



ULTIMHEAT®
VIRTUAL MUSEUM

GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE

(MAZOUT)

6^e EDITION

OLIVIER  LESOURD

PARIS

SACAMA

25, AVENUE KLÉBER - PARIS-16^e
TÉLÉPHONE : KLÉ. 46-61

GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE



AUTOCALOR } BRULEURS A GAZ

19, rue Lord Byron - PARIS 8^e
TÉL : ELY 13 16 BAL 00 65

GAZ DE VILLE, DE GAZO
METHANE, PROPANE, etc

Brûleurs à Mazout "OLÈOCALOR"

FUEL, DOMESTIQUE, LEGER, LOURD — AUTOMATIQUE

TOUT LE MATÉRIEL DE CONDITIONNEMENT D'AIR

Ventilateurs silencieux — Echangeurs thermiques
Aérothermes — Aérofiltres — Tirage mécanique
Générateurs d'air chaud "AÉRICAL"

AERIC ANCIENS ETS P. VIVIEN ♦ 3, rue Pierre-Brossolette
LEVALLOIS-PERRET
Tél. : PER 39-90 (3 lignes)

"RELLUMIT" Etablissements MULLER

123, Av. du Général de Gaulle
La Garenne-Colombes (Seine)

CHA. 29-27

FILTRES POUR BRULEURS A MAZOUT
TOUS DEBITS — TOUS DEGRES DE FILTRATION

ACTA

71, RUE ANATOLE-FRANCE — LEVALLOIS-PERRET (SEINE)

Brûleurs automatiques à Mazout "URRA"

de 20.000 à 1.000.000 de calories

PER 35-55 et 56

A qui acheter votre Mazout ?

BONADONA (Ets)

Route de Lyon, ORANGE (Vaucluse). — Tél. 2-03.

C.A.C.B.

124, rue Lafayette, PARIS (10^e) — Pro. 91-50.

CENTRACO

5, Place du Théâtre Français, PARIS (1^{er}). — Opé. 97-46.

DESMARAIS Frères

42, rue des Mathurins, PARIS (8^e). — Anj. 47-72 - 72-44.

ESSENCES ET CARBURANTS DE FRANCE

25, rue d'Astorg, PARIS (8^e). Anj. 39-20 - 07-48.

ESSO-STANDARD

82, Champs-Élysées, PARIS (8^e). — Bal. 46-24.

GAZOLINE

146, Boulevard Haussmann, PARIS (8^e). — Wag. 23-86.

HUILCOMBUS (Société Française des Huiles Combustibles)

58, rue Saint-Lazare, PARIS (9^e). — Tri. 98-43 - 77-27.

LA JEANNE D'ARC

38/40, rue des États-Unis, EPINAL — Tél. 22-80 - 22-18.

LA MURE

47, avenue Alsace-Lorraine, GRENOBLE (Isère).

LILLE-BONNIERES ET COLOMBES

10/12, rue de Calais, PARIS (9^e). — Tri. 02-20.

MATIERES PREMIERES (Cie des)

5 rue Jules-Lefebvre, PARIS (9^e). — Pig. 79-19.

MIROLINE

79 bis, rue d'Amsterdam, PARIS (9^e). — Tri. 52-26.

SHELL-BERRE

42, rue Washington, PARIS (8^e). — Ely. 90-10 - 99-10.

SOCOMA

160, boulevard Jean-Jaurès, CLICHY (Seine). — Per. 56-70.

SOCIETE DES CARBURANTS DE L'ATLANTIQUE

1, rue du Château-Trompette, BORDEAUX (Gironde). — Tél. 78-37.

SOCIETE DES CARBURANTS EXCELSIOR

26, rue Chifflet, BESANÇON (Doubs). — Tél. 38-13.

TOUFFLIN

11 bis, rue Roquépine, PARIS (8^e). — Anj. 93-82.

VENTURE-WEIR (Cie)

28, rue de Châteaudun, PARIS (9^e). — Tru. 84-91.



