fournit une double émission de chaleur, par convection et radiation.

Il est le seul radiateur en acier fabriqué avec des tôles de 15/10^{ème} d'épaisseur. Construit en 6 hauteurs et 25 longueurs, il est garanti à la pression d'utilisation de 8 kg par cm²; ses poids et contenance en eau, très faibles, permettent une installation ultra-rapide

et une économie à l'exploitation. Le radiateur LG 3 est d'une extrême simplicité de montage.

Le radiateur FRANCIA est une production exclusive de la plus grande industrie française du chauffage central au mazout:

francia 26, rue Desseaux, 76 - Rouen - Tél.: (35) 70-45-70

ÉDITORIAL

ÉNERGIES

C'est devenu un lieu commun d'écrire que la structure économique de notre pays se modifie en ce moment à un rythme particulièrement rapide. Des industries naissent ou se développent à une cadence exceptionnelle tandis que d'autres stagnent ou périssent, aspects divers d'une adaptation parfois brutale à une évolution mondiale des techniques et des économies.

Aussi est-il besoin à intervalles réguliers de faire le point des nouvelles perspectives. C'est ce que fait en particulier dans le domaine de l'énergie classique le dernier rapport sur l'industrie française du pétrole 1964/1965 présenté dans les derniers jours de juin par M. Jean Eudes, président de l'Union des chambres syndicales des industries du pétrole (U.C.S.I.P.).

En 1965, le pétrole est devenu, pour la première fois, la forme d'énergie la plus utilisée en France, devant le charbon qui ne couvrirait plus en 1965 que 41 % de la consommation totale contre 47,4 % en 1963.

L'accroissement de la part des hydrocarbures dans le bilan énergétique national n'est pas sans soulever un certain nombre de problèmes économiques et sociaux. Certains milieux ont proposé l'institution de taxes spécifiques à la charge des utilisateurs des formes d'énergie concurrentes du charbon. Ces taxes, qui constitueraient en fait une pénalisation pour les secteurs les plus productifs, se traduiraient inévitablement par une diminution de la productivité nationale, sensible aussi bien au niveau des exportations qu'à celui de la consommation intérieure, car, contrairement à ce qui est quelquefois affirmé, le coût de l'énergie intervient pour une part importante dans le prix des marchandises.

Comme dans la plupart des pays d'Europe occidentale, la demande de produits pétroliers continue à se développer rapidement en France où elle augmente en moyenne d'environ 14 % chaque année depuis 1960.

Pour 1964 et 1965, les pourcentages d'augmentation du marché sont respectivement de 16 % et de 12 %.

Le marché des carburants se développe à un rythme assez régulier, mais relativement modeste, de l'ordre de 9 % par an. Ce pourcentage est inférieur à celui du développement du parc automobile. Il est vrai que les carburants-auto supportent la plus large part des taxes excessives qui frappent, en France l'industrie du pétrole, et que le réseau routier national reste très inadéquat aux besoins de la circulation.

En ce qui concerne le gas-oil routier, dont la progression avait jusqu'alors été très régulière, aux alentours de 12 %, la consommation de 1965 ne dépasse celle de 1964 que de 9 %.

De tous les produits pétroliers, c'est sûrement le fuel-oil domestique qui a connu, au cours de la période récente, le développement le plus rapide, sa consommation doublant tous les trois ans.

Les ventes de fuel-oil plafonnent au contraire, ce combustible se trouvant concurrencé par le fuel-oil domestique et par le fuel lourd. La consommation de ce dernier par l'industrie a continué d'augmenter à un rythme voisin de celui du marché pétrolier dans son ensemble (+14,7 % en 1964, +13 % en 1965).

Les ventes de gaz liquéfiés (propane et butane) ont augmenté de 1 % en 1965.

Si le mazout continue sur sa belle lancée des sept dernières années, si le gaz et l'électricité accentuent leur avance (nous traiterons de ces deux énergies dans un prochain éditorial), le charbon accuse encore une régression, par rapport aux années précédentes.

C'est la situation des charbonnages que nous voudrions évoquer maintenant, car elle nous paraît entraîner une série de réflexions. Que les combustibles solides d'Europe Occidentale sont sur la pente descendante, cela ne constitue plus un mystère pour personne. En revanche, les Etats-Unis et la Chine pourront, à une période indéterminée, (celle par exemple du déclin des hydrocarbures) reprendre l'exploitation intensive de leurs riches gisements. Mais en ce qui concerne la France, le rapport de gestion des Charbonnages (1965) fait état d'un nouvel échelon en baisse dans la production et la consommation. Il montre dans quelle direction, l'entreprise doit s'orienter pour survivre, en développant ses activités rentables.

pourquoi n'y a-t-il pas d'image dans cette annonce ?

ACP

Parce que nous aurions trop de choses à montrer ?

- Bien sûr, le choix serait difficile à faire : décrire nos multiples réalisations ou présenter nos nouvelles unités de production, 25.000 m² équipés à MERU 1 et 2 dans les conditions les plus modernes pour une fabrication en grande partie automatisée, ou insister sur l'importance de nos services de recherche et l'expérience de nos techniciens, ou bien encore vous montrer le nouveau brûleur L 1 (2600 tours/minute), la nouvelle chaudière CP 30, deux réussites techniques

à des prix de compétition ou...

Mais ce n'est pas là la vraie raison.

Parce que nous ne pourrions pas illustrer l'assistance que nous apportons à l'installateur ?

- Evidemment, il serait malaisé de photographier les services dont nous vous faisons profiter : une assistance technique avant, pendant et après la vente, conçue pour vous seconder vite et bien. Un service de formation professionnelle unique en Europe. 60 agences implantées dans toute la France.

Un appui promotionnel et publicitaire de grande envergure. *Pourtant ce n'est pas là non plus la vraie raison.*

La raison qui nous a conduits à ne pas mettre d'image dans cette annonce, c'est que nous tenons à ce que l'installateur n'ait pas de THERMEX l'image froide et impersonnelle d'un ensemble industriel et commercial, aussi moderne et puissant soit-il. **La vraie raison**, c'est que nous souhaitons que vous pensiez à nous comme à des amis attentifs, associés à votre réussite et toujours heureux de vous rencontrer.

le plus grand nombre de brûleurs à mazout automatisés en service en France
20, rue Bon-Houdart - 93-Drancy (Seine-Saint-Denis) - Téléph. 284-39-63 et 39-64

THERMEX

Cette mutation, cette reconversion n'a rien d'extraordinaire si l'on songe qu'elle est le lot commun des sociétés capitalistes. Rappelons, pour mémoire, l'exceptionnelle vitalité de la Compagnie de Suez, depuis que le canal du même nom a disparu et la résurrection de Rio Tinto qui sut s'intéresser à des exploitations lointaines, au moment de l'épuisement de la vieille mine espagnole.

Pour en revenir aux Charbonnages, citons les chiffres qui témoignent de leur recul d'ailleurs concerté et voulu par le plan.

Le production a été ramenée à 53 millions de tonnes, en baisse de 10 % sur l'année d'extraction maximale de l'après-guerre, c'est-à-dire 1958. Malgré cette baisse, l'écoulement des 53 Mt s'est révélé difficile.

Charbonnages ne peut évidemment réagir contre la désaffection des clients pratiquement ou virtuellement perdus dont l'exemple typique est la S.N.C.F. qui consommait 12,6 Mt en 1929; 3,4 Mt en 1959 et 1,6 Mt en 1965. Il est vrai qu'une partie de cette perte est compensée par des consommations de courant électrique.

Un glissement analogue, bien que moins spectaculaire, est observé du côté des industries et des foyers domestiques auxquels l'énergie parvient de plus en plus (pour des raisons évidentes de commodité) sous forme de combustibles liquides et gazeux ou de courant électrique. On sait que ces catégories de consommateurs sont classées un peu arbitrairement par les statisticiens sous deux rubriques : l'industrie qui consommait 14,7 Mt en 1958 et ne consomme plus que 11,3 Mt (dont 10,4 fournies par les houillères nationales) ; les foyers domestiques et la petite industrie passés de 18,5 Mt en 1958 à 14,5 Mt en 1965.

La mutation attendue et que l'on espère vivifiante pour nos houillères doit s'opérer dans le sens de la chimie. C'est à dessein que nous laissons de côté le terme carbochimie, car (il nous faut le rappeler) la quantité des matières premières disponibles issues du charbon est fonction du coke demandé par la sidérurgie. Or cette demande a tendance à se restreindre. D'où le projet d'avoir recours à d'autres sources.

Dans ce chapitre chimique, l'évolution s'exprime mieux en chiffres d'affaires qu'en tonnages : 218 millions de francs en 1959; 523 millions en 1965 pour les seules houillères, tandis que leurs filiales chimiques progressaient, de leur côté de 508 MF en 1959 à 794 MF en 1964. Cela paraît n'être qu'un début. Le rapport des Charbonnages rappelle en effet les constructions en cours du complexe Lorraine-Sarre, avec sa raffinerie, tête d'un oléoduc, et ses usines d'ammoniac et d'urée. Dans le Nord-Pas-de-Calais, l'usine de Mazingarbe (ammoniac et eau lourde) s'édifie, tandis que s'amplifient diverses installations productrices d'engrais.

Cette orientation chimique se traduit par des aménagements de structures sur le plan administratif. Depuis mars 1965, une Direction de la chimie existe aux Charbonnages et une société commerciale C.d.F.Chimie est en gestation qui regroupera les services commerciaux Nord-Pas-de-Calais, de Lorraine et de quelques filiales.

L'ascension chimique n'est pas uniforme pour tous les compartiments. Certains sont affectés par l'activité moins grande des cokeries.

Les progrès sont en revanche, considérables, dans le compartiment minéral, (ammoniac et engrais) qui représente plus de la moitié du chiffre d'affaires chimique des houillères et de leurs filiales. Ces progrès se sont affirmés en dépit d'une tendance qui acheminait progressivement les industries de l'azote vers le gaz et le pétrole. C'est ainsi que l'ammoniac produit en France au cours de la campagne 1959-60 était issu pour 53,8 % des fours à coke. Ce pourcentage s'est trouvé ramené en 1964-65 à 38,6 %. Les chiffres de production des houillères et des filiales (respectivement 257 400 et 315 500 tonnes) sont néanmoins les plus élevés qui aient été enregistrés à ce jour.

Logiquement les productions d'engrais simples et composés se sont accrues dans les mêmes proportions, atteignant 207 900 tonnes pour les houillères et 222 800 tonnes pour les filiales réunies ont assuré 39 % de la production nationale.

La chimie organique a fait également l'objet d'un effort considérable. Les progrès y sont constants, non seulement dans le domaine des produits intermédiaires (méthanol, styrène, cyclohexane, etc.) mais aussi dans celui des résines synthétiques où les filiales jouent un rôle plus important que les houillères. Celles-ci produisent à vrai dire les résines de coumarone et les polyesters, tandis que les filiales se consacrent à la vaste gamme des résines formophénoliques, du polystyrène, des polyéthylènes et polypropylènes, du polyméthacrylate de méthyle.

La formule des filiales fait ressortir l'intégration progressive des houillères à l'industrie chimique représentée par des pompes, tels que Kuhlmann et Ugine, avec lesquels les houillères se trouvent associées au sein des filiales. Ces relations étroites consolident le marché de matières premières et des produits intermédiaires offerts par les houillères.

Tel est le tableau, optimiste au total, que l'on peut tracer de la « mutation chimique » de l'industrie charbonnière française.

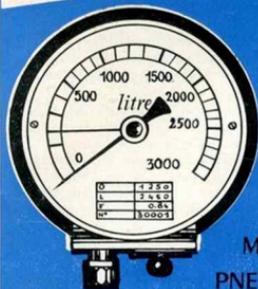


SELF-CLIMAT

8, rue de Lorraine
77 - CHAMPS-SUR-MARNE

957-09-38
957-37-60

DÉPARTEMENT MAZOUT



JAUGES
MÉCANIQUES
PNEUMATIQUES

Feutre Réfractaire **KAOWOOL**

Raccords et Vannes

DÉPARTEMENT MATÉRIEL

SOUDEUR KOBER
SOUDEUR ÉLECTRIQUE
POUR TUBE DE CUIVRE



catalogue gratuit sur demande
agents, grossistes, dépositaires demandés

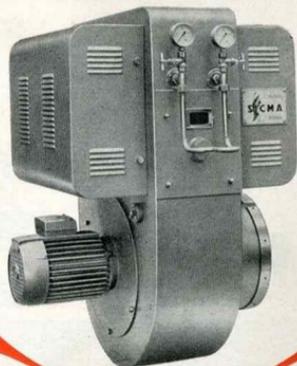
LA TROMBE

Garantie Totale!

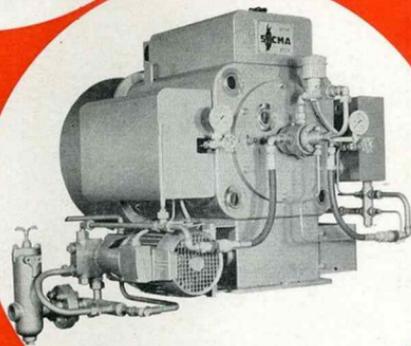
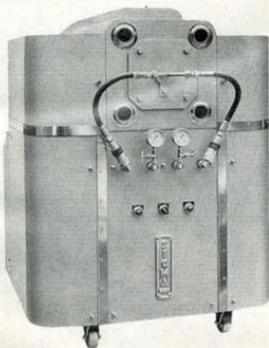
LA TROMBE

Chasse d'eau
HYDROPNEUMATIQUE

15 RUE DU Puits de L'ERMITTE, PARIS 5^e - POR 31-29



brûleurs
à mazout
brûleurs
à gaz
brûleurs
transformables
gaz et mazout
brûleurs
mixtes



une solution "SICMA" à chaque problème de brûleur

seul constructeur français prêt à répondre à tous vos problèmes d'installation de brûleurs à mazout, à gaz ou mixtes, pour tous types de foyers, de la chaufferie industrielle au foyer domestique de 12 000 à 40.000.000 cal./H.

veuillez m'adresser, sans engagement de ma part, votre documentation SICMA complète et détaillée sur :

brûleurs à mazout - à gaz - mixtes - transformables

NOM _____

RAISON SOCIALE _____

ADRESSE _____

LOCALITE _____

DÉPARTEMENT _____



SICMA

55, RUE DANTON - LEVALLOIS - SEINE - TÉL. : (33) 44-25, 44-26, 63-20, 69-32, 57-36

une *nouvelle* preuve de qualité :
GARANTIE 3 ANS



En augmentant de 50% la garantie de ses accélérateurs "PERFECTA", L.M.T., DIVISION POMPES SALMSON donne

une preuve supplémentaire de leur qualité
Pour tous renseignements s'adresser POMPES SALMSON division de la SA. LE MATÉRIEL
TÉLÉPHONIQUE 46, Quai A. le Gallo - BOULOGNE-BILLANCOURT (Seine) T. 408.50.00(+)

conseillez

UGINOX



Ch chauffe-eau à cuve UGINOX
Garantie de longévité



Solidité à toute épreuve
Aspect net et durable
Installation facile

R. CHOMARD - Photos BARDET

UGINOX

fait vendre

Renseignez-vous auprès des fabricants
Éviers

BENE 61, chemin Château Galliard, Villeurbanne (69)

C.T.L. Courpiere (63)

DENIS Firminy (42)

ESKAL 3, rue Roy - Paris 8^e

FRANKE EMAIL 13, Bd Malesherbes - Paris 8^e

FRANKE FRANCE 29, rue Méhul - Pantin (93)

JOHNSON 105, rue du Fg Saint-Honoré - Paris 8^e

SAMINOX 17, avenue de la Porte Champerret - Paris 17^e

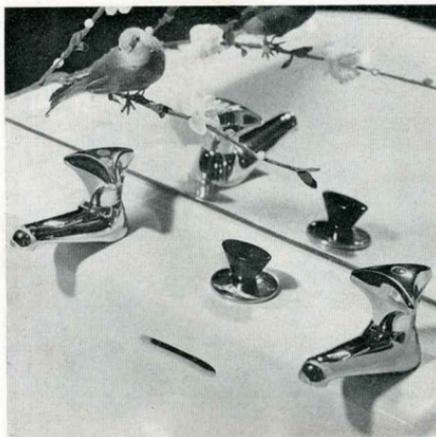
Ch chauffe-eau à cuve UGINOX

HERAUD Frères Sorgues (84)

CENTRE D'INFORMATION
UGINE-GUEUGNON - B.P. 754-08, PARIS
TELEPHONE 265.69.50

entre ces **2** solutions
AU MÊME PRIX!
laquelle choisissez vous

?



SOLUTION 1



SOLUTION 2

au même prix ?

OUI avec le mélangeur **5204**

Pangaud et Collon

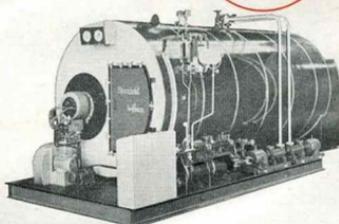
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

PANGAUD/COLLON

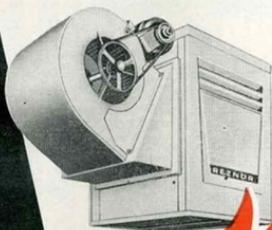
85 à 89, rue Anatole-France - 69 - Villeurbanne

Tél. : 84.84.36 - 5 lignes groupées.

POUR RÉPONDRE A TOUS VOS PROBLÈMES THERMIQUES A C T I vous propose :



Chaudières eau chaude,
eau surchauffée,
vapeur
haute et basse pression
de 250.000
à 12.000.000 Kcal/h



Aérothermes suspendus
tous gaz
de 10.000 à 80.000 Kcal/h



Générateurs d'air chaud
30.000 à 3.000.000 Kcal/h
Réchauffeurs d'air jusqu'à 600° C.



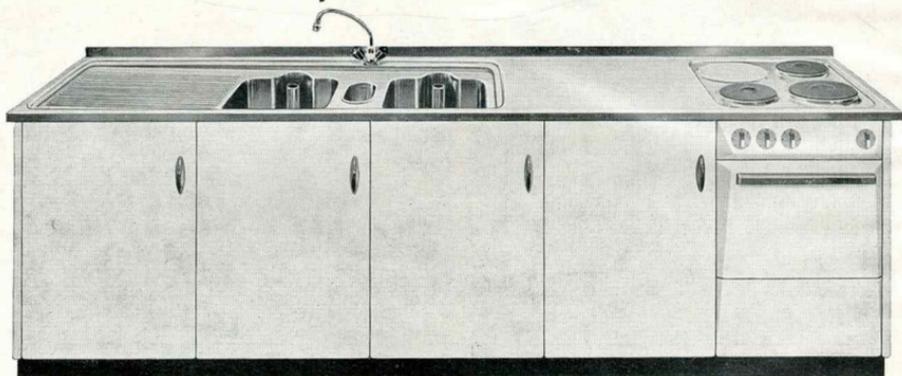
SOCIÉTÉ POUR LA CONSTRUCTION ET LA VENTE DE MATÉRIEL AÉRAULIQUE ET THERMIQUE

S.T.E.M.A.T.

Direction Commerciale et Administrative
9, rue d'Artois - 78 VERSAILLES - Tél. : 950-51-23 (+)

FRANKE FRANCE

vous présente un bloc combiné réalisé
avec un de ses recouvrements en
acier inoxydable 18/10



Sous un recouvrement sont réunis au choix de l'utilisateur :
Réfrigérateur, meuble de rangement, boîte à ordures selon différentes formules de blocs combinés — élément de cuisson.