**DESMARAIS
FRÈRES**

PARIS

MAZOUT

FUEL OIL DOMESTIQUE

FUEL OIL LÉGER

FUEL OIL LOURD

LIVRAISONS DANS TOUTE LA FRANCE



SERVICE UTILISATION
A LA DISPOSITION DE LA CLIENTÈLE



GROUPE OMNIUM FRANÇAIS DE PETROLES

SOCIETE FRANÇAISE DES HUILES COMBUSTIBLES

« HUILCOMBUS »

58, rue Saint-Lazare à PARIS

Téléphone : TRInité 77-27, 28, 29 et 90-63

Télégrammes : Huilcombust 22 Paris

SOCIETE FRANÇAISE DES COMBUSTIBLES LIQUIDES

6, rue Adolphe-Guiol, à TOULON (Var)

Téléphone 33-31, 34-83, 34-84

Télégrammes : Combust-Toulon

et 68, rue Chailemel-Lacour, à LYON (Rhône)

Téléphone : PARmentier 65-15

Télégrammes : Joubered-Lyon

SOCIETE MARSEILLAISE DES ESSENCES

28 à 32, boulevard de la Corderie, à MARSEILLE (Bouches-du-Rhône)

Téléphone : DRAGON 83-20 et 21

Télégrammes : Somaes-Marseille

TOUS CARBURANTS ET COMBUSTIBLES LIQUIDES

PARTOUT...

MAZOUT STELLINE

Chauffage Domestique et Industriel

LILLE, BONIÈRES ET COLOMBES

10, Rue de Calais, PARIS (9^e) - Tél. : TRI. 02-20

GAZOLINE S. A.

Capital : 25.000.000 de francs

146, Boulevard Haussmann — PARIS (VIII^e)

Tél. : Wagram 23-86, 23-87, 23-88

Adr. télégr. : Stegazolin

CONSEIL D'ADMINISTRATION

M. E. RACINE, président-directeur général.

M. W. WEXLER, administrateur, directeur général adjoint.

Mme R. WEXLER et M. A. SCHOCK, administrateurs.

Objet : Importation, stockage et distribution des carburants et tous produits du pétrole.

Dépôt à La Nouvelle (Aude). 2.600 m³. **Agence** : Narbonne (Aude), 27, cours de la République.



MAZOUT **MIROLINE**

SOCIÉTÉ ANONYME

- Carburants -
Lubrifiants et Combustibles Liquides
- Tous Produits Dérivés du Pétrole -

Tel. : TRlaité 52-26

R. C. Seine 213.808 B

70 bis, Rue d'Amsterdam
PARIS - 9^e

**Toute une gamme
de combustibles liquides
de qualité**



ESSO-STANDARD

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE

82, Av. des Champs-Élysées

Paris-8^e

Téléphone : BALZAC 46-24



GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE

Préface de

M. Pierre MASSON

Président de la Section des Constructeurs de Brûleurs à Mazout
et Vice-Président du Syndicat des Constructeurs
de Matériel de Ventilation,
Chauffage et Conditionnement d'Air

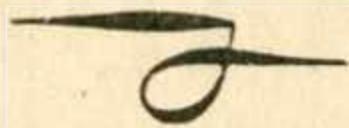
6^e EDITION



EDITIONS O. LESOURD

252, Fg St-Honoré, PARIS (8^e)

Préface



Le chauffage aux combustibles liquides, qu'il soit industriel ou domestique, connaît depuis quelques années un essor et une vogue qui ne se ralentissent pas.

Ce succès n'est pas dû à un engouement passager :

Il est la consécration des avantages importants et indéniables que présente, en matière de chauffage, l'utilisation du mazout et plus généralement des combustibles liquides.

Ces avantages nous pouvons les résumer rapidement :

Facilité de stockage et de manutention :

On peut, en effet, sous un volume relativement faible, stocker une grande puissance calorifique. De plus aucun appareillage de manutention n'est nécessaire puisqu'une seule pompe suffit pour faire le travail.

Propreté :

Le mazout est un combustible propre, ne procurant ni poussière, ni cendres, ni fumées.

Confort et économie d'exploitation :

Le mazout est économique car il supprime la main d'œuvre de chauffe et d'entretien, main d'œuvre difficile à trouver, onéreuse et bien souvent peu qualifiée.

Le mazout procure un confort indéniable, car son débit étant facilement et automatiquement réglable, la température du foyer et les variations de son allure peuvent être exactement adaptées aux besoins.

Cette souplesse de conduite se traduit par une économie de combustible, car, avec les combustibles solides, l'entretien des feux en l'attente d'une pointe ou l'arrêt avec une grille chargée sont générateurs de dépenses supplémentaires de combustible.

Augmentation du rendement :

Le rendement des générateurs est sensiblement amélioré par suite de l'utilisation plus rationnelle des calories fournies.

Pour toutes ces raisons la chauffe au mazout est maintenant « entrée dans les mœurs ». Fours industriels, fours de boulangerie, générateurs de vapeurs, centrales thermiques, chaudières de chauffage central, générateurs d'air chaud, poêles, cuisinières de collectivités ou domestiques s'équipent couramment aux combustibles liquides.