Ces blocs réalisés selon le module normalisé de 300 mm dans les dimensions de 1,50 m à 2,40 m procurent avec une notable économie de surface au sol, des solutions plus confortables pour des prix plus bas.

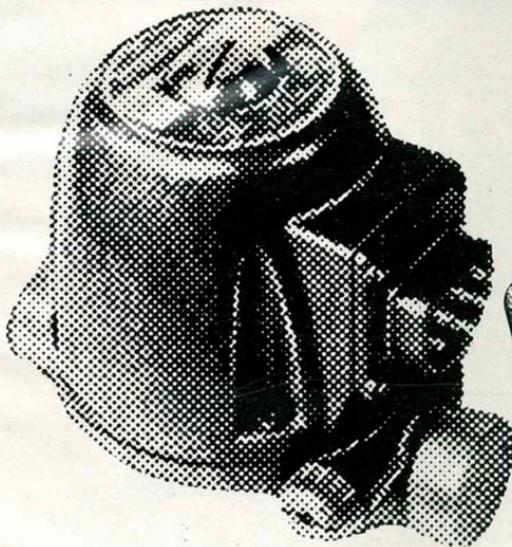
Pour l'équipement en série des constructions neuves comme pour les installations de modernisation pratiques ou luxueuses, prévoyez les blocs combinés FRANKE FRANCE.

DOCUMENTATION GRATUITE
SUR DEMANDE A :

FRANKE FRANCE

29, rue de Méhul, 93 - PANTIN, Tél. 845. 56-95

PALERS, RODAGE USINE: TRIPLE CONTROLE GARANTIE TOTALE



**ATTENTION
REVENDEURS!**
 Vos congrès locaux
 pour nouveau
 programme OPIO

Nouvelle gamme OPIOMATIC Super-Standard-Junior

BSA

HARFORD

Stokvis

20, 22 RUE DES PETITS-HOTELS - 75-PARIS (10^e) - TELEPHONE 824 + 71.00 - TELEX PARIS 21.069

Division Chauffage du Groupe B.S.A.

triomphe de la fonte!



DE **10 000** A **1 500 000** kcal/h

les chaudières

DE DIETRICH

DN 5, D7 et DD7

atteignent les plus hautes
puissances de chauffage
sans prendre plus de place

Les nouvelles chaudières à grande puissance DE DIETRICH, entièrement en fonte, marquent un progrès décisif dans la technique du chauffage central :

- incomparable robustesse due à la qualité de la fonte et à la perfection de la conception;
- puissance accrue sous un même volume : le meilleur rapport puissance-encombrement;
- très faible dépression à la buse de fumées;
- présentation sobre et élégante qui en facilite l'implantation dans les chaufferies modernes.

De haut rendement, de parfaite sécurité en service, pratiques et infatigables,

LES CHAUDIÈRES DN 5, D7 et DD7 SONT ÉCONOMIQUES :

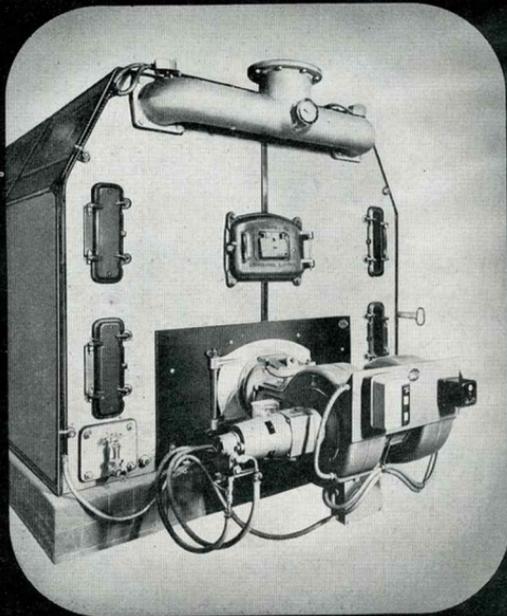
les avantages "fonte" et la technique De Dietrich assurent le meilleur prix à la thermie.

Pour toute documentation :

DE DIETRICH & C^{ie}

67 - NIEDERBRONN - Tél. 09-00-03

PARIS - 2, rue de Leningrad (8^e) - Tél. 522-91-81



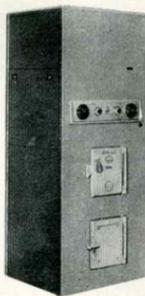
Qui sont les Caldaguès



...1.360 clients perdus pour vous et IDEAL-Bitherm!

*Et pour cause ! Grâce à leur source naturelle d'eau chaude (la plus chaude d'Europe avec 82° C), les habitants de Chaudes-Aigues bénéficient depuis des siècles de ce double avantage :
eau chaude et chaleur à volonté et bon marché.*

**Aujourd'hui, grâce
au générateur mixte
Idéal-Bitherm,**



**15.234.335 foyers français
peuvent profiter
du même confort.**

Avec le Bitherm, IDEAL-STANDARD met à votre disposition pour l'équipement de vos clients un groupe mixte de chauffage central et de production d'eau chaude, robuste et économique. Ce groupe se compose essentiellement d'une chaudière LB sectionnée en fonte, sur laquelle est fixé un ballon d'eau chaude pourvu d'un réchauffeur à grande surface de chauffe. Son avantage est surtout d'être un appareil à accumulation d'eau chaude pouvant non seulement fournir la réserve importante d'eau chaude stockée dans le ballon

mais également faire face à tout besoin de longue durée. Le Bitherm est réalisé avec le souci de la qualité traditionnelle des productions IDEAL-STANDARD. Il donnera entière satisfaction à vos clients et sera une référence supplémentaire pour vos futures installations.

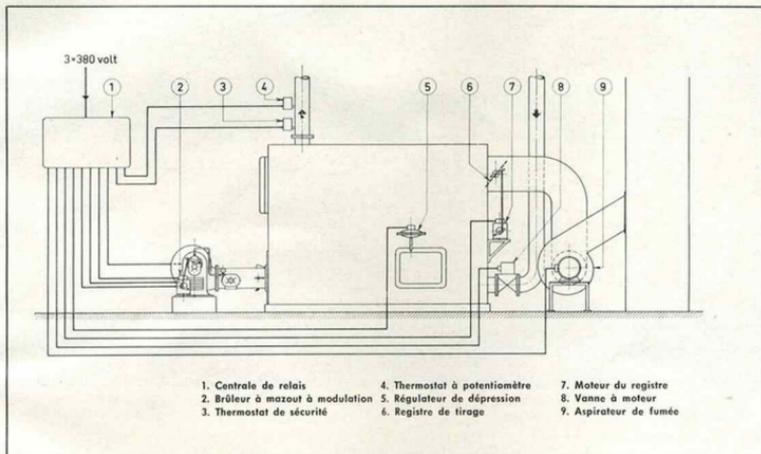
IDEAL - Standard

149, Bd Haussmann, PARIS 8^e.



L'AUTOMATION DES GRANDES INSTALLATIONS

DE CHAUDIÈRES



- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1. Centrale de relais | 4. Thermostat à potentiomètre | 7. Moteur du registre |
| 2. Brûleur à mazout à modulation | 5. Régulateur de dépression | 8. Vanne à moteur |
| 3. Thermostat de sécurité | 6. Registre de tirage | 9. Aspirateur de fumée |

Fig. 1. Plan schématique d'une installation automatique de chaudière.

INSTALLATIONS A CHAUDIERE UNIQUE

Comme premier exemple d'une installation de chaudière à commande automatique, nous allons étudier une installation ne comportant qu'une seule chaudière. Dans ce cas, il n'est pas possible d'obtenir des modifications de la capacité par le fait d'accoupler ou de découpler une ou plusieurs chaudières, de sorte que, sous ces conditions, un réglage continu du brûleur est spécialement indiqué. Le réglage continu est réalisé en pratique sous forme soit du système "proportionnel", soit du système "à deux points", et dans l'un et l'autre de ces systèmes il importe que la proportion mazout/air soit correcte sur toute la gamme de réglage.

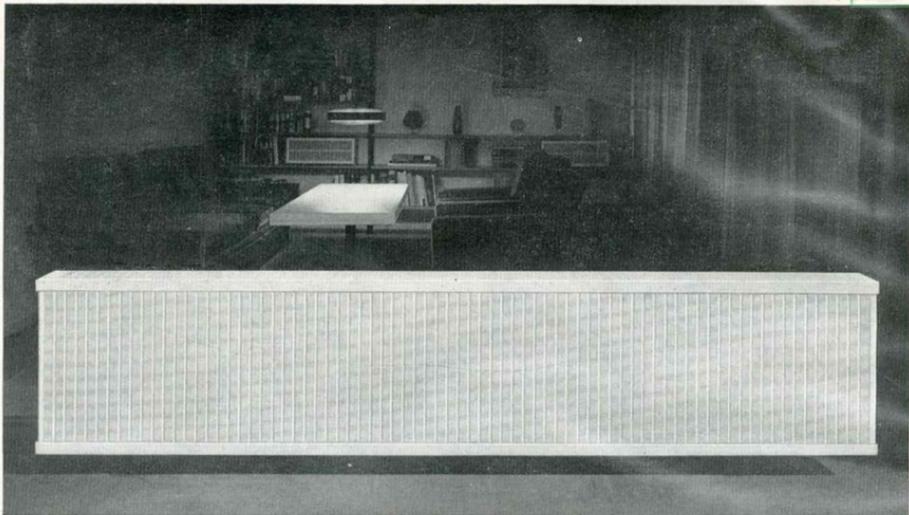
La figure 1 représente, schématiquement, une telle installation, comportant un brûleur à mazout modulant, une chaudière à haute puissance, un régulateur automatique de tirage et

un aspirateur de fumée. Dans la conception de cette installation, on a cherché à obtenir, en dehors de la commande automatique, le meilleur rendement possible, ce qui a pu être réalisé grâce à :

- 1) une adaptation réciproque très exacte entre brûleur, chaudière et aspirateur de fumée ;
- 2) une grande vitesse de fumée dans la chaudière ;
- 3) l'absence de fuites à la chaudière ;
- 4) un brûleur à mazout à modulation ;
- 5) des conditions de tirage indépendantes de la cheminée.

Chacun de ces cinq points pourrait fournir matière à plusieurs articles, mais nous allons étudier ici avant tout la conception et le fonctionnement de l'automatisme. Lorsque le besoin de chaleur se fait sentir (voir figure 3), le thermostat de chaudière ferme le circuit, et le courant pilote va activer le relais 1, ce qui sollicite le moteur du registre pour l'ouverture de celui-

ci. Lorsque le registre est arrivé à pleine ouverture, un contact auxiliaire incorporé dans le moteur du registre va fermer le circuit, mettant par ce fait le relais II en activité, et par l'intermédiaire du relais à action différée III le circuit est fermé au relais IV qui démarre l'aspirateur de fumée. Lorsque le relais II est en jeu, le moteur du registre ne peut être commandé que par le régulateur de dépression qui assure, par la suite, le maintien d'une dépression constante dans la chambre de combustion. Lors du déclenchement du relais à action différée, une connexion vient d'être établie entre les bornes 12 et 13 du coffret de contrôle, et le brûleur à mazout démarre. Les variations éventuelles du besoin de chaleur sont compensées par la modulation de telle sorte que le brûleur est maintenu en service sans arrêt. Cependant, dans le cas d'un très faible besoin de chaleur, on ne peut éviter la mise hors circuit du brûleur par le thermostat de chaudière, car même au minimum, la flamme est trop grande. La figure 2 montre la compo-



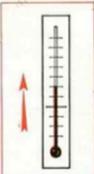
JEAN BERTHIER PUBLICITÉ

Intéressant

Pour le Maître d'Oeuvre

Les radiateurs THERMAL ont une émission spécifique très élevée car leur contenance en eau est particulièrement faible. Cette particularité permet d'obtenir plus rapidement une chaude et confortable ambiance à moindre frais. Les radiateurs THERMAL offrent une grande résistance en raison des tubes en acier dont ils sont constitués.

Les radiateurs THERMAL conviennent en toute sécurité à une installation de chauffage à distance et ne nécessitent aucune disposition particulière en cas de transformation ultérieure d'une installation donnée. Les radiateurs THERMAL sont revêtus d'une peinture de qualité cuite au four, il n'est pas nécessaire de les repeindre. Les radiateurs THERMAL témoignent en quelque sorte du bon goût du Maître d'Oeuvre.



Pour l'Architecte

Les radiateurs THERMAL ont la beauté de la forme, et leur partie frontale uniforme, leur confère l'harmonie des lignes. Un habillage supplémentaire du radiateur est absolument superflu. Les radiateurs THERMAL sont résistants et aussi solides que les tubes de l'installation. Ils peuvent supporter des pressions de 32 at. pour des températures allant jusqu'à 120°C et de 25 at. pour des températures supérieures à 120°C.

Donc sécurité absolue sans supplément de prix

Il va de soi, que les radiateurs THERMAL conviennent aussi bien à des installations fonctionnant soit à la vapeur de l'eau chaude ou à l'eau surchauffée.

Chaque radiateur THERMAL est livré emballé séparément d'ou suppression de frais de protection sur le chantier.

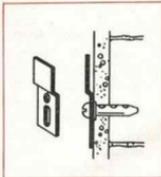
Les radiateurs THERMAL s'adaptent d'une façon idéale à la décoration intérieure de chaque local. De par leur conception ils contribuent réellement à la beauté de l'ensemble architectural.

Pour l'Installateur

La forme des radiateurs THERMAL est séduisante, leur montage est facile et rapide. Il ne nécessite pas de fixations compliquées.

Pas de burin, pas de fer à T, pas de plâtre à gâcher, deux pattes d'accrochage à fixer dans l'enduit et le tour est joué.

De plus, l'accrochage du radiateur n'a pas besoin d'être effectué au millimètre. Il présente des avantages considérables en ce qui concerne le montage.



Les radiateurs THERMAL sont universels et fonctionnent indifféremment à la vapeur, à l'eau chaude, ou à l'eau surchauffée.

Les radiateurs THERMAL tant sur le plan de la technique que sur celui de la forme sont en avance sur leur temps. Avec eux, le cercle de vos nouveaux clients satisfaits ne manquera pas de s'agrandir.

Demander toute la documentation à :

SANS RIVAL



THERMAL FRANCE 94-VITRY SUR SEINE

R.C. SEINE 65 B 57 · 83, QUAI JULES GUESDE · TÉL. 482-42-58

L'AUTOMATION DES GRANDES INSTALLATIONS

DE CHAUDIÈRES

sition du système automatique qui comprend principalement l' coffret de contrôle, type CFS-A, et un démarreur étoile-triangle ainsi que divers relais LRV, des transformateurs, etc. Nous avons ici un exemple intéressant de la combinaison d'un nombre de matériels Danfoss pour constituer un ensemble prévu pour accomplir, par voie automatique, un programme de travail déterminé.

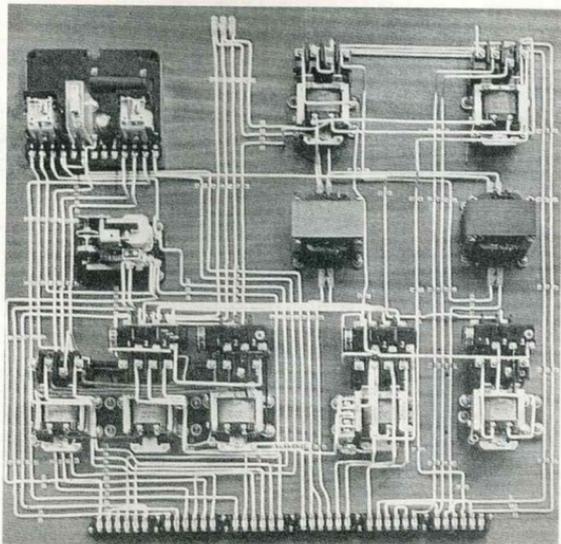
Comme indiqué par la figure 4, ce programme de travail peut être représenté par un schéma fonctionnel, qui est complété, dans ce cas, d'une courbe représentant la dépression régnant dans la chambre de combustion de la chaudière. L'intérêt s'attache surtout aux conditions de pression en présence lors du démarrage, alors que le brûleur et l'aspirateur de fumée interviennent l'un et l'autre dans la modification de la pression. La baisse de pression $p_1 - p_2$ se réalise parce que l'aspirateur de fumée démarre à pleine ouverture du registre ; de p_2 à p_1 , la pression monte à la mesure de la fermeture du registre, et la courbe $p_2 - p_1$ est donc une partie de la caractéristique du registre. Lors du démarrage du brûleur à mazout, la pression monte encore jusqu'à p_1 qui ne doit jamais, en pratique, dépasser 0, mais prendre une valeur susceptible d'assurer une mise en marche sûre et régulière. La pression p_1 dépend non seulement de la capacité de l'aspirateur de fumée, mais aussi de la forme donnée au registre de tirage ainsi que du temps qui s'écoule entre le démarrage de l'aspirateur et celui du brûleur à mazout. De p_1 , le moteur du registre règle la pression en la portant jusqu'à p_2 qui est la pression de régime proprement dite dans la chambre de combustion. Dans l'intérêt du rendement de l'installation, le registre de tirage doit, de préférence, assurer, dans sa position fermée, une étanchéité complète. Cependant, ceci n'est pas toujours possible parce que, dans la plupart des pays, les autorités exigent un certain espace libre à la position fermée. Comme il résulte de la courbe, la dépression de régime est constante et très peu au-dessous de 0 (0,5 à 1,0 mm de col. d'eau). Le maintien d'une faible dépression constante dans la chambre de combustion est, en effet, le but visé par le réglage du re-

gistre. Cette dépression constante, indépendante de la grandeur de la flamme et des conditions météorologiques, assure de meilleures conditions de fonctionnement à la modulation, et la faible valeur de la dépression empêche une entrée d'air secondaire par les fuites éventuelles.

Ces conditions sont illustrées par la figure 5 où l est la courbe de CO_2 pendant le réglage automatique du registre, et II la courbe correspondante sans réglage du registre. Dans ce dernier cas, une charge grandissante détermine un renforcement de la dépression, et, par conséquent, une augmentation des quantités d'air secondaires, ce qui aurait pour résultat de réduire les pourcentages de CO_2 . Si la chaudière était parfaitement étanche, les conditions seraient sensiblement améliorées, et un perfectionnement éventuel des chaudières sur ce point serait susceptible de modifier complètement les exigences quant à la commande du tirage.

INSTALLATIONS A PLUSIEURS CHAUDIERES

Dans les grandes centrales de chauffage à plusieurs chaudières, l'automatisme peut assurer encore une autre fonction, à savoir le couplage et le découplage de chaudières selon les besoins de chaleur. En Suède, on a exécuté un certain nombre de ces installations, que l'on désigne, dans ce pays, sous le nom d'« installations Robot ». L'ordre de couplage des chaudières peut être fixé à la centrale de commande qui reçoit les impulsions des thermostats enregistrant les besoins et qui sont montés sur les conduits d'alimentation ou de retour. Cependant, le principe fondé sur des thermostats enregistreurs du besoin a donné lieu à beaucoup de discussions, et on s'est heurté en effet, dans la pratique, à un certain nombre de difficultés provoquées par cette forme d'émetteurs d'impulsions, étant donné



L'AUTOMATION DES GRANDES INSTALLATIONS

DE CHAUDIÈRES

que les températures d'alimentation et de retour dépendent, l'une et l'autre, d'un nombre de facteurs, de sorte qu'elles présentent des allures peu favorables par rapport au besoin de chaleur. L'émetteur d'impulsions doit fonctionner au rythme du besoin de chaleur et non en fonction de la température de l'eau de la chaudière, que l'on désire, le plus souvent, maintenir constante. Evidemment, c'est là une faiblesse de la « commande Robot », et il n'est guère possible, à l'heure actuelle, de se faire une opinion sur les nombreuses solutions qui sont à l'étude. Il faut peut-être même se demander si on doit suivre la tendance vers un couplage automatique

selon les besoins de chaleur, ou si l'on doit, par contre, se contenter du couplage automatique d'une chaudière de secours en cas de panne. On voit, à la figure 6, une courbe du besoin de chaleur, représentant les fluctuations de ce besoin sur la période d'une année.