Il était nécessaire qu'un ouvrage fit le point de la question et résumât pour les usagers et les professionnels l'ensemble d'une part de la réglementation concernant l'emploi des huiles lourdes et d'autre part des données techniques qui les caractérisent.

Nous devons donc féliciter particulièrement les Editions LESOURD d'avoir réédité le « Guide des huiles lourdes » qui connût un succès mérité lors de sa précédente édition.

Il condense en un seul volume toute la réglementation existant à la parution de la présente édition, concernant le stockage, l'utilisation dans certains locaux publics, etc...

La partie technique permettra au lecteur de constater que la chauffe aux combustibles liquides a fait l'objet d'études approfondies. Il en est, de ce fait, résulté une très grande amélioration dans la qualité des matériels mis à la disposition des usagers et dans les résultats qu'ils en obtiennent.

Qu'il me soit permis à ce sujet de signaler que les constructeurs de brûleurs, soucieux d'offrir des appareils donnant toute sécurité à leur clientèle ont créé avec l'aide de l'industrie pétrolière une station d'essai dans laquelle les brûleurs, les poêles et les cuisinières aux combustibles liquides seront soumis à des contrôles à la suite desquels une marque de qualité officielle leur sera accordée.

Nous pensons que l'effort ainsi accompli tant par les constructeurs de brûleurs que par les distributeurs de mazout ne fera qu'affirmer le succès que connaît la chauffe aux combustibles liquides.

C'est donc avec grand plaisir que je présente le « Guide des Huiles Lourdes », persuadé que sa lecture et les renseignements qu'il fournit contribueront à faire mieux connaître une industrie nationale, qui dans le secteur industriel, est un facteur de productivité en même temps que d'amélioration des conditions de travail et dans le domaine du chauffage domestique, d'économie et de confort.

Pierre MASSON

Président de la Section des Constructeurs de Brûleurs à Mazout
et Vice-Président du Syndicat des Constructeurs de Matériel
de Ventilation, Chauffage et Conditionnement d'Air



LE GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE

FLAMME ET THERMIQUE

Revue d'utilisation des combustibles et de l'énergie thermique

publiée par l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole
de Chauffage Industriel

Reconnue d'utilité publique

ABONNEMENTS :

France et Union Française.. 2.000 frs

Etranger 2.400 frs

5, rue Michel-Ange

PARIS (16^e) - JAS. 12-19

“ La Journée du Bâtiment ”

QUOTIDIEN

Siège Social : 7, rue Dom-Vaissette — MONTPELLIER

Rédaction : 37, rue de Constantinople — PARIS

LE SEUL QUOTIDIEN DU BATIMENT

Urbanistes — Architectes — Travaux Publics

Ses articles sur la Construction, les Lois et Règlements
Sa rubrique « Adjudication » — Ses Petites Annonces

Abonnement : 3.000 francs par an

Tous les matins, sur tous les Bureaux

REGIE DE LA PUBLICITE :

PERFEX-REGIE

9, rue d'Edimbourg, PARIS-8^e — Téléphone LAB. 81-71 et 22-54



Conversion des Unités

Soient (N) la valeur d'une unité et n la lecture correspondante. On passe d'un système à un autre par les relations

$$n(N) = n'(N'), \quad n' = n \frac{(N)}{(N')}$$

qui expriment le fait que la lecture dans un système donné est inversement proportionnelle à la valeur de l'unité du système.

Par exemple, le pouce anglais valant 25,4 mm, une lecture en pouces s'exprime par un chiffre égal à 1/25,4 fois la lecture en mm; inversement, la lecture en mm s'exprime par un chiffre égal à 25,4 fois la lecture en pouces.

— *Longueur :*

1 inch (pouce)	=	25,4 mm
1 foot (pied)	=	0,305 m

— *Surface :*

1 square inch	=	6,452 cm ²
1 square foot	=	0,093 m ²

0,1 m² # 10 dm²

— *Volume :*

1 cubic inch	=	16,387 cm ³
1 cubic foot	=	0,028 m ³
1 USA gallon	=	3,785 l
1 imperial gallon	=	4,546 l
1 USA barrel	=	159 l

— *Masse :*

1 grain	=	0,065 g
1 lb. avoir du poids	=	0,454 Kg
1 c w t	=	50,802 Kg
1 USA ton	=	907,184 Kg
1 long ton	=	1.016,047 Kg
1 lb/cu.ft	=	16,018 Kg/m ³

— *Pression :*

1 lb/inch ²	=	0,07 Kg/cm ²
------------------------	---	-------------------------

— *Chaleur :*

1 B T U	=	0,252 K cal
1 centigrade heat unit (C H U)	=	0,454 K cal
1 therm	=	25,200 K cal
1 B T U/lb	=	0,555 K cal/Kg
1 B T U/cu.ft	=	9 K cal/m ³
1 C H U/lb	=	1 K cal/Kg = 1,8 BTU/lb

0,25 Kcal

Dans le cas de conversions complexes, on opère de la façon suivante. Supposons, par exemple, qu'on désire passer des BTU/ft². h. °F aux K cal/m². h. °C.