Les aires hachurées indiquent la capacité des chaudières, et les points d'intersection qui en résultent indiquent, en bas, les dates respectives du couplage et du découplage des chaudières. La question de savoir s'il faut chercher l'une ou l'autre méthode pour la solution de ce problème dépend entièrement de la conception de l'installation et de la courbe du besoin, et

il est recommandé de se baser sur les données individuelles. En règle générale, on peut dire : Les faibles écarts doivent être réglés sur le dispositif brûleur, les grands écarts doivent être réglés au moyen de couplages et de découplages de chaudières.

En ce qui concerne le couplage d'une chaudière de secours, il ne donnerait guère lieu à difficultés, cette fonction pouvant être assurée de façon très simple par un relais combiné à un commutateur.

Cependant, l'éventualité de pannes d'une ou plusieurs chaudières peut créer le besoin d'un supplément d'automatisme, si l'on désire disposer d'un dispositif pour la signalisation des

Fig. 3. Schéma des connexions pour une centrale de relais.

1. Potentiomètre
2. Allumage
3. Moteur modulant
4. Signal d'alarme
5. Photorésistance
6. Thermostat de chaudière
7. Moteur du brûleur
8. Moteur modulant
9. Aspirateur de fumée
10. Régulateur de pression
11. Moteur du registre

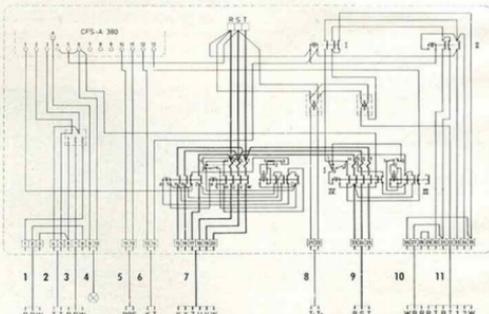


Fig. 4. Schéma de fonctionnement.

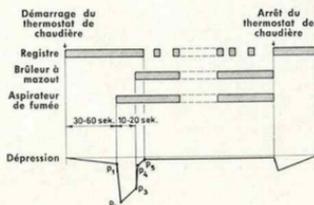
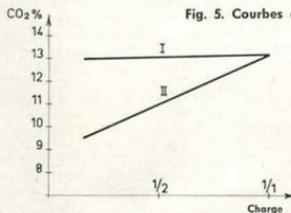
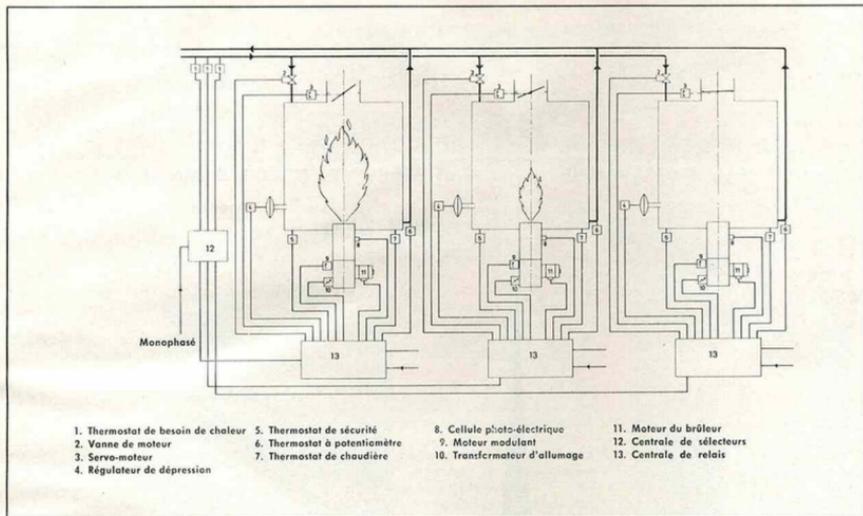


Fig. 5. Courbes de CO₂.





défauts de fonctionnement. Dans sa forme la plus simple, un tel dispositif comprend un tableau avec diverses lampes qui s'allument en cas d'arrêts intempestifs du brûleur, de blocage du contacteur-disjoncteur, d'un niveau d'eau trop bas dans la chaudière, d'une température trop basse ou trop élevée, d'un niveau de mazout trop bas dans le réservoir, etc. Dans le cas des grandes installations (dans des grandes installations publiques p. ex.) comprenant plusieurs centrales de chauffage, celles-ci peuvent être commandées à partir d'une centrale de surveillance commune qui peut très bien, au fond, assurer des fonctions parallèles.

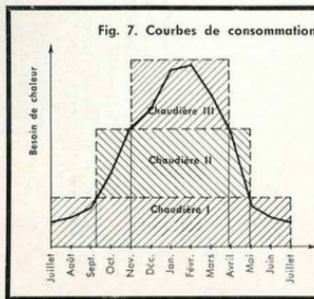
L'AVENIR

Il est hors de tout doute que de très grands efforts seront faits, à l'avenir, pour déterminer les applications correctes de l'automatisme à la com-

mande des installations de chaudières. Pourtant, on peut dire que, d'une certaine façon, cette matière a été laissée un peu à l'abandon, peut-être parce qu'elle demande une large collaboration et l'étude de tout une série de problèmes tels que la forme à donner au registre du tirage, la forme de la chambre de combustion en vue des charges variantes, le réglage du débit des brûleurs à mazout, les fuites des chaudières, le réglage de la température de l'eau sortant de la chaudière selon les besoins de chaleur, etc.

Dans les installations à plusieurs chaudières, on emploie des thermostats caractéristiques du besoin à différents réglages. Si ces thermostats sont réglés pour fermer le circuit à respectivement 80°, 75° et 70° C p. ex., il n'y aura pour une température d'arrivée d'eau supérieure à 80° C, aucune chaudière en fonction, pour une température entre 80° et 75° C une chaudière en 75° et 70° C deux chaudières, et pour une température inférieure à

70° C toutes les trois chaudières. L'ordre de couplage peut être déterminé au moyen de la centrale de sélecteurs, et en cas d'arrêt fortuit d'un brûleur à mazout, l'impulsion est transmise automatiquement au brûleur suivant. Lors de l'arrêt des brûleurs, la circulation d'eau est arrêtée et le registre de tirage fermé.



POUR LE CHAUFFAGE ET L'EAU CHAUDE

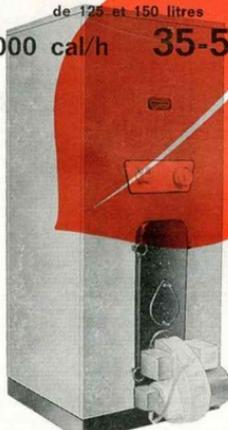
4 NOUVELLES SOLUTIONS PROCITE

COMPOUND MINOR

30.000 cal/h 20-30

PRODUCTION D'EAU CHAUDE
PAR BALLON GALVANISE
de 125 et 150 litres

50.000 cal/h 35-50



CHAUDIERE

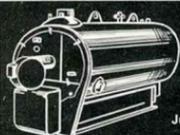
MI 25 25.000 cal/h

PRODUCTION D'EAU CHAUDE
PAR SERPENTIN CUIVRE DÉMONTABLE

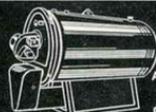
MI 45 45.000 cal/h



ET 100 AUTRES APPAREILS JUSQU'A 1.000.000 DE CALORIES



COMPOUNDS
(Chauffage +
Eau Chaude)
Jusqu'à 1 000 000 Cal/h



GENERATEURS
D'EAU CHAUDE
Type LA H

A chambre de
combustion démontable
de 24 000 à 240 000 Cal/h
(de 1 000 à 10 000 litres d'eau chaude heure)
pour Hôtels, collectivités, stades, hôpitaux...

GENERATEURS DE VAPEUR - CHAUDIERES DE CHAUFFAGE A FOYER PRESSURISE



DEPUIS 1935

QUALITE

SECURITE

7 BOULEVARD DE RUSSIE - AIX LES BAINS - 73 - TEL. (79) 35.10.01

VEISER

ENTRÉE LIBRE

AUX LABORATOIRES DU C.S.T.B. A CHAMPS-SUR-MARNE

A la Station de Champs-sur-Marne, le C. S. T. B. effectue les recherches et les essais dont il a besoin pour améliorer sa connaissance des données naturelles, des sciences du bâtiment, du comportement des matériaux, pour instruire les demandes d'agrément, proposer des normes, délivrer des marques de qualité.

Là où l'état de la science ne permet pas encore la prévision par le calcul, on y recourt à l'observation sur des objets en vraie grandeur et en conditions naturelles. La phase suivante est la détermination d'essais technologiques significatifs du comportement. La phase ultime est la connaissance scientifique, permettant le calcul à partir de mesures de grandeurs physiques.

Ce cheminement marque l'ensemble de la Station et le visiteur qui a participé à la journée "Entrée libre des Laboratoires du C.S.T.B. de Champs-sur-Marne" a pu retracer les trois phases dans les différents postes d'essai.

Le C.S.T.B. qui groupe au total 310 personnes, dont 110 ingénieurs et 60 techniciens, dispose ici, depuis 1950, de 11 hectares de terrain dont environ 1 hectare de bâtiments où sont occupés 150 personnes.

Cette initiative du C.S.T.B. correspond à une volonté de dialogue systématique avec les professionnels. Cette première journée "Entrée libre" sera suivie d'autres, plus spécialement organisées pour les techniciens de province.

REGARD SUR LA STATION EXPERIMENTALE

La Station expérimentale est implantée sur un terrain de 12 hectares à Champs-sur-Marne, à 15 km de la place de la Nation.

La surface couverte est de 7 500 m².

Le hall principal de 18 m de large et de 70 m de long est battu par un pont roulant d'une force de 8 tonnes, dont le prolongement à l'extérieur permet de desservir une aire d'égale superficie, ainsi que certains postes d'essais situés de part et d'autre de cette aire. Ce hall sert de plan de montage ou de fabrication pour les grands éléments, lesquels sont repris par le pont roulant et amenés aux différents postes d'essais. Cette fabrication des éprouvettes en dehors des postes d'expérimentation permet de réduire au maximum l'immobilisation de ces derniers par les travaux prépa-

ratatoires et de démolition. Elle permet également, aussi longtemps que l'essai effectué n'est pas destructif, de récupérer l'élément, soit pour lui faire subir des essais identiques après vieillissement, soit pour exécuter des essais différents. Ainsi un plancher pourra subir successivement des essais :

- acoustiques,
- de flexion sous charge nominale (domaine élastique),
- de résistance au feu-destruction.

De chaque côté de ce hall, deux appartements groupent des postes d'essais et des ateliers ci-après :

Ateliers mécaniques, serrurerie (150 m²), bois (75 m²), dotés de machines-outils modernes ayant les fonctions suivantes :

- a) En premier lieu l'exécution des appareillages et montages nécessaires aux différents postes : les machines d'essais conçues par les ingénieurs sont dans la plupart des cas réalisées par l'atelier de mécanique ;

b) La fabrication de certaines maquettes d'essais ;

c) L'entretien général des équipements.

Atelier béton (175 m²), équipé de trois malaxeurs (40, 75, 150 litres), de deux tables vibrantes servant à la fabrication soit de béton ordinaire pour la construction des maquettes, soit de bétons spéciaux (pouzolane, laitier, céramique...).

Chambre conditionnée de stockage des bétons (échantillons et maquettes), en sous-sol desservi par le pont roulant.

Laboratoire d'essais mécaniques, doté en particulier :

- d'une presse de 500 t, avec possibilité d'essayer des trumeaux de 80 cm de large et de 250 cm de haut,
- d'une presse de 36 t (compression-traction),
- d'un appareil Michaelis,
- d'un mouton-pendule,
- d'une machine de flexion

Ferret,

des appareillages pour mesure de densité, capillarité, perméabilité et porosité.

Un deuxième hall de 15 × 48 m, avec pont roulant de 1 tonne abrite les postes d'essais des revêtements de sol et des matières plastiques.

Un troisième hall de 15 × 24 m avec pont roulant de 10 tonnes abrite les diverses installations de la section feu, dont un four de 3 × 4 m pour essais de résistance au feu des planchers, poutres et plafonds, avec vérins de charge de 40 tonnes.

Deux fours pour essais des murs et poteaux se trouvent dans une annexe.

De nombreux autres bâtiments (cellules climatisées, laboratoires divers, bureaux, magasins, parc à agrégats, cantine) portent la surface couverte à un total de 7 500 m².

En outre un laboratoire vertical à dix niveaux permet l'étude de la ventilation naturelle, celle de l'évacuation des eaux usées, etc.

Voici les postes d'essais de la station expérimentale :

Essai thermique des murs en grandeur

Une enceinte de 3,70 x 3,10 x 2,40 m, parfaitement isolée thermiquement, permet la détermination du coefficient global de transmission calorifique K ainsi que l'établissement des courbes

ENTRÉE LIBRE AUX LABOARTOIRES DU C.S.T.B.

A CHAMPS-SUR-MARNE

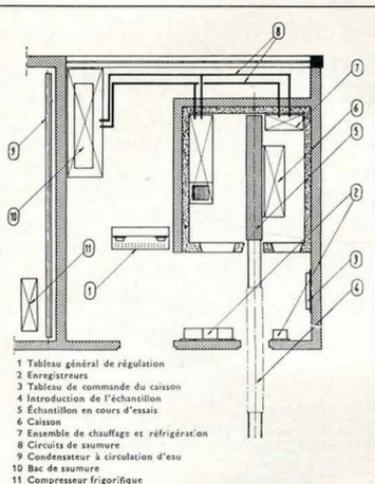


Schéma de la chambre à deux atmosphères.

d'influence d'un mur. L'élément étudié (mur, cloison) divise l'enceinte en deux parties sensiblement égales, chaque partie pouvant être conditionnée indépendamment, conformément à un programme préétabli et suivi automatiquement dans le temps par l'intermédiaire de chrono-relais.

Dans la chambre C1, dite froide, la température peut varier de -20 à $+60^{\circ}$, dans la chambre C2 la température varie entre -10 et $+60^{\circ}$. L'humidité peut également être réglée. Dans la chambre C2 se trouve un caisson de $1,40 \times 1,70 \times 0,50$ m, fermé sur cinq côtés, le côté ouvert pouvant être plaqué hermétiquement contre l'élément essayé. Pour la détermination du coefficient K, C1 est réglé à -7° , C2 et le caisson à 30° C, il n'y a donc aucun échange thermique entre la chambre C2 (anneau de garde) et l'intérieur du caisson, toute l'énergie fournie à ce dernier, pour maintenir une température constante de 30° , est perdue au bénéfice de la chambre C1 au travers de l'élément essayé. La

mesure de l'énergie dépensée, de la surface d'échange, et du temps, permet de déterminer le coefficient K. En effectuant des sautes thermiques de froid et de chaud, on peut tracer les courbes d'influence.

Cette chambre conditionnée permet de réaliser des études complémentaires de celles effectuées dans les cellules climatisées, en particulier par la détermination :

- 1) De l'influence sur le coefficient K des valeurs de la ventilation dans les murs à lame d'air;
- 2) De l'influence de la teneur en humidité d'un mur sur ses caractéristiques thermiques;
- 3) Des condensations à craindre dans les murs présentant des points faibles thermiques (communément appelés « ponts thermiques »).

Détermination des caractéristiques hydrothermiques des matériaux

Ce poste comporte principalement trois chambres climatisées en température et humidité.

Ces trois enceintes sont complétées par une étuve de 2 m^3 réglée à 70° C et ventilée avec de l'air à 20° - 65% et par une chambre froide.

C'est dans la chambre à 20° - 65% que sont déterminées les caractéristiques utiles des matériaux et que sont stabilisés les éléments de construction avant d'autres essais.

Essais acoustiques

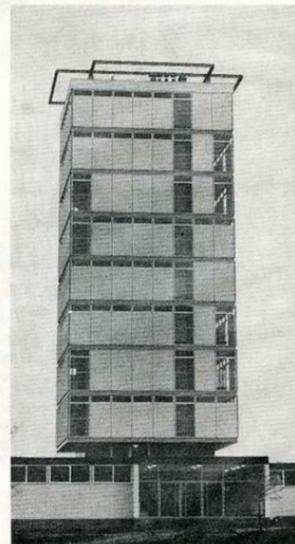
La station d'essais acoustiques est destinée à effectuer des mesures acoustiques sur des murs et planchers réels, préfabriqués et mis en place à l'aide du pont du hall principal.

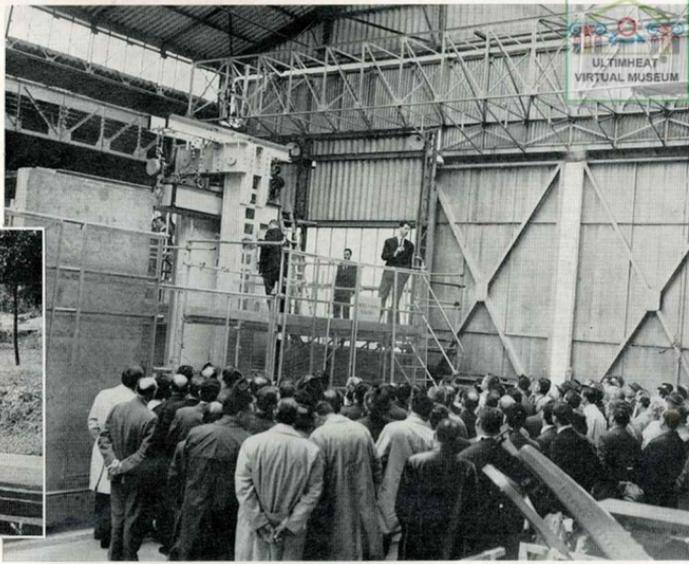
Une camionnette-laboratoire permet d'effectuer sur chantier les mêmes essais qu'à la station, soit dans un but d'information générale, soit en vue de déterminer la qualité acoustique d'un bâtiment.

Résistance des murs à la pénétration de la pluie Etançhéité des façades

Murs

Les essais de pluie ont pour but d'apprécier la résistance des murs à la pénétration des eaux de pluie. Il a été nécessaire de définir arbitrairement une pluie artificielle, l'expérience permettant l'interprétation des résultats.





Les murs de $1,5\text{ m} \times 1,8\text{ m}$ sont construits sur un socle en béton armé, et entourés d'un encadrement destiné au maintien de la cohésion, à la manutention [notamment lors de la pesée du mur par balance romaine en l'air].

L'appareil d'essai est un caisson n'ayant que cinq faces, appliqué hermétiquement sur le côté extérieur du mur essayé par un joint étanche. Des gouttelettes d'eau, projetées à l'aide d'air comprimé, donnent sur le mur une pluie sensiblement uniforme, l'air comprimé maintenant à l'intérieur du caisson une pression constante.

Façades

Le dispositif d'essai d'étanchéité des façades a été spécialement conçu pour étudier les problèmes posés par les murs légers. A l'intérieur d'un caisson étanche de $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ relié par une paroi souple à la façade étudiée est créée une lame d'air le long de la façade.

Outre les problèmes de pénétration de la pluie dans les façades légères, ce dispositif permet également d'étudier les phénomènes liés à la pression du vent sur une façade : déformation, vibration, perméabilité à l'air...

Comportement au feu des matériaux et éléments de construction

Dans le domaine du feu, le C. S. T. B. étudie le comportement au feu des constructions et de leurs éléments. La Station a été désignée par le mi-

nistère de l'Intérieur, Service de la Protection civile, comme Laboratoire-pilote. Ce ministère contribue aux frais de fonctionnement et aux investissements nécessaires, et c'est en liaison avec ses services que le C. S. T. B. poursuit ses principales études :

- essais normalisés de réaction au feu à l'épiradiateur. Les essais sont exécutés sur des éprouvettes de $30 \times 40\text{ cm}$, épaisseur maximale 5 cm, avec un épiradiateur d'une puissance de 400 watts ;

- essais d'inflammabilité au panneau radiant (Marine marchande) ;
- essais normalisés de résistance au feu.

Ces essais sont effectués dans des conditions aussi voisines que possible de celles auxquelles seraient soumis les éléments de la construction dans un incendie réel ; en particulier, il est indispensable que les échantillons supportent au cours des essais les charges réelles d'emploi.

La Station du Feu dispose actuellement de deux fours pour murs permettant d'essayer des échantillons dont les dimensions maximales sont de 2 m de largeur sur 2,30 m de hauteur avec une charge limite de 60 tonnes.

Deux constructions expérimentales comportant chacune deux locaux identiques au rez-de-chaussée de $4 \times 3\text{ m}$ et un autre au-dessus de l'un d'entre eux, ont été édifiées au voisinage du hall du feu.

Ces constructions permettent d'effectuer des essais des genres ci-après :

1) Essais comparatifs de développement du feu dans le même local,

2) Essais comparatifs de durées de résistance au feu d'éléments de construction,

3) Essais de murs-rideaux montés dans les conditions réelles d'emploi, notamment avec le joint au droit du plancher intermédiaire.

Ventilation

Appareils de mesure

1) Appareils destinés à mesurer les caractéristiques hygrométriques de l'air, thermohygromètres enregistreurs hebdomadaires à bilame métallique et cheveu. Sondes thermométriques et sondes hygrométriques au chlorure de lithium.

2) Appareils destinés à mesurer des débits ou des pressions :

- Anémomètres à fil chaud, sondes ponctuelles à thermocouples permettant de mesurer les vitesses de l'air ;

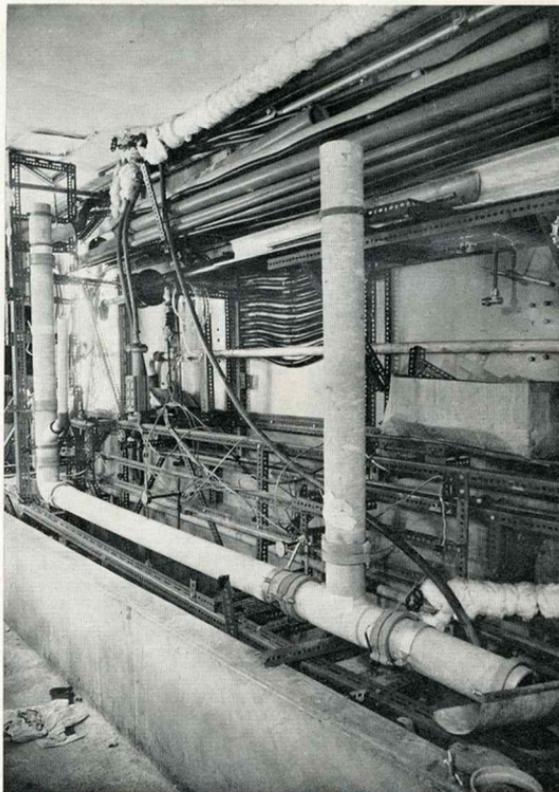
- Sondes à résistance permettant de mesurer des débits d'air dans des gaines. Les sondes tendues dans les gaines sur une section droite et alimentées par un faible courant constant, prennent une température d'équilibre, donc une résistance d'équilibre qui est lue par tension existant entre bornes ;

- Diaphragmes normalisés, débit litres ;

- Manomètres différentiels à tubes inclinés en batteries permettant

ENTRÉE LIBRE AUX LABORATOIRES DU C.S.T.B.

A CHAMPS-SUR-MARNE



des indications simultanées d'un grand nombre de pressions ou dépressions.

3) Mesure globale de renouvellement d'air :

— Emetteur de gaz carbonique en quantité connue et constante ;

— Analyseur de gaz carbonique Onera ;

— Jeu de pompes et d'électrovannes.

Un programmeur fonctionnant avec moteur synchrone permet, par combinaison avec les autres éléments décrits, de doser l'émission de gaz carbonique et de faire l'analyse du mélange avec l'air en dix points différents.

4) Mesures des pertes de charges :

— Ventilateurs de diverses caractéristiques ;

— Des caissons étanches permettent le montage des différents éléments de ventilation et le tracé des courbes de pertes de charge. Un caisson mobile démontable permet de faire la mesure de la perte de charge globale des portes de dimensions normales ;

— Micromanomètre.

5) Une caméra de cinéma fonctionnant à allure normale ou à l'extrême ralenti permet d'étudier des valeurs moyennes ou des valeurs simultanées de pression, débits et autres paramètres, en fonction du temps.

Recherches effectuées

1) Efficacité et gêne des dispositifs d'entrée d'air.

Les essais sont effectués dans une pièce étanche à température constante. Une gaine de sortie d'air, munie d'un ventilateur, permet de fixer le débit d'air sortant de la pièce, donc celui entrant par le dispositif étudié ; cet air provient d'une seconde pièce dont la température est inférieure de 20° C à celle de la première pièce.

2) Etude générale de la ventilation devant conduire à préciser les sections d'ouverture en façade et les dimensions de gaines d'évacuation d'air vicié.

3) Efficacité des gaines unitaires de sortie d'air.

Les essais, qui ont lieu sur des gaines de grande longueur, permettent de déterminer les pertes de charge aux faibles débits et l'ordre de grandeur des fuites.

4) Mesure des transmissions phoniques entre appartements du fait des gaines de ventilation.

5) Etude des séchoirs intérieurs, en fonction de divers paramètres, et en particulier de la ventilation naturelle.

Efficacité des dispositifs de protection contre le soleil

Le dispositif d'essais comporte deux pièces identiques chacune équipée d'une baie vitrée exposée au S.O.-O. La baie vitrée d'une des pièces est nue, l'autre protégée. Les parois opaques des pièces sont des plaques de contre-plaqué aménagées en flux mètres de chaleur à l'aide de 390 thermocouples répartis régulièrement sur leurs surfaces intérieure et extérieure. Ces pièces sont placées dans une

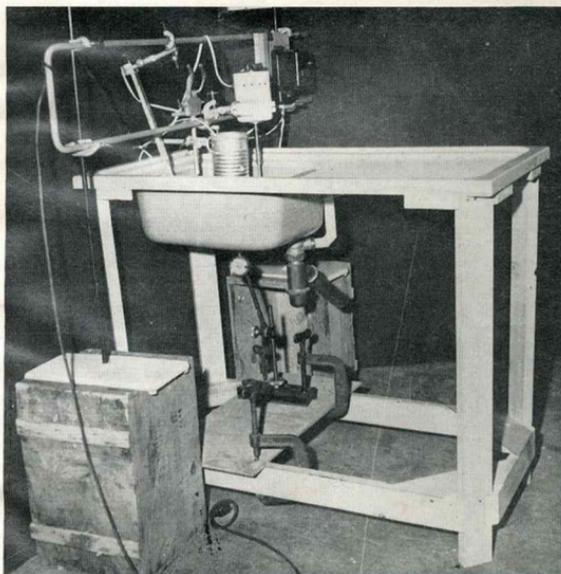
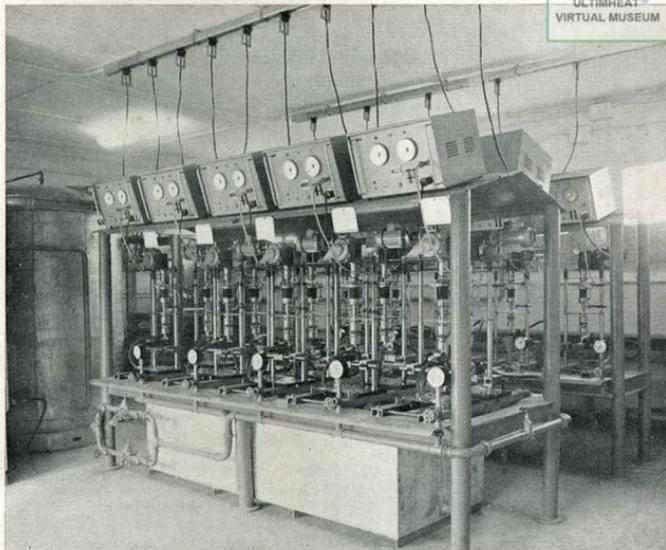
enceinte à l'intérieur de laquelle la température de l'air est maintenue égale à celle de l'air extérieur; pour cela, un ventilateur puissant aspire l'air de l'enceinte qui se renouvelle sur l'air extérieur au travers des fentes situées autour des pièces. L'enceinte et l'intérieur des cellules sont aménagés pour assurer un bon fonctionnement des fluxmètres en réalisant sur chacune des faces des températures d'air et de rayonnement égales et homogènes.

Alors que le soleil tombe sur les baies, on mesure simultanément le flux total de chaleur sortant pour les parois opaques de chacune des pièces.

Essai mécanique des murs et planchers

Murs

Le dispositif d'essai destiné à l'étude de la résistance des éléments de construction verticaux soumis à des



charges verticales est constitué par une presse de 900 t desservie par un pont roulant. Elle permet d'essayer des murs de dimensions maximales : hauteur, 3,50 m ; longueur, 2,50 m ; épaisseur, 0,50 m.

Planchers

Sur une aire desservie par le pont roulant, a été construite une installation permettant d'exécuter les différents essais nécessaires à l'instruction des demandes d'agrément des planchers non traditionnels (solidarisation, détermination des coefficients de sécurité à la rupture et au montage). Déjà, plus de 300 planchers ont été essayés, ayant des portées de 3,35 à 8,00 m et une largeur maximale de 5,00 m et plus de 1 500 poutrelles.

Essais des conduits de fumée

Les essais réalisés à ce poste ont pour but l'étude de la tenue au choc thermique, et la mesure de la perméabilité aux gaz des boisseaux de conduit de fumée. Ces essais font partie de l'instruction des demandes d'agrément. D'autre part, des recherches sont poursuivies pour parvenir à une meilleure connaissance des qualités à exiger tant du matériau initial que du produit fini ; les boisseaux utilisés pour ces recherches sont fabriqués à la Station.

ENTRÉE LIBRE AUX LABORATOIRES DU C.S.T.B.

A CHAMPS-SUR-MARNE

Le poste est installé dans un bâtiment de 8×8 m à trois niveaux et terrasse, permettant de monter simultanément 24 conduits de 7 m, dont 18 adossés à un mur porteur. L'appareillage comprend essentiellement un générateur de gaz chauds, des enregistreurs de température, des ventilateurs de différents débits, des compteurs à gaz et des gyromètres. Un système de séchage par ventilation permet d'accélérer et de normaliser le séchage des conduits, rendu nécessaire par l'exécution de l'enduit plâtre traditionnel à l'extérieur du conduit.

Essai de choc thermique sur conduit de 7 m.

On chauffe dans le conduit un débit de fumée, fonction de la section des boisseaux. En moins de cinq minutes la température des fumées atteint 400°C et est maintenue constante pendant une heure et demie. Après un arrêt de chauffe de deux heures, un essai à 500°, même débit, même durée, est réalisé. Les observations au cours de l'essai portent principalement sur l'apparition de fissures dans les éléments ou dans leurs joints.

Dans un but de rapidité et de simplification, il a été récemment mis au point un dispositif permettant de réaliser l'essai de choc thermique sur un ensemble de trois boisseaux.

Perméabilité aux gaz

Un essai est effectué successivement sur sept boisseaux non enduits, il permet de déterminer un coefficient dit de perméabilité au gaz; la pression durant l'épreuve est de l'ordre de 10 mm d'eau.

Des essais de perméabilité globale sont exécutés sur le conduit de fumée avant et après qu'il ait été soumis au choc thermique.

Enfin dans un but d'identification du matériau, il est procédé à la détermination de certaines caractéristiques (densité, résistance à la compression).

Essais des menuiseries, fermetures, cloisons et éléments de façade

Les essais réalisés à ce poste ont principalement pour but d'étudier, d'une part le comportement des croisées, cloisons et éléments de façade sous l'action d'efforts mécaniques, d'autre part, leur étanchéité à l'air et à l'eau.

Préparation et protection des surfaces

Ce poste comprend :

- 1) Un laboratoire destiné à contrôler l'identité des produits essayés et à vérifier l'exactitude des qualités attribuées à ces produits;
- 2) Des murettes d'application et d'exposition à Champs-sur-Marne;
- 3) Des pupitres d'exposition supportant des échantillons sur des éprouvettes d'amiante-ciment, de ciment, de métal, de bois, face à l'ouest, dans trois sites différents : Champs-sur-Marne, Rouen, Le Havre.

Essais des revêtements de sol et revêtements muraux

Les installations de ce poste comprennent essentiellement :

- deux chambres conditionnées indépendantes. La première de 90 m² est climatisée à 20°C et 65% d'humidité relative, la seconde de 40 m² est climatisée entre 0 et 30°C en température et entre 25 et 95% en humidité.

— deux laboratoires (physique, chimie) communs à ce poste et au poste Résines nouvelles et Plastiques.

Les essais de revêtements muraux sont exécutés soit directement sur les murs du hall, soit sur des murettes en épi.

Les essais effectués portent en majorité sur des matériaux présentés par les fabricants et ont pour but la connaissance du comportement à l'usage de ces matériaux.

Les groupes de matériaux étudiés sont principalement :

- les revêtements de sol minces non traditionnels, à base de thermo-plastique, de bois, et de carrelage;
- les revêtements muraux, à l'exclusion des enduits traditionnels et des peintures.

Essais des objets et matériaux en matière plastique

Ce poste est consacré :

- d'une part, à l'étude des résines nouvelles et de leur application pratique dans le bâtiment;
- d'autre part, et au titre de l'agrément, à l'étude de matériaux et d'objets en matière plastique en particulier les tuyaux et les appareils sanitaires.

Mastics et matériaux accessoires pour revêtements de sol

Ce poste étudie plus particulièrement : les colles pour revêtements intérieurs, les enduits de lissage pour sols intérieurs, les mastics pour joints de calfeutrement ou d'assemblage.

Essai hydraulique du bâtiment Appareils sanitaires

Les études effectuées dans ces postes sont, actuellement, les suivantes :

1) Hydraulique du bâtiment

1.1. Etude de la tenue des tuyaux en PVC aux écoulements chauds.

Cette étude a pour but de déterminer dans quelles conditions on peut utiliser des tuyaux en PVC pour l'évacuation d'eau chaude pendant des périodes de courte durée.

Dans un premier stade, l'étude est réalisée dans le cas d'écoulement horizontal. Un montage a été étudié en vue de mesurer les déplacements horizontaux et verticaux (flèches) unitaires et cumulés entre appuis.

Différents critères sont à considérer : diamètre, épaisseur, tensions internes pour les tubes, nature des encastrement ou des liaisons élastiques des extrémités du tube, forme et espacement des supports, température de l'eau véhiculée, durée d'écoulement, degré de remplissage des tubes, etc.

1.2. Etude de la robinetterie et des appareils de robinetterie.

Ces études se rapportent à :

- la robinetterie de bâtiment,
- la robinetterie sanitaire,
- la robinetterie de chauffage, réglage des corps de chauffe,
- les groupes de sécurité,
- les boudes de vidage,
- les siphons.

Elles sont actuellement réalisées en vue de fixer un certain nombre de caractéristiques : dimensionnelles, physiques, mécaniques, hydrauliques... nécessaires à l'établissement de normes et de Cahiers des charges.

Le poste comprend entre autres :

- un banc d'essai pour la mesure des débits et des pertes de charge,
- deux bancs d'essai de résistance à la pression : à l'eau et à l'air,
- six machines d'endurance.

1.3. Etudes diverses.

- Raccords à souder par capillarité pour tubes en cuivre.
- Raccords à coller pour tubes en PVC. Etude des adhésifs, etc.

2) Appareils sanitaires

2.1. Etude du fonctionnement des appareils.

Cette étude porte sur le fonctionnement des cuvettes de W.-C. et des réservoirs de chasse (haut et bas).

Ses principaux essais réalisés sont les suivants :

- Aptitude à l'emploi des cuvettes munies de réservoir bas ;
- Mesures de la force nettoyante des réservoirs hauts ;
- Endurance des réservoirs de chasse ;
- Caractéristiques des cuvettes de W.-C.

2.2. Etude de la qualité des matériaux employés pour la fabrication des appareils sanitaires.

Cette étude porte sur des matériaux : céramique, grès, faïence, porcelaine vitrifiée, acier émaillé vitrifié, acier inoxydable, matières plastiques...

Les principaux essais réalisés sont les suivants :

- Résistance aux chocs ;
- Contrôle de l'adhérence ;
- Résistance aux charges ;
- Résistance à l'abrasion.

Pour réaliser ces différents essais, un certain nombre d'appareils ont été étudiés et réalisés par le poste d'essais :

- Machine d'endurance pour la robinetterie ;
- Appareil pour la mesure de la pression et l'étanchéité à l'eau des robinets ;
- Machine pour la résistance à la pression et l'étanchéité à l'air des robinets ;
- Banc d'essai à l'endurance des réservoirs de chasse ;
- Appareil pour la mesure du débit des cuvettes de W.-C. ;
- Appareil pour la mesure de la résistance à la rayure des matériaux employés pour la fabrication des appareils sanitaires ;
- Appareil pour la mesure des côtés des carreaux ;
- Appareil pour la mesure des diagonales des carreaux.



Application des radiations aux recherches du bâtiment

Les possibilités d'utilisation des diverses radiations aux recherches dans le domaine du bâtiment sont étudiées dans un laboratoire spécialisé de la Station. Les radiations ouvrent la possibilité d'essais non destructifs. Des recherches intéressant la protection civile sont faites sur l'affaiblissement des radiations par les matériaux. La plupart des essais sont basés sur l'affaiblissement des radiations à travers la matière, la détection étant obtenue soit par graphie, soit par comptage.

Laboratoire vertical

Réalisé en 1965, ce bâtiment de dix niveaux a une hauteur de 30 m pouvant être portée à 45 par construction sur la terrasse d'un pylône métallique. Sa section est de 9×9 m et il comporte quatre séries de trémies à tous les niveaux débouchant en terrasse. S'y trouvent déjà montées des installations hydrauliques, et il est prévu d'y étudier des systèmes de ventilation et de désenfumage, pour répondre aux desiderata des services de sécurité relatifs aux immeubles de grande hauteur.

Eclairage

Un poste pour étude de l'éclairage naturel des logements a été créé en 1965. Dans ce hall seront construits des logements expérimentaux, dont les dimensions intérieures pourront être aisément modifiées (profondeur, hauteur sous plafond). La façade sud est constituée par une glace dont certaines parties seront occultées, permettant ainsi de faire varier à volonté la disposition des baies. La première campagne d'expérimentation portera sur l'éclairage des pièces de grande profondeur.