T U

1 ft²
1 h
1 °F
1 BTU/ft².h.°F

$$\begin{aligned}
 &= 0,252 \quad \text{K cal} \\
 &= 0,092903 \quad \text{m}^2 \\
 &= 1 \quad \text{h} \\
 &= 0,555 \quad \text{°C} \\
 &= 0,252 \quad \text{K cal/m}^2\text{.h.°C} \\
 &\quad \text{0,092903} \times 1 \times 0,555 \\
 &= 4,883 \quad \text{K cal/m}^2\text{.h.°C}
 \end{aligned}$$

1 BTU/ft².h.°F

Conversion des Températures

On passe des degrés Celsius (improprement appelés degrés centigrades ou encore degrés centésimaux) aux degrés Fahrenheit et vice-versa par les relations :

$$\text{°F} = \frac{9}{5} \text{°C} + 32 \text{°} \quad \text{et} \quad \text{°C} = \frac{5}{9} (\text{°F} - 32 \text{°})$$

On peut également utiliser des relations encore plus simples, basées sur le fait que les deux échelles de température admettent une valeur commune, — 40° C = — 40° F : ajouter au chiffre à transformer, le nombre 40, prendre les 9/5 ou les 5/9 suivant qu'on désire passer des degrés Celsius en degrés Fahrenheit ou inversement, retrancher le nombre 40.

Le tableau suivant donne les correspondances depuis la valeur — 40 (°C ou °F) jusqu'à la valeur 212 (°C ou °F) par bonds de 10 en 10, puis de 5 en 5 ; il permet d'effectuer les conversions des degrés Fahrenheit en degrés Celsius pour la zone — 40 à + 100 °C et les inversions des degrés Celsius en degrés Fahrenheit pour la zone — 40 à + 413,6 °F. On l'utilise de la façon suivante : entrer par les degrés Fahrenheit ou les degrés Celsius dans la colonne du milieu, lire à gauche les degrés Celsius, à droite les degrés Fahrenheit.

°F ou °C			°F ou °C			°F ou °C		
°C ← ↓	↓ → °F		°C ← ↓	↓ → °F		C° ← ↓	↓ → °F	
— 40,0	— 40	— 40,0	15,6	60	140,0	60,0	140	284,0
— 34,4	— 30	— 22,0	18,3	65	149,0	62,8	145	293,0
— 28,9	— 20	— 4,0	21,1	70	158,0	65,6	150	302,0
— 23,3	— 10	14,0	23,9	75	167,0	68,3	155	311,0
— 17,8	0	32,0	26,7	80	176,0	71,1	160	320,0
— 15,0	5	41,0	29,4	85	185,0	73,9	165	329,0
— 12,2	10	50,0	32,2	90	194,0	76,7	170	338,0
— 9,4	15	59,0	35,0	95	203,0	79,4	175	347,0
— 6,7	20	68,0	37,8	100	212,0	82,2	180	356,0
— 3,9	25	77,0	40,6	105	221,0	85,0	185	365,0
— 1,1	30	86,0	43,3	110	230,0	87,8	190	374,0
1,7	35	95,0	46,1	115	239,0	90,6	195	383,0
4,4	40	104,0	48,9	120	248,0	93,3	200	392,0
7,2	45	113,0	51,7	125	257,0	96,1	205	401,0
10,0	50	122,0	54,4	130	266,0	98,9	210	410,0
12,8	55	131,0	57,2	135	275,0	100,0	212	413,6

1. — Connaissance des combustibles liquides

EN principe le terme « combustible liquide » désigne tout élément satisfaisant à la double condition d'être combustible et d'exister sous la forme liquide dans les conditions normales de température et de pression. Il englobe donc une grande variété de corps, mais dans le cadre de ce guide nous sommes amenés à laisser de côté d'une part ceux dont la destination principale est la carburation, d'autre part ceux qui, tout en étant des combustibles liquides au sens pratique du mot, ne correspondent pas à un marché généralisé ou défini. C'est ainsi qu'en dernière analyse nous identifierons le terme « combustible liquide » à une gamme déterminée de produits de la famille du pétrole, le gas-oil et les fuel-oils. Aussi bien le parallèle combustibles solides - combustibles liquides n'est-il pas devenu synonyme de charbon - fuel-oils ?