Confort thermique

Machine à calculer analogique.

Après avoir étudié expérimentalement l'inconfort dû au rayonnement des parois expérimées, il a été jugé utile de mettre au point une méthode rapide pour l'étude du comportement thermique des constructions en régime variable. Dans la majorité des cas, le calcul théorique est très complexe, et il est nécessaire de recourir au principe de l'analogie électrique.

Il a été mis au point un ensemble permettant de faire simuler les constructions à étudier, de pouvoir en faire varier les caractéristiques, et d'obtenir rapidement les résultats.

Un générateur de fonctions programmable permet de faire varier les grandeurs électriques (tension, intensité)... représentant les conditions extérieures (température, ensoleillement), ainsi que les conditions intérieures (chauffage, ventilation, apports humains).

Un enregistreur permet de prélever les résultats aux points voulus du modèle analogique. Un dépeuillement simple assure la restitution des grandeurs techniques cherchées.

Acoustique

Les nouveaux laboratoires permettent d'effectuer les essais ci-après :
— coefficient d'absorption, bruits de machines et d'équipements, comportement acoustique des façades, étude des transmissions indirectes par les parois verticales et les planchers, étude du comportement des différents éléments de construction dans des conditions normales d'emploi.

Confort spatial

En vue de déterminer les proportions optimales des pièces d'habitation, un volume permettant de faire varier simultanément la hauteur et la largeur a été monté.

LE SOUS-ÉQUIPEMENT

DES LOGEMENTS FRANÇAIS

- Un immense marché s'offre aux professionnels de la plomberie et du sanitaire : 28 % des logements français seulement sont équipés de douches ou de baignoires.
- La France de l'Est a des logements mieux équipés en eau courante, W.-C. et baignoire que la France de l'Ouest qui accuse un grand retard.
- Grenoble, Nice et Strasbourg viennent largement dans le peloton de tête pour le confort, alors que Paris occupe une position très moyenne.

Le patrimoine immobilier français est encore l'un des plus vétustes du monde. Ce n'est plus tout à fait un secret mais cela prouve que l'effort de construction entrepris dans notre pays, bien qu'important, n'est pas encore à la mesure des besoins réels. Telle pourrait être en substance la conclusion d'une enquête de l'I.N.S.E.E. sur l'état de notre patrimoine de logements, étude établie d'après le recensement de 1962 et rendue publique.

Pour procéder à cette étude exhaustive, l'auteur, M. F. Bamas, s'est appuyé sur un certain nombre de données : répartition des logements en catégories, périodes de construction de ces logements et caractéristiques de leurs équipements.

CATEGORIES. — Il y avait en France en 1962 quelque 16 343 620 logements dont 14 538 200 résidences principales, 944 660 résidences secondaires (5,8 % au total) et 860 760 logements vacants, essentiellement dans les zones rurales et désertées. 10 424 820 logements sont édifiés en zones rurales ou dans les villes de cent mille habitants ; 5 918 780 logements constituent les grandes agglomérations de plus de cent mille habitants, région parisienne comprise.

ANNEES DE CONSTRUCTION. — Sur le total de 14 538 200 résidences principales existant en France, 4 686 300 ont été construites avant 1871 ; 4 280 580 entre 1871 et 1914 ; 3 109 300 entre 1915 et 1948 et 2 462 000 enfin, après 1948. C'est donc 61,7 % des logements français qui ont été édifiés avant 1915.

Dans le seul secteur rural, la situation est plus mauvaise encore, puisque 77,8 % des résidences principales rurales ont plus de cinquante ans.

Caractéristiques d'équipement des logements

[Résidences principales] au 7 mars 1962

L'âge n'est qu'un premier indicateur de la qualité d'un logement. Un assez grand nombre d'autres caracté-

ristiques doivent être prises en compte conjointement pour apprécier réellement cette qualité. Le recensement permet de saisir, dans la liste des caractéristiques intéressantes, celles qui peuvent être mesurées d'une manière objective et simple à savoir les caractéristiques immobilières d'équipement :

présence ou non d'une cuisine, de l'eau courante, de cabinets d'aisances, d'une baignoire ou d'une douche... Enfin le recensement permet d'associer l'âge et l'équipement du logement donnant ainsi une classification plus fine selon la qualité.

1) Equipement des logements en eau

a) *Par catégorie de commune*
Le recensement distingue différents cas parmi lesquels nous retiendrons, par regroupement :

Eau courante à l'intérieur du logement ;

Eau à l'étage ou dans l'immeuble ;
Absence d'eau dans l'immeuble ;
Non déclarés.

On constate à nouveau une différence marquée entre communes rurales et communes urbaines. Un peu moins de 60 % des résidences principales rurales sont équipées d'eau courante à l'intérieur alors que ce pourcentage avoisine 90 % pour les communes urbaines. En revanche, les différences de taux d'équipement sont très faibles entre les catégories urbaines. Le taux d'équipement croîtrait très légèrement avec la taille de la ville. Notons enfin que le poids du type d'équipement « intermédiaire » — eau à l'étage ou dans l'immeuble — est devenu tout à fait négligeable sauf peut-être dans l'agglomération parisienne et en particulier dans Paris même (8,6 % des résidences principales) (1).

b) *Par région*

Devant le faible poids des postes « eau à l'étage » et « non déclaré » nous pouvons caractériser le niveau d'équipement régional par le seul pourcentage des résidences principales équipées d'eau courante à l'intérieur. On peut dire que ce taux d'équipement régional est très variable de 53,6 % pour la région la moins équipée — la Bretagne — à 93,6 % pour la plus équipée — l'Alsace.

Il y a, à nouveau, deux Frances mais ce ne sont plus tout à fait les mêmes que celles qui se dégageaient lors de l'étude de l'âge du patrimoine.

(1) Ceci est lié à la proportion élevée de faux logements dans le complexe résidentiel de Paris, en particulier de chambres de service sous-louées bien qu'elles aient un équipement très incomplet.

TABLEAU 1
Répartition proportionnelle des logements selon leur équipement en eau par catégorie de commune au recensement de 1962

Catégorie de commune définition 1962	Eau courante dans le logement	Eau à l'étage ou dans l'immeuble	Eau hors de l'immeuble	Non déclaré	Ensemble
France entière	77,4	1,6	19,0	2,0	100 %
Communes rurales	57,8	0,5	40,3	1,4	100 %
Villes et agglomérations de moins de 100 000 habitants	86,1	1,0	11,3	1,6	100 %
Villes et agglomérations de 100 000 habitants et plus	91,1	1,3	6,0	1,6	100 %
Complexe résidentiel de l'agglomération parisienne	87,5	4,6	3,8	4,1	100 %

Le France bien équipée est celle du Nord-Est et du Sud-Est, tandis que le Centre, le Sud-Ouest et surtout l'Ouest sont faiblement équipés.

Ces différences ne sont pratiquement pas liées à la structure par catégorie de commune de chaque région. On retrouve, assez exactement, autour de taux moyens décalés, les mêmes différences régionales qu'il s'agit de l'ensemble des logements ou seulement des logements ruraux.

c) Par agglomération de plus de 100 000 habitants

Les résultats sont cette fois relativement peu dispersés. Le taux d'équipement moyen des agglomérations de plus de 100 000 habitants (agglomération parisienne exclue) étant de 91,1 %, on peut regrouper les grandes agglomérations en un petit nombre de classes :

On remarque que les villes de l'Est et de la région Rhône-Alpes sont les mieux équipées tandis que celles du Nord et de la Haute-Normandie accusent un retard important. Le Havre et Rouen sont pourtant des villes « reconstruites ». L'agglomération parisienne occupe de son côté une position très médiocre, en partie à cause de sa proportion élevée de faux logements.

2) Equipement en cabinets d'aisances

a) Par catégorie de commune

Les différents cas distingués au recensement sont les suivants :

W.-C. intérieur au logement avec effet d'eau ;

Idem, sans effet d'eau ;

W.-C. extérieur au logement mais réservé au ménage avec effet d'eau ;

Idem, sans effet d'eau ;

Autres cas, c'est-à-dire W.-C. utilisé par plusieurs ménages ou pas de W.-C. du tout,

et enfin situation non déclarée.

Le défaut d'équipement du milieu rural est à nouveau flagrant. Le milieu urbain, cette fois-ci, est sans doute moins homogène. Si la part des ménages urbains ne disposant pas d'un W.-C. réservé à leur usage varie peu avec la taille de l'agglomération (c'est dans l'agglomération parisienne qu'elle est la plus forte), en revanche

TABLEAU 2
Répartition des grandes agglomérations selon le taux d'équipement des résidences principales en eau courante intérieure au logement

Taux d'équipement	Ville ou agglomération
Supérieur à 95 %	Strasbourg (97,9 %), Lyon, Saint-Etienne, Grenoble, Toulouse, Mulhouse, Metz, Clermont-Ferrand.
Compris entre 90 et 95 %	Marseille, Nice, Toulon, Dijon, Bruay, Bordeaux, Orléans, Nantes, Le Mans, Angers, Montpellier, Reims, Nancy, Thionville, Hagondange, Brest.
Compris entre 85 et 90 %	Lens, Douai, Dunkerque, Besançon, Caen, Limoges, Tours, Nîmes, Rennes, Complexe résidentiel de l'agglomération parisienne (87,5 %).
Compris entre 80 et 85 %	Lille, Roubaix-Tourcoing, Valenciennes, Paris-ville (84,8 %).
Inférieur à 80 %	Le Havre (79,3 %), Amiens (74,9 %), Rouen (74,5 %).

TABLEAU 3
Répartition des résidences principales au recensement de 1962 par catégorie de commune selon l'équipement en cabinets d'aisances

Catégorie de Commune (définition 1962)	W.-C. à l'intérieur du logement		W.-C. à l'extérieur du logement mais propre au ménage		Autres cas	Non déclaré	Ensemble
	Total	dont sans effet eau	Total	dont avec effet eau			
Communes rurales	40,3	3,8	32,0	8,8	25,6	2,1	100 %
France entière	18,6	2,9	38,6	3,9	40,3	2,5	100 %
Villes et agglomérations de moins de 100 000 habitants	47,5	4,5	32,7	9,0	18,3	1,5	100 %
Villes et agglomérations de 100 000 habitants et plus	53,0	5,7	30,4	10,4	15,1	1,5	100 %
Complexe résidentiel de l'agglomération parisienne	57,0	2,4	20,8	15,9	19,6	2,6	100 %

la proportion des ménages disposant d'un W.-C. intérieur augmente avec la taille de l'agglomération, au détriment de la proportion des ménages disposant d'un W.-C. privatif mais extérieur. De plus, parmi les W.-C. privatifs extérieurs, la proportion de ceux qui sont équipés d'une chasse d'eau augmente avec la taille de l'agglomération.

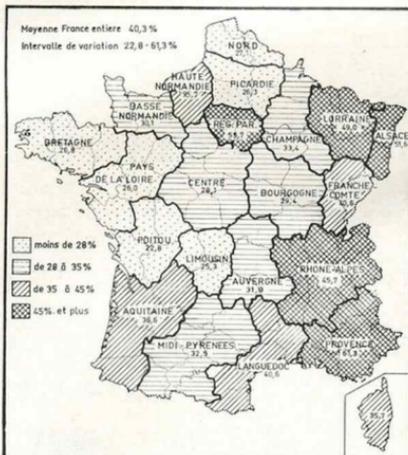
b) Niveau de la région (Carte P74)

Pour des raisons de simplicité de

l'exposé, nous limiterons, pour traduire les différences régionales d'équipement, à la considération des proportions de logements équipés d'un W.-C. intérieur.

L'intervalle de variation des résultats régionaux est encore extrêmement grand. Il s'étend de 22,8 % — Poitou-Charentes — à 61,3 % — Provence-Côte d'Azur. L'Est, le Sud-Est de la France et la Région parisienne sont

LE SOUS-ÉQUIPEMENT DES LOGEMENTS FRANÇAIS



Pourcentage de résidences principales ayant un W.-C. intérieur au logement au recensement de 1962, par région.



Pourcentage de résidences principales ayant baignoire ou douche au recensement de 1962, par région.

relativement bien équipés, l'Ouest et le Nord l'étant très mal.

c) Par grande agglomération

Alors pour que les taux d'équipement en eau courante à l'intérieur du logement, les différentes agglomérations à quelques exceptions près étaient assez proches les unes des autres, les résultats sont, sur le poste W.-C. intérieur, beaucoup plus variables (voir tableau 4).

3) Equipement en baignoire ou douche

a) Par catégorie de commune

Les logements français sont extrêmement peu équipés. Plus de 60% des ménages, ne disposent même pas d'un lavabo. Par ailleurs, on remarquera la très faible fréquence de l'équipement intermédiaire — un lavabo avec eau courante en plus de l'évier mais ni baignoire ni douche. A quelques exceptions près, ou bien le logement dispose d'un équipement satisfaisant ou bien il n'est pas équipé du tout. Ce type d'équipement intermédiaire, rare, est un peu plus fréquent dans l'agglomération parisienne qu'ailleurs.

La distinction communes rurales-communes urbaines reste très nette. En fait, en 1962, les équipements en bai-

gnoire ou douche étaient quasi inexistantes en milieu rural.

b) Par région (Cartes)

Les différences régionales apparaissent sur ce poste nettement moins marquées. Néanmoins, l'Est, le Sud-Est et la Région parisienne restent les plus équipés, le Massif Central, l'Ouest et le Nord l'étant spécialement peu.

c) Par grande agglomération

Les résultats, ici encore, sont un peu moins dispersés que pour le poste équipement en W.-C. intérieur.

On remarquera la position à nouveau assez médiocre de l'agglomération parisienne.

Les villes du Nord présentent encore des retards marqués mais elles ne sont plus tout à fait les seules. Les villes de l'Est ne sont plus uniformément très bien placées.

Confrontation des résultats sur l'ensemble des caractéristiques d'équipement

a) Entre les différentes zones étudiées à l'intérieur de la France

Les paragraphes précédents traitent des taux d'équipement des loge-

ments français relatifs à chaque élément d'équipement pris isolément — eau courante intérieure au logement, W.-C. intérieure, baignoire ou douche.

— Une synthèse rapide des résultats relatifs aux trois éléments d'équipement à la fois permettra de mieux apprécier la situation d'ensemble et de mettre en évidence de légères compensations qui apparaissent et qui sont le reflet d'une certaine priorité accordée dans certaines zones à certains éléments d'équipement au détriment des autres. Ces priorités peuvent d'ailleurs être dues autant à des caractéristiques techniques (infrastructures, types de logement) qu'à un goût particulier des ménages.

— Le décalage entre les communes rurales et les communes urbaines est sensiblement le même en valeur absolue pour chaque élément d'équipement. Le retard des communes rurales quant aux équipements nobles (W.-C. intérieur, baignoire ou douche) ne doit sans doute pas être considéré dans l'absolu mais en tenant compte de l'insuffisance initiale de l'équipement en eau courante.

— Par grande région, on constate que l'Est et le Centre Est-Sud-Est ainsi que la Région parisienne ont une

TABLEAU 4

Proportion des résidences principales équipées d'un W.-C. intérieur dans chaque grande agglomération

Proportion	Ville ou agglomération
Supérieure à 70 %	Nice (84,8 %), Grenoble (73,6 %), Strasbourg (71,8 %).
Comprise entre 60 et 70 %	Metz, Nancy, Thionville, Rennes, Montpellier, Lyon, Caen, Dijon, Toulon.
Comprise entre 50 et 60 %	Marseille, Besançon, Tours, Orléans, Nantes, Mulhouse, Reims, Hagondange, Clermont-Ferrand, Brest. Complexe résidentiel de l'agglomération parisienne (57,5 %) dont Paris-Ville (50,7 %).
Comprise entre 40 et 50 %	Dunkerque, Bordeaux, Toulouse, Limoges, Le Mans, Angers, Rouen, Le Havre, Nîmes.
Comprise entre 30 et 40 %	Lille, Roubaix-Tourcoing, Valenciennes, Amiens, St-Etienne.
Inférieure à 30 %	Douai (29 %), Lens (22,1 %), Bruay-en-Artois (9,8 %).
L'agglomération parisienne n'occupe qu'une position moyenne. Les agglomérations du Nord ont uniformément des taux d'équipement extrêmement faibles.	

TABLEAU 5

Répartition des résidences principales en 1962 par catégorie de commune selon l'équipement en baignoire ou douche, ou lavabo avec eau courante

Catégorie de commune (définition 1962)	Baignoire ou douche	Au moins un lavabo avec eau courante en dehors de l'évier	Ni baignoire, ni douche, ni lavabo	Non déclaré	Ensemble
France entière	28,0	5,9	60,4	5,7	100 %
Communes rurales	13,2	3,3	79,6	3,9	100 %
Villes et agglomérations de moins de 100 000 habitants	33,7	6,0	55,2	5,1	100 %
Villes et agglomérations de 100 000 habitants et plus	38,3	6,3	49,7	5,7	100 %
Complexe résidentiel de l'agglomération de Paris	36,3	10,3	43,3	10,1	100 %

TABLEAU 6

Proportion des résidences principales équipées d'une baignoire ou d'une douche dans chaque grande agglomération

Proportion	Agglomération
Supérieure à 50 %	Grenoble (56,8 %), Strasbourg (54,1 %), Nice, Caen, Metz.
Comprise entre 40 et 50 %	Marseille, Toulon, Dijon, Dunkerque, Besançon, Toulouse, Orléans, Nantes, Le Mans, Mulhouse, Montpellier, Rennes, Brest, Thionville.
Comprise entre 30 et 40 %	Lille, Roubaix-Tourcoing, Bordeaux, Lyon, Amiens, Limoges, Tours, Angers, Nîmes, Rouen, Le Havre, Reims, Nancy, Hagondange, Clermont-Ferrand. Complexe résidentiel de l'agglomération parisienne (36,3 %).
Comprise entre 20 et 30 %	Valenciennes, Douai, Saint-Etienne. (Paris-Ville : 29,3 %).
Inférieure à 20%	Lens (18,2 %), Bruay-en-Artois (12,1 %).

avance très nette dans chacun des domaines considérés.

Le Nord est encore relativement bien équipé en eau courante mais l'est en revanche très mal en ce qui concerne W.-C. et baignoire ou douche.

Le Sud-Ouest est mal équipé en eau courante (importance des communes rurales) mais les équipements nobles y sont relativement fréquents.

L'Ouest est aussi mal équipé que le Nord en équipements nobles et se trouve de plus très en retard en ce

qui concerne l'eau courante.

— Parmi les grandes agglomérations, Strasbourg, Nice et Grenoble occupent des positions très voisines, nettement en avance par rapport aux autres villes. A l'autre extrémité de l'échelle, les grandes agglomérations du Nord sont uniformément très pauvrement équipées. L'agglomération parisienne occupe une position médiocre, résultat d'une compensation entre Paris-ville très médiocrement équipée et le reste de l'agglomération où les taux d'équipement sont assez élevés (concentration des constructions neuves hors de la ville elle-même).

b) Comparaisons internationales

Elles doivent être conduites avec précaution. Chacun des pays n'utilise pas exactement les mêmes définitions ou ne publie pas ses résultats avec les mêmes regroupements de situations élémentaires. On obtient des chiffres absolument comparables pour tous les pays en ce qui concerne le taux d'équipement en baignoire ou douche. En revanche, en ce qui concerne l'équipement en eau courante certains pays (Allemagne de l'Ouest, Royaume-Uni, U.S.A.) ne distinguent pas l'eau courante inférieure au logement et l'eau courante extérieure au logement mais à l'intérieur de l'immeuble. Cette première difficulté n'a sans doute qu'une incidence mineure sur la validité des comparaisons. En effet, pour la France, nous connaissons individuellement les réponses relatives à chacun de ces deux postes :

Eau courante intérieure au logement : 77,4 % des résidences principales ;

Eau courante hors du logement mais intérieure à l'immeuble : 1,6 %.