On notera que l'expression fuel, bien qu'elle soit très employée actuellement, est malencontreuse : le mot fuel signifie en tout et pour tout combustible.

1.1. — Nature chimique des produits du pétrole.

Le pétrole brut et les produits qu'on en tire sont constitués par des mélanges complexes de carbures d'hydrogène appartenant à certaines ou à la totalité de quatre grandes familles :

- carbures *paraffiniques* — saturés, à chaîne droite, de formule générale $C_n H_{2n + 2}$
- carbures *naphéniques* — saturés,

à chaîne ronde, de formule générale $C_n H_{2n}$

- carbures *éthyléniques* — non saturés, à chaîne droite, de formule générale en $C_n H_{2n - 2}$ ou $C_n H_{2n - 4}$
- carbures *aromatiques* — non saturés, à chaîne ronde, de formule générale $C_n H_{2n - 6}$

Citons à titre d'exemple quelques hydrocarbures représentatifs des différentes familles : pour la première le méthane CH_4 (gaz constituant l'élément principal du gaz naturel et du gaz des marais), le propane $C_3 H_8$ et le butane $C_4 H_{10}$ (gaz liquéfiables à basse température ou sous une certaine pression), l'heptane $C_7 H_{16}$ et l'octane $C_8 H_{18}$ (liquides qui interviennent, le premier directement et le second par un isomère, dans la détermination de l'indice d'octane des carburants) ; pour la troisième famille l'éthylène $C_2 H_4$, le propylène $C_3 H_6$ butylène et le $C_4 H_8$ qui jouent un rôle important dans la chimie du pétrole ; pour la quatrième famille le benzène $C_6 H_6$ le toluène $C_7 H_8$ et le xylène $C_8 H_{10}$, qui marque la jonction entre la famille du pétrole et la famille du goudron de houille.

D'une façon générale, les hydrocarbures se caractérisent sommairement de la façon suivante :

- pour les moteurs à allumage commandé (moteurs à explosion) intérêt particulier des carbures aromatiques et des carbures éthyléniques qui ont de meilleures qualités antidétonantes ;



pour les moteurs à allumage par compression (moteurs diesel) intérêt particulier des carbures paraffiniques qui ont un plus faible délai d'allumage;

— pour les problèmes de chauffage, légère supériorité des carbures paraffiniques, qui se décomposent plus facilement sous l'action de la chaleur mais n'ont qu'un faible pouvoir solvant, sur les carbures aromatiques, dont la combustion est plus « longue » mais qui ont un bon pouvoir solvant ;

— pour la production de gaz, intérêt particulier des carbures paraffiniques qui se décomposent plus facilement sous l'action de la chaleur et donnent plus de calories gaz.

La valeur du rapport C/H du poids de carbure au poids d'hydrogène dans la composition élémentaire d'un hydrocarbure, varie de

$\frac{6}{1 + 1/n}$ pour les carbures paraffiniques $C_n H_{2n + 2}$

à $\frac{6}{1 - 3/n}$ pour les carbures paraffiniques $C_n H_{2n - 6}$

elle tend donc à la limite vers la valeur 6 ; nous verrons plus loin que pour les fuel-oils on peut admettre en première approximation une valeur voisine de 7.

1. 2. — Origine du gas-oil et des fuel-oils.

Dans les grandes lignes, le traitement du pétrole brut comporte :

1°) — des opérations de distillation, distillation atmosphérique, éventuellement distillation sous vide,

2°) — éventuellement des opérations de cracking,

3°) — des opérations de raffinage proprement dit qui n'intéressent pas les combustibles liquides.

La distillation revient à séparer par voie physique les différents éléments présents dans le pétrole brut ; ces éléments ne subissent aucune transformation chimique. On fait apparaître par distillation à la pression atmosphérique des gaz incondensables, des gaz liquéfiables butane et propane, des essences, des pétroles et un dernier distillat, le *gas-oil* ; le résidu de la distillation constitue une base de *fuel-oil*. Dans certains cas ce résidu, au lieu d'être valorisé comme base de fuel-oil, est soumis à une distillation sous vide qui donne un distillat, le gas-oil lourd ou *distillat paraffineux* utilisé dans l'industrie du gaz pour la carburation du gaz à l'eau ainsi que des bases d'huiles de graissage ; le résidu de la distillation est un bitume. Les produits obtenus par distillation sont appelés produits straight run ou produits de topping.

Pour augmenter la production d'essence à partir d'un tonnage donné de pétrole brut et obtenir des constituants à haut indice d'octane on soumet certains des produits straight run au cracking. Le cracking consiste à porter l'élément de charge à haute température soit sous forte pression (cracking thermique), soit sous pression modérée mais en présence d'un catalyseur (cracking catalytique) ; il entraîne une transformation chimique, les molécules du produit traité étant « cassées » en molécules à la fois plus petites et plus grosses ; on fait ainsi apparaître des familles d'hydrocarbures différentes de celles qui prédominaient dans le pétrole brut et le produit traité ; ce sont en particulier des carbures éthyléniques (oléfines) lesquels n'existent pratiquement pas dans le pétrole brut, et des carbures aromatiques ; l'intérêt des oléfines et du carbure aromatique au

point de vue des qualités antidétonantes des carburants a déjà été mentionné. La matière de charge du cracking peut être soit l'essence lourde, soit le gas-oil, soit le résidu de la distillation atmosphérique. Les produits obtenus comprennent du gaz, des essences de cracking, enfin un résidu de cracking qui constitue une base de *fuel-oil*.

On a finalement d'une part un gas-oil de topping, d'autre part un résidu de topping ou de cracking. D'un autre côté, les variétés commerciales à obtenir sont le gas-oil et les différentes qualités de *fuel-oils*, différenciées de l'une à l'autre par la viscosité. Le gas-oil du commerce est constitué par le gas-oil de topping, les différentes qualités de *fuel-oil* sont obtenues par mélanges de gas-oil de topping et de résidu (de topping ou encore de topping et de cracking).

Le gas-oil et les *fuel-oils* du commerce sont des mélanges complexes d'hydrocarbures de poids moléculaire élevé. Un auteur français assimile les *fuel-oils* de forte viscosité à des corps de formule $(C_2 H_3)_n$, n devant être pris à notre avis au moins égal à 30. La structure physico-chimique des *fuel-oils* de forte viscosité, communément appelés *fuel-oils* résiduels, est mal connue ; certains chercheurs suggèrent qu'ils sont constitués par des asphaltènes, c'est-à-dire des corps à poids moléculaire élevé et de caractère fortement aromatique, tenus en suspension colloïdale dans un milieu huileux par l'action peptisante de résines.

1.3. — Caractéristiques du gas-oil et des *fuel-oils*.

1.3.1. — Densité.

Suivant la convention en vigueur pour les produits du pétrole, c'est la densité $15^\circ C/4^\circ C$, c'est-à-dire le rapport

de la masse d'un certain volume du produit à $15^\circ C$ à la masse du même volume d'eau à $4^\circ C$. La densité varie en sens contraire de la température, la variation étant de $- 0,0006$ par $+ 1^\circ C$. Aux Etats-Unis la caractéristique correspondante est la *gravity API* qui s'exprime en degrés API à $60^\circ F$ ($15,6^\circ C$) ; deux particularités sont à noter : la *gravity API* diminue quand la densité du produit croît, la *gravity API* varie dans le même sens que la température. La densité varie de 0,830 pour un gas-oil très léger à 0,970 et plus pour un *fuel-oil* de très forte viscosité. Il n'y a pas lieu d'attacher une signification particulière à la densité qui ne constitue qu'une caractéristique secondaire.

1.3.2. — Viscosité.

Il y a deux définitions, la définition scientifique et la définition technique. Dans le premier cas, la viscosité représente la force qui s'oppose au déplacement d'un élément du liquide égal à l'unité de surface parallèlement à un élément identique situé à l'unité de distance et à une vitesse égale à l'unité de vitesse ; l'unité C.G.S. est la *centipoise* ; on utilise rarement la définition scientifique dans le cas des combustibles liquides et, lorsqu'on le fait, on préfère substituer à la centipoise qui exprime la viscosité absolue le *centistoke* (cst) qui exprime la viscosité relative ou cinématique et correspond au quotient de la viscosité absolue par la densité.