Pour les pays cités ci-dessus il est vraisemblable que la contribution du deuxième poste est aussi tout à fait négligeable.

C'est en ce qui concerne les W.-C. que les comparaisons sont les plus difficiles à établir. En Allemagne de l'Ouest, les résultats sont relatifs aux W.-C. privatifs (utilisation exclusive par le ménage). En Suède on donne les W.-C. privatifs avec chasse d'eau. Aux Etats-Unis ils sont relatifs aux W.-C. privatifs (utilisation exclusive par le ménage). En Allemagne de l'Ouest, les résultats sont relatifs aux W.-C. privatifs avec chasse d'eau. Dans ces trois définitions le taux d'équipement français serait respectivement 37,5 %, 72,3 %, 46,3 % et il

TABLEAU 7

Rappel des ordres de grandeur des taux d'équipement des logements (résidences principales dans un certain nombre de zones

Zone	Taux d'équipement en		
	eau courante à l'intérieur du logement	W.-C. intérieur au logement	baignoire ou douche
France entière	77 %	40 %	28 %
Communes rurales	58 %	19 %	13 %
Communes urbaines	88 %	50 à 55 %	35 %
Régions de l'Ouest	50 à 60 %	25 %	20 %
Nord	75 %	25 %	20 à 25 %
Est	90 %	50 %	30 à 40 %
Centre-Est-Sud-Est	85 à 90 %	50 %	30 à 40 %
Sud-Ouest	65 à 75 %	35 %	25 %
Grandes agglomérations « pilotes » : Strasbourg, Nice, Grenoble	97 à 98 %	70 à 80 %	50 à 55 %
Grandes agglomérations du Nord : Lille, Roubaix-Tourcoing, Bassin minier	80 à 85 %	25 à 35 %	20 à 35 %
Agglomération parisienne	87,5 %	57,5 %	36 %

Or, c'est cette proportion qui va être nécessaire dans toute analyse des besoins de logements neufs destinés au renouvellement du patrimoine existant. A partir du moment où ce sont bien des effectifs de logements à renouveler que l'on recherche à cerner et non pas des indicateurs comparatifs de l'intensité des besoins dans différentes zones, il devient hors de question d'ajouter — si à la fois une variable d'ancienneté et une variable d'équipement sont jugées discriminantes — les logements trop vétustes et les logements trop mal équipés pour obtenir le total des logements à renouveler. Les doubles comptes seraient très nombreux.

n'est plus du tout évident pour les autres pays que les trois taux s'établissent dans des rapports voisins.

Malgré ces difficultés, les résultats de la comparaison restent très significatifs.

Les Etats-Unis, sont incomparablement mieux équipés que la France. A titre indicatif, les taux d'équipement de l'ensemble de l'Allemagne de l'Ouest, obtenus dans les mêmes définitions que les taux français, sont sensiblement les mêmes que les taux observés dans les trois grandes agglomérations « pilotes » en France : Strasbourg, Nice et Grenoble.

L'équipement des logements français est, si on ne tient pas compte des W.-C. pour lesquels les résultats sont difficilement comparables, un peu supérieur à l'équipement des logements belges et italiens.

Caractéristiques combinées des logements (Code CEL)

Chacune des caractéristiques précédentes d'équipement du logement est un indicateur significatif de sa qualité et permet de calculer des proportions intéressantes (par exemple proportion de logements sans eau courante). Néanmoins, si deux équipements sont jugés indispensables, la donnée des deux proportions de logements non équipés relativement à l'un et l'autre ne conduit pas à la proportion de logements défectueux, un bon nombre de ces logements étant défectueux sur les deux points.

Détail du Code C.E.L. (36 postes)

- a) Logement ordinaire ou vacant ou résidence secondaire :
 — ou bien pourvu d'une cuisine ;
 — ou bien d'une installation pour faire la cuisine et ayant 1 ou 2 pièces d'habitation, c'est-à-dire :
 [C.L. = 1, 6, 7] et [(Cu = 1 à 3) ou (Cu = 5 et H. = 1, 2)].
 Alors C.E.L. = 01 à 18 suivant M.D.C., O.M., O.L., W.C., I.S. et A.A. :

M.D.C.	O.M.	O.L.	W.C.	I.S.	A.A.	C.E.L.	
1: murs et toiture en dur.	1 ou 3: immeuble raccordé à un réseau de distribution d'eau.	1: eau courante à l'intérieur du logement.	1 ou 2: cabinets d'aisances à l'intérieur du logement.	1: baignoire ou douche installée.	0, 5 à 9: après 1948	01	
					3 ou 4: de 1915 à 1948	02	
					2: de 1871 à 1914	03	
					1: avant 1871	04	
				2 à 4, 9: ni baignoire, ni douche	0, 3 à 9: après 1914	05	
					2: de 1871 à 1914	06	
					1: avant 1871	07	
					3 à 5, 9: cabinets d'aisances à l'extérieur du logement.	0, 3 à 9: après 1914	08
						2: de 1871 à 1914	09
						1: avant 1871	10
					1 à 4, 9: tous les cas possibles.	0, 3 à 9: après 1914	11
						2: de 1871 à 1914	12
						1: avant 1871	13
						4 ou 9: ni baignoire, ni lavabo avec eau courante.	0, 3 à 9: après 1914
2: de 1871 à 1914	15						
2, 4, 9: immeuble raccordé à un réseau de distribution d'eau.	1: avant 1871	16					
	1: avant 1871	16					

M.D.C.	O.M.	O.L.	W.C.	I.S.	AA.	C.E.L.
1 : murs ou toiture ou les deux non en dur	1 ou 3 : immeuble rattaché à un réseau de distribution d'eau.	1 : eau à l'intérieur du logement.	1 ou 2 : w.-c. intérieur	1 à 4, 9 : tous les cas possibles.	0 à 9 : tous les cas possibles	17
	1 à 4, 9 : tous les cas possibles.	Autres cas				18

- b) Logement ordinaire ou vacant ou résidence secondaire :
 — ou bien dépourvu d'installation pour faire la cuisine ;
 — ou bien, pourvu seulement d'une installation pour faire la cuisine et ayant 3 pièces d'habitation au moins, c'est-à-dire : [C.L. = 1, 6, 7] et [(Cu = 6) ou (Cu = 5 et H. = 3 à 9)] :

Cu	H.	I.S.	W.C.	C.E.L.
5 : installation pour faire la cuisine.	3 à 9 pièces	1 à 3 : baignoire, douche ou lavabo avec eau courante.	3 à 5, 9 : cabinets d'aisances hors du logement. 1 ou 2 : cabinets d'aisances à l'intérieur du logement.	19 20
		4 ou 9 : ni baignoire, ni douche, ni lavabo, avec eau courante.	1 à 5, 9 : tous les cas possibles.	21
		1 à 3 : baignoire, douche ou lavabo avec eau courante.	3 à 5, 9 : cabinets d'aisances hors du logement. 1 ou 2 : cabinets d'aisances à l'intérieur du logement.	22 23
6 : pas d'installation pour faire la cuisine.	1 à 9 : tous les cas possibles.	4 ou 9 : ni baignoire, ni douche, ni lavabo, avec eau courante.	1 à 5, 9 : tous les cas possibles.	24

- c) Pièce indépendante (C.L. = 2) ou chambre meublée dans un hôtel ou un garni (C.L. = 3) :

I.S.	W.C.	Cu	C.E.L. =	
			si C.L.=2	si C.L.=3
1 à 3 : baignoire, douche ou lavabo avec eau courante.	1 ou 2 : cabinets d'aisances à l'intérieur du logement.	1 à 3, 5 : il y a au moins une installation pour faire la cuisine.	31	41
		6 : pas d'installation pour faire la cuisine.	32	42
	3 à 5, 9 : cabinets d'aisances hors du logement.	1 à 3, 5 : il y a au moins une installation pour faire la cuisine.	33	43
		6 : pas d'installation pour faire la cuisine.	34	44
4 ou 9 : ni baignoire, ni douche, ni lavabo avec eau courante.	1 à 5, 9 : tous les cas possibles.	1 à 3, 5, 6 : tous les cas possibles.	35	45

- d) Autres cas :

C.L.	C.E.
4. Construction provisoire à usage d'habitation	50
5. Habitation de fortune	60
8. Habitation mobile	70

Au-delà donc des distributions marginales relatives à chaque critère, il faudrait envisager des distributions croisées. Mais rapidement, les critères à croiser deviennent trop nombreux. On peut alors procéder de deux façons pour les intégrer tous ou en majorité : ou bien accorder à chaque équipement une certaine pondération, un certain nombre de points et retenir comme indicateur de qualité du logement la note ainsi obtenue, ou bien procéder à des regroupements de postes plus ou moins importants à partir du croisement de tous les caractères intéressants pris dans un certain ordre hiérarchique.

Le code CEL — caractéristiques combinées du logement — relève de cette deuxième procédure.

Le premier critère dans l'ordre hiérarchique est la catégorie de logements. C'est même le seul pris en compte dans certains cas où il suffit généralement à décrire le logement (constructions provisoires à usage d'habitation et habitations de fortune). Pour les autres postes du code « catégorie de logement », les caractéristiques d'équipement du logement et d'état de l'immeuble sont ensuite prises en compte mais pas toujours dans le même ordre.

Pour les pièces indépendantes et chambres meublées en hôtel ou garni (CL = 2 ou 3) interviennent dans l'ordre : l'installation sanitaire (ISC) les cabinets d'aisances (W.-C.) et l'installation pour faire la cuisine.

Pour les logements ordinaires au contraire c'est la présence ou l'absence de la cuisine qui intervient en premier lieu. Puis, si le logement a une cuisine (ou une installation pour faire la cuisine dans le cas des petits logements de 1 ou 2 pièces d'habitation) intervient la nature des matériaux de construction de l'immeuble (MDC), l'alimentation en eau de l'immeuble (OM), l'alimentation en eau du logement (OLC), les cabinets d'aisances (W.-C.), l'installation sanitaire (IS) et enfin l'année d'achèvement de l'immeuble (AA). Si le logement par contre n'a pas de cuisine (seulement une installation pour faire la cuisine dans un logement de 3 pièces ou plus, ou même pas d'installation pour faire la cuisine), les caractéristiques d'immeuble (MDC, OM, AA) n'intervien-

Région	Logements					
	Logements construits en dur et possédant une					
	Avec eau courante et w.c. intérieur					
	Avec baignoire ou douche			Sans baignoire ou		
	> 1948	1915 à 1948	1871 à 1914	< 1871	> 1914	1871-1914
Région parisienne.....	416.320	232.500	207.080	62.620	258.080	310.440
	13,8	8,5	6,9	2,1	8,5	8,0
	13,8	27,2	29,1	31,2	30,7	47,7
Champagne.....	44.340	11.560	7.640	6.160	21.240	9.260
	12,2	3,2	2,1	1,7	5,8	2,6
	12,2	15,4	17,5	19,2	19,2	27,0
Picardie.....	39.500	14.480	8.400	6.280	21.240	8.260
	9,0	3,3	1,9	1,4	4,9	1,9
	9,0	12,5	14,2	15,6	20,5	22,4
Haute-Normandie.....	59.440	10.880	11.720	7.860	16.240	9.740
	14,3	2,6	2,8	1,9	3,9	2,3
	14,3	16,9	19,7	21,6	25,5	27,8
Centre.....	64.320	13.800	13.400	13.220	17.280	12.120
	10,9	2,8	2,6	2,2	3,2	2,2
	10,9	13,2	15,8	18,0	20,9	23,0
Nord.....	124.420	29.980	23.120	6.080	46.180	23.780
	11,5	2,5	2,0	0,8	4,3	2,2
	11,5	14,3	16,3	16,9	21,2	25,4
Lorraine.....	104.460	35.600	23.100	14.140	55.060	34.960
	16,6	5,7	3,7	2,2	8,8	5,4
	16,6	16,6	20,9	28,2	37,0	42,4
Alsace.....	61.900	33.000	22.540	10.780	30.540	19.200
	15,9	8,4	5,8	2,8	7,8	4,9
	15,9	21,3	30,1	32,9	40,7	45,6
Franche-Comté.....	36.280	9.280	8.280	9.080	14.680	12.680
	13,1	3,3	3,0	3,3	5,1	4,5
	13,1	16,5	19,4	22,7	27,8	32,3
Basse-Normandie.....	41.680	6.600	6.580	6.320	16.540	6.420
	11,5	1,8	1,8	1,8	4,6	3,1
	11,5	13,3	15,1	16,9	21,5	23,3
Pays de la Loire.....	83.800	16.940	16.640	11.960	22.860	11.900
	11,6	2,2	2,3	1,7	3,6	2,6
	11,6	13,8	16,1	17,8	21,9	22,6
Bretagne.....	87.060	18.140	11.720	5.440	32.700	10.860
	12,2	4,6	3,6	2,6	4,8	1,5
	12,2	14,7	16,3	17,1	21,7	23,2
Limousin.....	19.300	7.880	4.800	2.580	9.700	5.880
	8,5	3,5	2,1	1,1	4,3	2,2
	8,5	12,9	14,1	15,2	18,2	21,7
Auvergne.....	34.820	13.320	10.720	6.860	20.620	13.760
	8,9	3,4	2,7	1,7	5,3	3,5
	8,9	12,9	15,0	16,7	22,0	25,5
Poitou-Charentes.....	37.280	7.600	9.300	8.820	9.620	7.720
	8,6	1,8	2,1	2,0	2,2	1,8
	8,6	10,4	12,5	14,5	16,7	18,5
Aquitaine.....	69.320	28.320	32.040	23.760	21.240	26.460
	10,1	4,2	3,4	3,4	3,1	3,8
	10,1	14,3	19,0	22,4	25,5	29,3
Midi-Pyrénées.....	67.960	21.080	17.900	16.320	18.340	15.440
	11,4	3,5	3,9	2,7	3,1	2,6
	11,4	14,9	17,9	20,6	23,7	26,3
Bourgogne.....	43.540	12.840	11.920	14.960	16.560	10.840
	9,4	2,8	2,6	3,6	3,6	2,3
	9,4	12,2	14,8	17,8	21,4	22,7
Rhône-Alpes.....	174.640	52.780	49.260	37.320	69.400	63.800
	14,0	4,2	3,9	3,0	5,5	5,1
	14,0	14,9	22,1	29,1	39,5	35,7
Languedoc.....	49.840	16.580	20.740	21.260	17.620	22.160
	10,2	3,4	4,3	4,4	3,6	4,5
	10,2	10,2	17,9	22,3	20,9	30,4
Provence-Côte d'Azur (Corse exclue.).....	151.960	81.220	58.120	36.860	60.540	63.720
	16,5	8,8	6,6	4,9	6,6	6,9
	16,5	25,3	31,5	35,6	42,2	49,1
France entière.....	1.814.040	696.540	574.000	329.500	798.580	630.060
	12,5	4,8	4,0	2,3	5,4	4,3
	12,5	17,3	21,3	24,6	29,1	33,4

NOTA. — Dans chaque volet régional, on trouve en première ligne l'effectif des résidences principales de la catégorie; en seconde ligne la part de rien ou égal à celui de la colonne.

ment plus et seuls sont isolés les logements qui « compensent » l'absence de cuisine par l'installation sanitaire en particulier.

Ce code a été mis au point à l'I.N.S.E.E. en accord avec le Ministère de la Construction pour servir de cadre justement à l'estimation des

besoins de renouvellement (ou de restauration). Ce n'est qu'un cadre. La multiplication des postes du code, l'élimination des doubles-comptes ne compensent pas le fait que les caractéristiques des logements recueillies lors d'un recensement général de la population sont nécessairement som-

maires et ne permettent qu'un premier dégrossissage. Que valent, en particulier, les logements très nombreux achevés entre 1871 et 1914 et dépourvus de W.-C. intérieur sur le plan de l'habitabilité ? Forment-ils une catégorie homogène ou non ? Doit-on envisager de les renouveler tous à une

ordinales			Logements précaires ou grands et sans cuisine			Faux logements (habitation de fortune, construction provisoire, pièce indépendante, chambre d'hôtel)	Total des résidences principales
cuisine		Sans eau courante	Avec w.-c. intérieur et au moins un lavabo		Non équipés		
douche	Avec eau courante mais sans w.-c. intérieur						
< 1871	> 1914	< 1914					
73.380	221.080	585.140	182.480	69.780	165.720	282.240	3.018.860
2,4	7,3	19,4	6,0	2,3	5,5	9,4	100,0
59,1	57,4	76,8	82,8	85,1	90,6	100,0	100,0
7.360	34.720	103.060	48.520	7.320	50.980	12.140	364.300
2,0	9,5	28,3	13,3	2,0	14,0	3,3	100,0
29,6	39,1	67,4	36,7	82,7	96,7	100,0	100,0
5.460	60.690	96.400	70.000	2.980	82.140	21.940	437.680
1,3	13,8	22,0	16,0	0,7	18,8	5,0	100,0
23,7	37,5	59,5	75,5	76,2	95,0	100,0	100,0
7.210	20.880	83.000	83.220	10.690	76.540	18.660	416.020
1,7	5,0	20,0	20,0	2,6	18,4	4,5	100,0
29,5	34,5	54,5	74,5	77,1	95,5	100,0	100,0
12.080	34.380	184.520	125.220	6.880	78.420	19.800	592.440
2,0	8,8	31,2	21,1	1,2	12,4	3,3	100,0
25,0	30,8	62,0	83,1	84,3	96,7	100,0	100,0
6.580	208.440	258.360	147.120	14.100	143.220	52.690	1.082.980
9,6	19,2	23,8	13,6	1,3	13,2	4,9	100,0
24,0	43,2	67,0	80,6	81,9	95,1	100,0	100,0
18.980	58.040	185.720	51.620	6.200	13.860	28.140	628.980
3,0	9,2	29,5	8,2	1,0	2,2	4,5	100,0
45,4	54,6	84,1	92,3	93,3	95,6	100,0	100,0
10.780	35.000	112.420	15.520	5.520	20.880	11.440	389.520
2,8	9,0	28,9	4,9	1,4	5,4	2,9	100,0
45,4	57,4	86,3	90,3	91,7	97,1	100,0	100,0
12.690	15.920	99.560	38.200	3.340	8.440	277.320	100,0
4,5	5,7	35,9	13,8	1,2	3,6	3,9	100,0
36,8	42,5	78,4	92,2	93,3	97,0	100,0	100,0
6.680	14.480	61.240	89.520	5.340	78.640	16.880	360.020
1,9	4,0	17,8	25,0	1,5	21,8	4,7	100,0
25,2	29,2	47,0	72,0	73,5	95,3	100,0	100,0
10.580	51.600	137.740	175.440	4.100	109.080	18.800	790.580
1,6	7,2	26,1	15,4	1,1	15,1	2,6	100,0
24,1	31,3	57,4	81,7	82,3	97,4	100,0	100,0
5.820	62.820	110.860	272.540	8.280	68.260	23.420	718.320
9,8	8,7	15,4	37,9	1,2	9,5	3,5	100,0
24,0	32,7	48,1	86,0	87,2	96,7	100,0	100,0
4.300	15.560	54.300	77.240	2.160	16.700	4.160	227.760
1,9	8,6	23,8	33,9	1,0	7,3	1,8	100,0
23,6	32,2	56,0	89,0	90,8	98,2	100,0	100,0
12.740	32.880	113.840	93.940	4.340	27.860	6.560	391.900
3,2	8,4	29,0	24,0	1,1	7,1	1,7	100,0
29,7	37,1	66,1	91,2	91,2	98,3	100,0	100,0
9.420	24.980	131.820	129.000	2.420	45.020	9.940	432.940
2,2	5,8	30,4	29,8	0,8	10,4	2,3	100,0
20,7	26,5	56,9	86,7	87,3	97,7	100,0	100,0
26.860	41.460	162.360	197.460	5.780	34.500	18.560	689.240
3,9	6,0	23,6	28,7	0,8	5,0	2,7	100,0
33,2	39,2	62,8	91,5	92,3	97,3	100,0	100,0
23.690	43.200	184.720	130.980	4.840	36.940	15.260	596.080
3,9	7,9	31,0	21,9	0,8	6,2	2,6	100,0
30,2	37,5	68,5	90,4	91,2	97,4	100,0	100,0
16.520	24.740	165.620	91.880	5.760	39.600	11.620	465.500
3,5	5,3	35,6	19,7	1,2	8,5	2,5	100,0
37,2	32,5	68,1	87,8	89,0	97,0	100,0	100,0
54.600	61.560	347.100	87.820	55.900	165.700	32.320	1.252.200
4,4	4,9	27,7	7,0	4,5	13,2	2,6	100,0
45,1	45,0	72,7	82,7	84,2	97,4	100,0	100,0
34.900	29.800	174.060	71.000	5.920	13.200	9.240	487.200
7,2	6,1	35,7	14,7	1,2	2,7	2,0	100,0
37,6	43,7	79,4	94,1	95,3	98,0	100,0	100,0
54.760	58.590	180.960	68.000	30.700	36.460	40.100	921.900
5,9	6,3	19,6	7,4	3,3	4,0	4,4	100,0
55,0	61,3	80,9	88,3	91,6	95,6	100,0	100,0
420.760	1.157.190	3.598.960	2.284.660	264.380	1.320.660	663.660	14.538.200
2,9	7,9	24,7	18,8	1,8	8,1	4,8	100,0
36,3	44,2	68,9	84,5	88,3	95,4	100,0	100,0

la catégorie dans le total des résidences principales; en troisième ligne la part cumulée des logements situés dans toutes les catégories de numéro infé-

certaine échéance ? Une partie d'entre eux mérite-elle une restauration ? Seule une enquête par sondage spécifique, conduite par des enquêteurs spécialisés, permettra d'apprécier à sa véritable valeur le patrimoine des logements dans chaque catégorie du code CEL.

Dans notre prochain numéro :

L'EVOLUTION DES TAUX D'EQUIPEMENT DES LOGEMENTS FRANÇAIS

Eau courante - Cabinets d'aisances - Baignoire ou douche
HYPOTHESES DE RESTAURATION



13-25 MAI
1967
PARIS
PORTE
DE VERSAILLES

à l'occasion
du congrès
du chauffage
et de la
climatisation

**exposition
des techniques
internationales
du chauffage
et de la
climatisation**

chaudière veloce-aqua s.c.

Pour le chauffage central
de moyenne puissance
(400.000 à 1.600.000 cal/H)



CARACTERISTIQUES

- GENERATEUR acier du type aquatubulaire à circulation intensive et à combustion sous pression
- CHAUFFE: Fuel ou gaz (label NFATG)
- PRESENTATION CUBIQUE
- ENCOMBREMENT réduit

QU'APPORTE LA CHAUDIERE VELOCE AQUA S.C.

- ROBUSTESSE
du fait de sa construction cylindrique peut supporter une charge statique importante, sans risque de déformations.
- RENDEMENT intéressant à toutes les allures.
Résultat d'une circulation intensive et organisée, assurant un dépouillement calorifique poussé.
- FUMIVORITÉ excellente.
Smoke inférieur à 3
- ACCESSIBILITE totale
(côté eau et côté gaz) pour visites d'entretien.



bon à découper

Raison Sociale

Adresse

Nom des personnes intéressées

- désire recevoir sans engagement
- un dossier complet sur la chaudière veloce-aqua s.c. et une documentation générale
 - une proposition
 - la visite d'un spécialiste pour l'étude de nos problèmes



Société Industrielle de Creil

35, rue Charles Somasco - 60 - CREIL (Oise)
Tél. 455.02.53 (lignes groupées)
adr. tél. Industrielle de Creil - R.C. Senlis 55 B 36

LA PRÉFABRICATION

thème du VII^e CONGRÈS DE L'UNION INTERNATIONALE DE COUVERTURE-PLOMBERIE

L'Union internationale de la Couverture, Plomberie, Installations Sanitaires, Gaz et Hydraulique Générale, qui groupe les organisations d'Autriche, de Belgique, de France, de Grande-Bretagne, d'Italie, du Luxembourg, des Pays-Bas, de Suisse, de Suède, de République Fédérale d'Allemagne et même d'Uruguay, vient de tenir son 7^e Congrès à Berlin, du 21 au 23 septembre sous la présidence de M. Maury, président de l'Union Internationale, président de l'Union Nationale des chambres syndicales de couverture et de plomberie de France.

M. Lange, de la République Fédérale d'Allemagne, président honoraire de l'Union internationale, devait accueillir les congressistes en rappelant le resserrement des liens internationaux créés par les manifestations organisées par l'Union.

M. König, sénateur pour la construction, a rappelé le grand rôle joué dans la République par l'artisanat qui représente 16% du revenu national.

Voici un résumé des travaux du Congrès :

PLOMBERIE SANITAIRE

1) PROBLÈMES POSÉS PAR LA PRÉFABRICATION DANS LE DOMAINE DE LA PLOMBERIE ET DES INSTALLATIONS SANITAIRES

Les problèmes posés par la préfabrication ont fait l'objet d'une série de communications ayant trait les unes, au nombre de 7, aux problèmes généraux en liaison avec les gros œuvres et les seconds, au nombre de 2, à la répercussion de la préfabrication sur la formation professionnelle.

Problèmes généraux en liaison avec le gros œuvre

La plupart des congressistes s'accordent pour reconnaître à la préfabrication un grand nombre d'avantages : réduire les prix de revient, accroître la rapidité d'exécution et augmenter le volume de production.

Pour le délégué belge, la préfabrication doit également permettre de rechercher l'augmentation de la qualité des installations et il établit une distinction entre la préfabrication proprement dite, (qui est selon lui la construction d'un ensemble de tuyau-

teries chauffé à partir d'un plan préalable et fixé au gros œuvre soit par un aggloméré, soit par une carcasse métallique, c'est la cellule sanitaire) *le préontage* (qui est l'établissement d'une tuyauterie avec ses accessoires de déviation, de branchement et de commande) et *le préassemblage* qui est un montage de quelques accessoires concourant à une fonction.

Pour le délégué suisse, la préfabrication nécessite des investissements importants. Selon M. Domeissen, la condition essentielle pour que la préfabrication soit un succès, est d'abord savoir à combien de logements elle s'appliquera. Par exemple, une série minimale de 300 à 500 logements identiques est nécessaire, mais c'est assez rare en Suisse.

M. Bertolini (Italie) a dressé un tableau des 36 principaux systèmes de construction préfabriquée du gros œuvre appliqués en Europe — pour maisons unifamiliales et pour immeubles à plusieurs niveaux — avec, pour chacun d'eux, les caractéristiques du gros œuvre et celles des installations de chauffage, d'électricité, des installations hydro-sanitaires et des équipements de cuisine.

Les installations hydro-sanitaires peuvent être réparties en quatre grandes catégories :

— la « cloison technique », cloison en béton, intégrant au moment du coulage toutes les tuyauteries d'alimentation en eau chaude et en eau froide, toutes les évacuations et les supports des appareils sanitaires. Cette cloison dessert généralement la salle de bains, la cuisine et le W.-C. Les tuyauteries incorporées ne sont généralement pas visitables ;

— le « bloc » (ou « cellules sanitaires ») constitué par une charpente portant toutes les tuyauteries et raccords pour les appareils sanitaires et autres installations, tous ces éléments étant visitables ;

— le « bloc » (ou « cellules sanitaires ») constitué par une charpente portant toutes les tuyauteries et raccords pour les appareils sanitaires et autres installations, tous ces éléments étant visitables ;

— les « unités complètes » comportant des cloisons et des éléments de sol et de plafond assemblés à la fabrique, avec les tuyauteries d'alimentation et d'évacuation intégrées, les appareils étant également montés à l'usine ;

— les montages traditionnels utilisant des conduits préfabriqués pour les colonnes montantes d'évacuation et de distribution et des circuits préalablement définis.

Le tableau général établi par M. Bertolini fait ressortir que, sur 36 systèmes de gros œuvre la « cloison technique » est adoptée dans 5 systèmes, tous français et de préfabrication lourde, que les « blocs » ou « cellules sanitaires » existent dans 4 systèmes, que les unités complètes » sont adoptées dans 15 systèmes anglais, danois, norvégiens, suédois, français et italiens de préfabrication lourde ou légère, que le montage traditionnel est adopté par 4 constructeurs seulement.

La situation en France

« La préfabrication des installations sanitaires, indique M. Delacommune, s'est pratiquement généralisée en France dans le domaine de la construction neuve pour tous les ouvrages à caractère répétitif (logements de type social ou d'un standing plus élevé, hôpitaux, internats, etc.). Pourtant, le développement des techniques de préfabrication du gros œuvre, leur diversification et aussi un changement dans l'état d'esprit de certains constructeurs font qu'actuellement naissent de nou-



velles techniques susceptibles de relancer les progrès dans ce domaine et de modifier profondément les données actuelles.»

Après avoir rappelé les avantages substantiels de la préfabrication, M. Delacommune rappelle que le seul et unique problème qui n'ait pas reçu de solution satisfaisante est le suivant :

La mise en œuvre des éléments d'installation compte tenu des tolérances de fabrication et de montage du gros œuvre compatibles avec les possibilités de rattrapage de jeu des éléments de l'installation.

Mais quelle forme prendra la préfabrication ?

Le choix devant lequel nous sommes placés est, déclare M. Delacommune :

— soit de conserver les techniques déjà expérimentées et qui ont montré leurs limites ;

— soit d'évoluer franchement vers deux voies nouvelles permettant, l'une, de grouper les entreprises pour fournir des ensembles complets (« bâtiment sur catalogue »), l'autre de réaliser séparément des sous-ensembles complets à assembler ensuite (« bâtiment en éléments séparés »).

« L'avenir nous paraît être vers la seconde formule, déclare le conférencier, mais nous ne saurions dire quelle voie est préférable. La sagesse commande peut-être de conserver les deux options qui ne s'excluent d'ailleurs pas l'une l'autre dans le cadre d'une même entreprise. »

Observations générales

Certains congressistes ont insisté sur l'influence de la préfabrication des installations sanitaires, sur la conception du gros œuvre et ont souligné la solidarité technique qui existait entre les deux éléments.

Quant au délégué italien, M. Antonini, il reproche à la préfabrication actuelle une conception trop rigide du bloc service.

M. Domeissen, quant à lui, note que les entreprises de préfabrication subissent de grandes transformations et qu'elles tendaient à devenir de plus en plus des projecteurs-évaluateurs.

Pour M. Semaillé, une solution consisterait pour les entreprises, à se regrouper, à condition qu'elles soient assurées d'une certaine continuité de programme.

M. Maury rappela qu'en France 35 % des travaux sont répétitifs et M. Piolet souligna que la préfabrication ne pouvait pas constituer une solution décisive.

Répercussions des méthodes de préfabrication sur la formation professionnelle

M. Nespoulous, directeur du Lycée Maximilien Perret écrit au sujet de la formation professionnelle :

« La préfabrication par l'esprit qu'elle développe et qu'elle a provoqué, a, sur l'ensemble de la profession, une influence grandissante où les conséquences heureuses se feront de plus en plus sentir au fil des années, particulièrement sur la formation des hommes et leur adaptation aux entreprises modernes. M. Nespoulous souligne que malgré les grandes directions possibles que la préfabrication des installations sanitaires, qu'il s'agisse de l'unité sanitaire préconstruite ou de la séparation du sanitaire et du gros œuvre, la qualification exigée est la même.

Dans les entreprises les attributions des techniciens et du bureau d'études augmentent : l'atelier s'équipe en matériel lourd au fur et à mesure que ladite entreprise s'engage plus profondément dans la préfabrication. Parallèlement, la main-d'œuvre du chantier tend à devenir une main-d'œuvre d'exécution.

En ce qui concerne les techniciens du bureau d'études d'une entreprise de plomberie préfabriquée, ceux-ci cumulent deux fonctions qui sont distinctes dans l'industrie : celle de technicien des études techniques et celle de technicien des méthodes.

Le directeur du Lycée Maximilien Perret examine ensuite les objectifs de formations très différentes que doivent recevoir, dans le cadre d'une entreprise de plomberie préfabriquée les chefs d'atelier, les chefs de chantier, les maquetistes d'atelier, les ouvriers d'atelier et les ouvriers de chantier.

M. Maury, président du Congrès, ajoute à ce sujet qu'il ne lui apparaît pas souhaitable que la main-d'œuvre soit formée dans l'optique de la préfabrication seulement, et que celle-ci doit être une spécialisation intervenant après l'acquisition de l'ensemble des pratiques traditionnelles.

2) CONCEPTION ET REALISATION DES INSTALLATIONS SANITAIRES DU POINT DE VUE DE L'INSONORISATION

Deux communications françaises, celle de M. Diamant, chef du service de recherches d'une société de matériel sanitaire et celle de M. Dawance, chef de service au C.S.T.B.

Influences du régime d'écoulement et investigations optiques

M. Diamant appelle la formulation mathématique des phénomènes du bruit, puis l'auteur rappelle les relations entre le régime d'écoulement et la célérité des ébranlements dans les colonnes liquides.

Il existe une valeur critique de l'expression $\frac{VD}{v}$ pour laquelle le régime d'écoulement cesse d'être laminaire pour devenir turbulent. (V : vitesse de l'eau, D : diamètre du conduit et v : viscosité cinématique de l'eau.) Pour une canalisation de 1 cm de diamètre intérieur où circule de l'eau à 10° C, cette valeur est atteinte pour une vitesse de 24 cm/seconde.

Les ébranlements se propagent dans les colonnes liquides en mouvement avec une célérité différente de la célérité du son en eau calme. Cette célérité est liée à la viscosité cinématique du liquide et à la fréquence de l'ébranlement : elle croît, si la fréquence croît, elle décroît, si la viscosité cinématique croît.

Le régime laminaire favorise l'écoulement silencieux du liquide, l'écoulement avec turbulences se manifeste par la production de sillages au droit des obstacles ; ces perturbations sont génératrices d'ébranlements qui se propagent dans le liquide et engendrent des bruits à l'extérieur.

Un conduit présentant une aspérité sur le parcours du liquide produit un son de sillage qui, pour les conditions habituelles de vitesse et de pression dans les canalisations d'installations sanitaires, se situe dans la partie du spectre auditif gênante pour l'oreille.

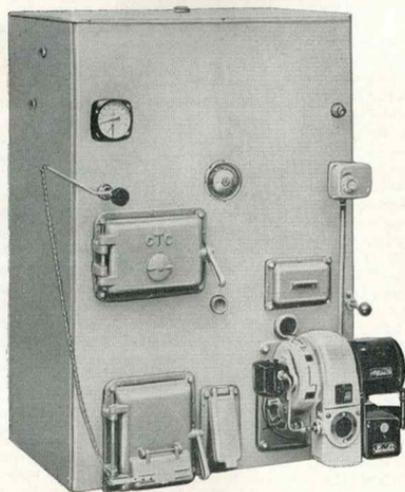
Après avoir indiqué la « résistivité acoustique » de quelques matériaux pouvant intervenir dans la constitution de canalisations ou de corps de robinet, l'auteur établit qu'il y a intérêt, pour diminuer la célérité des ébranlements dans l'eau d'une canalisation, à augmenter le rapport du diamètre à l'épaisseur du conduit et à diminuer le module d'élasticité de sa section.

Toute variation de pression ou de vitesse en un point d'un liquide renfermé dans une conduite élastique se traduit par la création d'une onde qui se propage dans la conduite. Il y a intérêt, pour diminuer la célérité des ébranlements dans l'eau d'une canalisation, à augmenter le rapport du diamètre à l'épaisseur du conduit et à diminuer le module d'élasticité de sa section.

UNE NOUVELLE PREUVE D'UNE QUALITE EXCEPTIONNELLE

CTC accorde 10 ans de Garantie

sur ses chaudières combinées



Série 260 fabriquée en acier DEREKO,
alliage anti-corrosif.

C. T. C. est le premier fabricant de chaudières acier, à garantir son matériel pour une telle durée. L'expérience de plus de 50 ans et le témoignage de 100.000 clients satisfaits, nous ont permis de prendre l'initiative de porter la garantie à 10 ans.

10 ans de garantie ! une sécurité pour l'installateur et la tranquillité pour l'utilisateur.

Livraison immédiate. Chaudières disponibles dans nos nombreux dépôts de Paris et de Province.

Pub. Larrey



79, avenue des Champs-Élysées, PARIS 8^e - 225-19-47 et 359-51-91

Toute variation de pression ou de vitesse en un point d'un liquide renfermé dans une conduite élastique se traduit par la création d'une onde qui se propage dans la conduite. Il y a coup de bélier si un ébranlement se réfléchit sur l'extrémité amont, avec création d'oscillations entretenues. Certains organes, clapets, pointeaux, peuvent provoquer des oscillations entretenues, avec une surpression considérable, produisant des grondements.

Les deux phénomènes — l'écoulement du liquide et le bruit — étant étroitement liés, l'étude de la présence des sillages offre un grand intérêt. M. Diamant décrit une méthode d'investigation optique faisant appel à la microphotographie par transparence.

Un miroir tournant peut donner, pendant une fraction de tour, une image fixe des particules liquides en mouvement si sa vitesse est accordée avec celle de l'écoulement. Cette image fixe facilite la microphotographie du phénomène et son étude.

Les bruits dans les robinets et vidanges de lavabos

Après avoir rappelé que les premières études sur les bruits provoqués par les appareils sanitaires remontent à 1936, puis cité les travaux récents publiés à ce sujet, notamment ceux entrepris au Centre expérimental de recherches et d'études du Bâtiment et des Travaux publics, à la demande de la Chambre syndicale des entrepreneurs de couverture-plomberie, MM. Dawance, Girard et Peyrottes décrivent, plus en détail, les études récentes sur les robinets et vidanges de lavabos qui les ont conduits aux conclusions suivantes :

1) Il est possible de réduire les bruits transmis par les fixations d'une conduite sur une cloison en utilisant des fourreaux ou des colliers spéciaux. On obtient un gain important, de l'ordre de 20 dB A. L'encastrement des conduites dans les cloisons sans précaution spéciale est à déconseiller.

2) La réalisation de robinets insoufflés est délicate, mais possible ; un gain de l'ordre de 22 dB A, par rapport aux robinets ordinaires, a été obtenu au centre expérimental.

3) Il est possible de modifier les dispositifs d'évacuation des lavabos pour obtenir une vidange silencieuse.

Ces modifications seraient applicables à d'autres appareils (baignoires, etc.).

Une conclusion plus générale est ensuite tirée par les auteurs de ces études pratiquées sur une cellule reproductant, avec les mêmes matériaux et les dimensions réelles, une salle d'eau de type H.L.M.