Dans le second cas la viscosité caractérise la résistance que le liquide oppose à l'écoulement ; on la détermine au moyen d'appareils simples, *viscosimètre Engler, Redwood, Saybolt*, qui mesurent le premier le rapport du temps d'écoulement d'un certain volume du liquide au temps d'écoulement du même volume d'eau, les seconds le

TABLEAU I

Table de correspondance des viscosités — Combustibles liquides fluides

CENTISTOKES	DEGRÉS ENGLER	SECONDES REDWOOD I	SECONDES SAYBOLT UNIVERSAL
5	1,4	37,9	42,3
7,5	1,6	44,6	50,4
10	1,8	51,7	58,8
15	2,3	67,7	77,2
20	2,9	85,4	97,5
25	3,5	104,2	118,9
30	4,1	123,7	140,9
35	4,7	143,3	163,2
40	5,3	163,2	185,7
45	6,0	183,2	208,4
50	6,6	203,3	231,4
60	7,9	243,5	277,4
70	9,2	283,9	323,0

TABLEAU II

Table de correspondance des viscosités — Combustibles liquides visqueux

CENTISTOKES	DEGRÉS ENGLER	SECONDES REDWOOD II	SECONDES SAYBOLT FUROL
80	10,6	32,4	39,5
90	11,9	36,4	44,0
100	13,2	40,5	48,5
110	14,5	44,5	53,1
120	15,8	48,6	57,6
130	17,2	52,6	62,2
140	18,5	56,7	66,9
150	19,8	60,7	71,5
160	21,1	64,8	76,1
170	22,4	68,8	80,7
180	23,8	72,9	85,4
190	25,1	77,0	90,0
200	26,4	81,0	94,7
220	29,0	89,1	104,0
240	31,7	97,2	113,3
260	34,3	105,3	122,7
280	37,0	113,4	132,0
300	39,6	121,5	141,3
320	42,2	129,6	150,7
340	44,8	137,7	160,1
360	47,5	145,8	169,5
380	50,2	153,9	178,8
400	52,8	162,0	188,2
au-dessus de 400 multiplier par	0,1316	0,405	0,470



temps d'écoulement d'un certain volume du liquide ; les unités correspondantes sont le degré Engler, nombre sans dimension, en usage en Europe continentale, les secondes Redwood I et II pour les pays anglo-saxons, les secondes Saybolt Universal et Furol pour les pays américains. Mais la viscosité varie avec la température et la comparaison d'un fuel-oil français à un fuel-oil anglais ou américain se complique du fait que non seulement les unités sont différentes mais encore les températures de référence sont elles-mêmes différentes : 20°C pour les combustibles à faible viscosité et 50°C pour les combustibles à forte viscosité dans le cas des degrés Engler, 100°F (37,8°C) pour les secondes Redwood, tantôt 100°F (37,8°C) et tantôt 122°F (100°C) pour les secondes Saybolt. Il en résulte que la comparaison des qualités d'un pays à un autre donne continuellement lieu à des difficultés d'interprétation et qu'une normalisation est souhaitable dans ce domaine comme dans tant d'autres.

Les tableaux I et II et la partie de gauche de la figure 2 donnent la correspondance des viscosités en centistokes, degré Engler, secondes Redwood, secondes Saybolt pour une même température.

Dans le cas où l'on peut se contenter d'une correspondance approchée, il est commode de se rappeler deux règles simples pour la correspondance viscosités centistoke — viscosité Engler et la comparaison des qualités à fortes viscosité du marché anglais et du marché français.

1°) — Le degré Engler vaut sensiblement 7,5 centistokes ; par conséquent à une même température la viscosité Engler est 7,5 fois plus faible que la viscosité centistoke et inversement ; par exemple à une viscosité de 45 cen-

tistokes correspond une viscosité Engler, à une viscosité de 7 Engler correspond une viscosité de 52 centistokes.

2°) — Le degré Engler vaut sensiblement 30 secondes Redwood I ; d'autre part en matière de viscosité de référence la détermination Engler est rapportée à 50°C pour les fuel-oils de forte viscosité, la détermination Redwood à 100°F (37,8°). On peut admettre que pour cette catégorie de fuel-oils la viscosité diminue à peu près de moitié quand on passe de la température anglaise de référence à la température française. Le rapport de la viscosité Redwood I à la viscosité Engler est donc égal à 30 (du fait des unités) \times 2 (du fait des températures de référence) = 60.

D'où cette règle simple pour la comparaison d'un fuel-oil anglais et d'un fuel-oil français de forte viscosité : on considérera les secondes Redwood I comme des secondes de temps et l'on assimilera les degrés Engler à des minutes. Exemple :

— 2.400 secondes Redwood I (à 100°F)
= 2.400" = 40' = 40 degrés Engler
(à 50°C).