Exécution des installations

Cinq communications ont été présentées sous cette rubrique, en provenance de Grande-Bretagne, d'Italie, de Belgique, de France et de Suisse, et présentent de nombreuses similitudes en ce qui concerne le plan de l'exposé (position des problèmes, discrimination des sources de bruit et modalités de transmission, mesures préconisées pour supprimer ou atténuer ces inconvénients).

3) PROBLEMES DE TECHNIQUE ET DE REGLEMENTATION POSES PAR L'EMPLOI DU GAZ NATUREL, DE L'AIR PROPANE ET DES GAZ LIQUEFIES

M. Dartigalongue (France) évoque les problèmes que posent en France le gaz naturel, l'air propané ou les gaz liquéfiés en ce qui concerne les canalisations de distribution et les installations intérieures des logements.

COUVERTURE

Emploi des métaux en longues bandes pour les couvertures à faible pente

La communication de M. Scherrer fait l'historique de la question en Suisse, où les fluctuations dans l'emploi de certaines catégories de ces toitures ont été dictées principalement par les vicissitudes de l'approvisionnement en certaines matières premières qui n'étaient pas produites sur le sol national.

Cinq des sept autres communications constituaient des monographies techniques sur l'emploi de chacun des métaux utilisés en longues bandes dans les couvertures à faible pente :

- l'acier galvanisé (France) ;
- l'acier inoxydable (France) ;
- le cuivre (Grande-Bretagne, France) ;

— le zinc dit « nouveau » (zinc-cuivre-titane) (Italie).

Une communication française concernant les toitures en aluminium décrit un caisson pneumatique pour essais statiques et dynamiques des éléments autoportants en aluminium (essais concernant notamment les effets des dépressions).

Une communication suisse relative au cuivre décrit quelques réalisations présentant des difficultés particulières, telles que l'emploi d'une couverture en cuivre sur un bâtiment ayant une façade en aluminium, avec les points délicats que constituait la jonction de ces deux éléments.

Les discussions de ces communications ont tout d'abord fait apparaître des questions d'aspect des toitures : il a été demandé que les producteurs de métal en longues bandes différencient les qualités de surface, certaines surfaces très brillantes et d'un très bel aspect intrinsèque créant des réflexions parfois difficilement supportables par le voisinage ; une certaine diversité de surface devrait être offerte. Le problème de la patine artificielle a fait l'objet de quelques controverses relatives au délai nécessaire pour l'obtenir et à la qualité du résultat.

Les conclusions de cette séance ont été tirées par M. Scherrer et par M. Maury. Il ne s'agissait pas de porter des jugements de valeur relative des différents modes de couverture — auxquels manqueraient d'ailleurs une étude des coûts (investissement et entretien) des formules de couverture métallique à éléments préassemblés, qui pourrait constituer un travail documentaire à faire établir par les soins de l'Union internationale — mais de faire un tour d'horizon des différents emplois et de quelques exemples. La théorie et la pratique semblent s'être rapprochées au cours de ces échanges de vues.

Un autre problème, évoqué lors de cette séance, concernait le déplacement possible de l'activité des entreprises de couverture qui voient se modifier le champ d'activité traditionnel : d'une part, la terrasse occupe une place importante dans la construction moderne, d'autre part les façades métalliques posent des problèmes étroitement apparentés à ceux de la couverture ; en outre, la juxtaposition de la couverture et de la façade métallique constitue une nouvelle gamme d'aspects architecturaux et apporte de nouveaux problèmes.



CHEMISAGE INTÉRIEUR DES CONDUITS DE FUMÉES PAR **AKALISATION**

(Marque déposée)

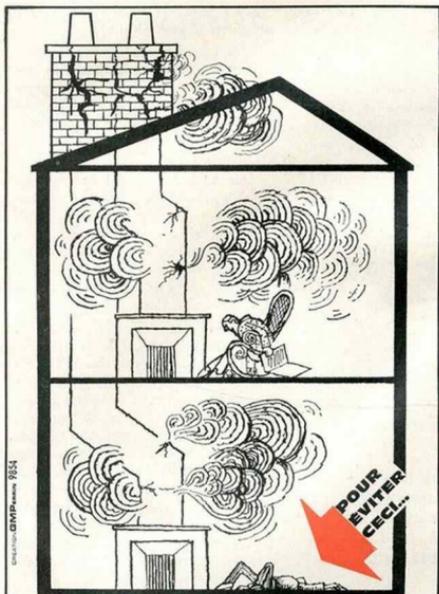
Examen et devis gratuits sur simple demande

SCKWEND-AMANN succ. AKALISATION

8, av. des Vosges, 67 - STRASBOURG - Tél. 35.12.60

Liste des agents :

- **SCKWEND-AMANN** Succ. AKALISATION - Monsieur BAILLAVOINE - 80, rue du Château, 92 - BOULOGNE
Tél. : MOL. 27.59.
- **SCKWEND-AMANN** Succ. AKALISATION - Monsieur HUBAUT - 36, quai Saint-Vincent, 69 - LYON-1^{er}
Tél. : 28.03.46.
- **SCKWEND-AMANN** Succ. AKALISATION - Monsieur BOVARD - 9, rue Beuvau, 13 - MARSEILLE-1^{er}
Tél. : 33.60.23.
- **SCKWEND-AMANN** Succ. AKALISATION - Monsieur PAPIN - 27, rue de Saverne, 54 - NANCY
Tél. : 24.49.59.
- Société **NORMATEC** - Monsieur COEVOET - 157, rue Auguste-Blonté, 59 - LAMBERSART-LEZ-LILLE
Tél. : 57.61.18.
- Société **SCGITHERM** - 5, rue Barral, 38 - GRENOBLE
Tél. : 87.37.79.



**POUR EVITER
CECI...**

**IL FALLAIT
FAIRE
CELA**

3 fois supérieur à la méthode classique (démolition + reconstruction)

* ÉCONOMIE

50 % moins cher que démolir et reconstruire

* PROPRETÉ

Travaux effectués de l'extérieur

* SÉCURITÉ

La haute résistance thermique de la chemise VOLCAN et sa parfaite adhérence rendront vos cheminées plus solides et plus étanches que neuves.

GARANTIE effective et totale de 10 ans

GRATUIT Devis établis par nos ingénieurs

Nombreuses références industrielles et particulières GAZ DE FRANCE, HOUILLÈRES

Documentation sur demande

CHEMISAGE DES CONDUITS FISSURES
cheminor S.A.
PROCÉDÉ VOLCAN, SURETY CORN

Siège social : 20, rue Bourjemois, FIVES-LILLE - Tél. 53-90-65

Agences :

REGION PARISIENNE :

GEC 27, Av. de la République, CROSNE (Essonne) - Tél. 925-34-17
4, rue de l'Abreuvoir, BOULOGNE (Hauts-de-Seine) - Tél. 408-14-63
25, rue Montrosier, NEUILLY (Hauts-de-Seine) - Tél. 637-13-70

NORD : Ets HERMAN

1, rue Louis Bracq, VALENCIENNES - Tél. 46-27-79

PAS-DE-CALAIS : R. VERHAVERT

34, rue du 11 Novembre, ARRAS - Tél. 15-30



TROP TARD !

Chaque année, il est trop tard pour des milliers de victimes. Asphyxies - incendies - explosions proviennent très souvent du mauvais état des cheminées et souvent, un fonctionnement défectueux ne peut être décelé que par des spécialistes. La vérification du bon fonctionnement de votre cheminée est GRATUITE.

Votre cheminée peut, par votre négligence, apporter le malheur dans votre foyer. Au seuil de ce nouvel hiver, vous n'avez pas le droit d'hésiter : la vie ou la santé des vôtres en dépend peut-être. Au cas où quelques détériorations ou fissures seraient décelées, la Sté ALCHEMINE en assure la totale réparation par le procédé breveté « POLYAL » avec une garantie de dix ans, sur devis.



Alchemine
74, avenue J.-Jaurès
STRASBOURG-NEUDORF
Tél. 34.03.82

Avant qu'il ne soit TROP TARD !

CHEMISAGE ET TUBAGE

DES CONDUITS DE FUMÉE

Au cours des quinze dernières années, la technique des conduits de fumée a considérablement évolué. Cette rapide évolution a entraîné une modification de la réglementation qui est devenue compliquée.

Quel que soit le type des conduits, traditionnel ou nouveau, ils ont tous un point commun qui est le rôle qu'ils sont appelés à jouer : assurer le fonctionnement des appareils de chauffage en les alimentant en air comburant et en évacuant les produits de la combustion.

Chaque fois qu'un conduit de fumée ne joue pas ce rôle, il est nécessaire de procéder à une réfection connue sous le nom de chemisage ou de tubage qui sont les méthodes destinées à reconstituer dans la mesure du possible, les principales caractéristiques fonctionnelles et constructives, valables pour les conduits de fumée.

Généralement, les procédés dits de chemisage et de tubage sont des techniques de réparation permettant de remettre en état des conduits de fumée qui, pour des raisons diverses, n'offrent pas d'étanchéité suffisante aux gaz ou aux fumées.

L'intérêt de ces méthodes réside dans le fait que le chemisage comme le tubage causent très peu de dégâts dans les appartements et ne provoquent pas de pertes de jouissance consécutive à l'exécution des travaux.

Actuellement, le chemisage est utilisé également dans un but préventif en vue d'adapter le conduit à une condition de fonctionnement pour laquelle il n'était pas produit à l'origine. D'autre part, dans un immeuble ancien, lorsqu'il s'agit de changer l'installation de chauffage, le choix du nouveau mode de chauffage est généralement

déterminé et conditionné par l'état et la nature de la cheminée existante.

Dans ce cas, le chemisage offre souvent des possibilités qui seraient normalement exclues en raison de l'état sanitaire des conduits disponibles.

Ajoutons que les techniques de tubage et de chemisage constituent également un moyen d'investigation précieuse susceptible d'enrichir les connaissances théoriques et pratiques sur de multiples aspects du fonctionnement des conduits de fumée.

**

En avril 1949, le C.S.T.B. consacra tout un cahier aux problèmes du conduit de fumée et au nouveau projet de réglementation intitulé : « Règles de construction, d'entretien et d'emploi des conduits de fumée et de ventilation des constructions neuves ». C'est donc en 1949 que pratiquement le feu vert fut donné pour l'application de la nouvelle technique, du fait que, dans la nouvelle charte des conduits de fumée, la commission spécialisée préconisa de réduire la section minimum des conduits, après chemisage, à 200 cm² au lieu de 250 cm² pour les conduits neufs. L'article 26 du nouveau projet de réglementation était ainsi conçu :

« Cas de réparation par crépissage intérieur : lors d'une réparation d'un conduit endommagé par crépissage intérieur ou chemisage, la section minimum de 250 cm² exigée par l'article 9 pourrait être réduite à 200 cm². »

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique ne devait pas adopter ce projet. En juin 1950, il exprima un avis de modification du règlement sanitaire type visant les conduits de

fumée. Nous citons ici après le passage relatif au chemisage :

« Le crépissage intérieur est un procédé d'origine suisse peu connu en France, sauf dans les villes de l'Est ; il consiste à réparer à l'aide d'appareils spéciaux l'intérieur d'un conduit fissuré par suite d'un feu de cheminée en le garnissant d'un enduit spécial donnant un parement exceptionnellement lisse quand le travail est bien fait. »

Mais il reconnaissait par ailleurs :

« Tout conduit fissuré présente un danger d'exécution ; le procédé étant particulièrement intéressant, il conviendrait de ne pas s'opposer en principe à son application. Or, dans un projet de règlement présenté par le C.S.T.B., il est admis qu'un conduit de 250 cm², soit réduit à 200 cm², ce qui correspond dans l'hypothèse d'un conduit de 16 × 16, à l'application d'une couche de crépissage de l'ordre de 9 mm d'épaisseur appliquée sur chacune des parois. Notre Sous-Commission demande que des essais soient faits préalablement à l'inclusion de cette clause dans le règlement futur, l'épaisseur de 9 mm lui paraissant faible pour des enduits soumis aux coups de feu. »

En ce qui concerne le tubage des conduits de fumée, c'est-à-dire l'introduction dans ceux-ci de tuyaux, qu'il s'agisse de tuyaux en céramique, en béton ou en métal, le rivage qui fut longtemps interdit par le règlement, est désormais autorisé, à condition que le nouveau conduit réalisé après tubage présente les mêmes garanties au point de vue étanchéité, résistance à la chaleur, corrosion, etc., qu'un conduit neuf.

Voilà donc, succinctement exposée, la réglementation concernant les procédés de chemisage et de tubage que nous complétons en citant des extraits du règlement sanitaire du département de la Seine (arrêté du 10 avril 1965).

Le tubage des conduits de fumée, c'est-à-dire l'introduction dans ceux-ci de tuyaux indépendants ainsi que le chemisage des conduits de fumée,

TUBAGE DE CONDUITS DE FUMÉE

KOPEX KX-G = SÉCURITÉ

Le tuyau souple **KOPEX** licence **FENWICK**, distribué par **SERIC**, est dans tous les cas la solution aux difficiles problèmes des tubages de conduits de fumée.

Il est le seul conçu pour cet usage, et qui présente une sécurité totale.

Il a subi avec succès les essais de la D.E.T.N. du **GAZ DE FRANCE**.

AGRÈMENT DU C.S.T.B. N° 2524

- ÉLIMINE LE BISTRAGE
- AMÉLIORE LE TIRAGE
- ÉVITE LA CONDENSATION



SERIC

19 RUE BARBÈS - MONTROUGE
HAUTS-DE-SEINE - 92

tél. 253 56-95



FENWICK

tf

DOCUMENTATION SUR DEMANDE * AGENTS TECHNIQUES DANS TOUTE LA FRANCE

CHEMISAGE ET TUBAGE DES CONDUITS DE FUMÉE

c'est-à-dire la mise en place d'un enduit adéquat adhérent à l'ancienne poterie, ne peuvent se faire que par des procédés et des matériaux homologués. Après tubage ou chemisage, les conduits doivent répondre aux conditions de résistance au feu, d'étanchéité et de stabilité fixées par la réglementation en vigueur. Leur section, après réparation, ne doit jamais être inférieure à 250 centimètres carrés et seuls alors des foyers à feu fermé peuvent y être raccordés.

Toutefois, les tuyauteries de chauffage destinées à recueillir les produits de combustion d'appareils à combustibles gazeux et spécialement construits à cet usage peuvent être de section inférieure à ce chiffre sans pouvoir descendre en dessous de 150 centimètres carrés.

LE CHEMISAGE

Il existe plusieurs procédés de chemisage : le sac de toile bourré de paille, avec lequel on garnissait les conduits de fumée du plâtre, n'est plus qu'un souvenir. En France, il existe plusieurs procédés et notre étude les présente sous forme de fiches techniques.

Comme le constateront nos lecteurs, il existe des différences ou des variations dans les moyens de mise en œuvre, mais tous ces procédés visent à obtenir le même résultat, à savoir l'application sur les parois des cheminées existantes d'un revêtement monolithique à base de béton isolant et réfractaire constituant un nouveau et véritable conduit sans joints particulièrement étanche et résistant. Généralement, le chemisage requiert une succession d'opérations distinctes.

Il se forme sur les parois d'un conduit de fumée des dépôts de toute sorte : goudron, calcaire, graisse, condensats acides... sans parler des suies.

Il faut enlever ce dépôt, c'est-à-dire râcler les parois. Ce décapage est le plus souvent rendu difficile à cause de la dureté des dépôts. On peut recourir soit au décapage métallique réalisé avec des brosses, soit au décapage chimique, qui consiste en un badigeonnage des parois avec des solvants chimiques ayant pour effet de donner au calcaire une consistance pâteuse. Cela permet soit de le grat-

ter et de l'enlever avec une bonne brosse de décapage, soit par tout autre moyen, comme des appareils spéciaux équipés avec des brûleurs à gaz en vue de ramollir à la flamme les dépôts de calcaire.

Après le nettoyage et le décapage, on réalise les couches d'enduit successives avec un appareil. Cette opération, qui est délicate, exige de la part de l'exécutant une bonne compétence. On peut distinguer trois types de couches :

- les couches d'accrochage, constituées en réalité par plusieurs couches de mortier suffisamment fluide, généralement injecté par l'orifice supérieur du conduit. Le rôle de ces couches est de colmater les fissures et de réaliser une bonne adhérence avec le support. Il va sans dire que l'adhérence est fortement conditionnée par l'échange d'eau qui s'établit entre le mortier et son support ;

- les couches intermédiaires, constituées par des mortiers isolants et réfractaires sont appliquées sous pression au fur et à mesure que l'on remonte l'outil de chemisage : ce sont elles qui donnent au revêtement de chemisage, c'est-à-dire au nouveau conduit, sa résistance mécanique et ses propriétés thermiques. Les mortiers utilisés pour la confection de ces conduits sont à base d'aggrégats réfractaires et isolants ;

- les couches de lissage et de finition, les derniers passages de l'outil de chemisage s'effectuent au fur et à mesure sur le mortier en cours de prise, auquel on ajoute souvent des adjuvants chimiques pour obtenir une surface parfaitement continue, lisse et dure, peu perméable et résistante à la chaleur. Enfin, pour colmater les pores superficiels de la dernière couche et augmenter ainsi la résistance à la corrosion, on a la possibilité de recourir à un revêtement de surface, c'est-à-dire un vernis ou une peinture de projection adaptée à la nature des gaz, des fumées que le conduit aura à véhiculer et à évacuer.

Le procédé de chemisage que nous avons décrit très schématiquement ne s'applique pas dans tous les cas, car en fait chaque conduit à chemiser présente ses particularités, sans parler des problèmes qui se posent à chaque

instant : section irrégulière, le rectifiage des parois, ouverture aux changements de direction ou aux étranglements, durcissement trop rapide du mortier, décollement des enduits, etc.

LE TUBAGE

Le tubage ayant été longtemps interdit, les applications de cette technique ont été réduites, mais cela a changé avec le nouveau Règlement Sanitaire Type évoqué plus haut. Le tubage consiste, rappelons-le, à édifier, dans un conduit existant, un conduit indépendant ou tube. Ce procédé semble présenter un intérêt particulier dans le cas d'une cheminée de trop grande section, qu'il s'agit de ramener à une dimension normale par exemple. Le chemisage, dans un pareil cas, peut devenir pratiquement impossible pour des considérations économiques : l'opération sera en effet coûteuse à cause de l'épaisseur du revêtement et de la durée que nécessiterait l'application d'un revêtement aussi important par couches successives. Si le conduit alors réalisé est étroit, on a intérêt à pratiquer un tubage. L'opération consiste à introduire dans les conduits des éléments en terre réfractaire bien calibrés du type boisseaux, à les poser à sec les uns sur les autres et à joindre les éléments par simple colmatage des joints.

Pour finir, l'espace qui subsiste entre les deux conduits est rempli avec un béton léger, mâchefer par exemple, ou tout autre matériau isolant ; cette technique peut rendre d'éminents services chaque fois que l'on est en présence d'un conduit surdimensionné, droit, et qu'il n'est pas possible d'édifier un conduit intérieur ou extérieur.

Deuxième possibilité d'application du tubage : cas d'un conduit à une ou plusieurs dérivations, excluant la technique du chemisage par exemple. Le principe est le même, mais à la place de boisseaux rigides il est envisagé d'utiliser des tuyaux flexibles sans joint, l'espace vide étant de préférence garni avec des matériaux isolants légers permettant de maintenir en place le tuyau amovible. Le matériau de remplissage joue à la fois le rôle d'isolant et de soutien. Il faut en effet que ce tube soit non seulement étanche et résistant au feu, mais que, de plus, sa stabilité soit assurée.

Rappelons que le premier règlement sanitaire départemental type du