La viscosité variant avec la température, un gas-oil et à plus forte raison un fuel-oil lourd ne sont entièrement définis que lorsqu'on dispose de la loi particulière viscosité-température. Les figures 1 et 2 donnent l'allure des courbes de viscosité suivant qu'on adopte le système de représentation viscosité-température ou encore le système log, log viscosité — log température. Dans le second cas la loi est représentée par une droite et deux valeurs de la viscosité permettent de la définir. Il y a là une simplification importante qui conduit à souhaiter que pour tout problème nécessitant une étude poussée on

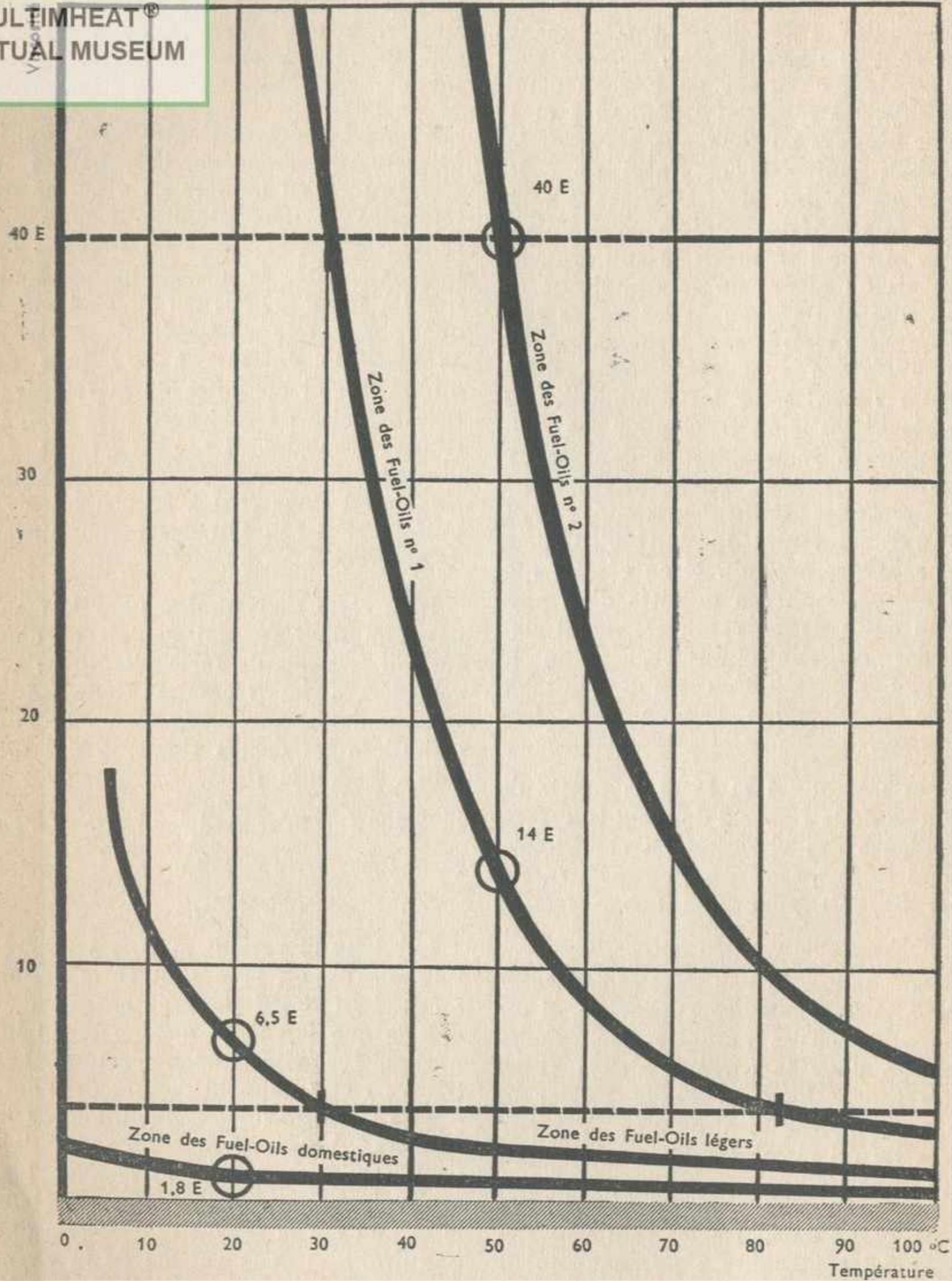


Fig. 1. — Relation viscosité-température en coordonnées ordinaires.

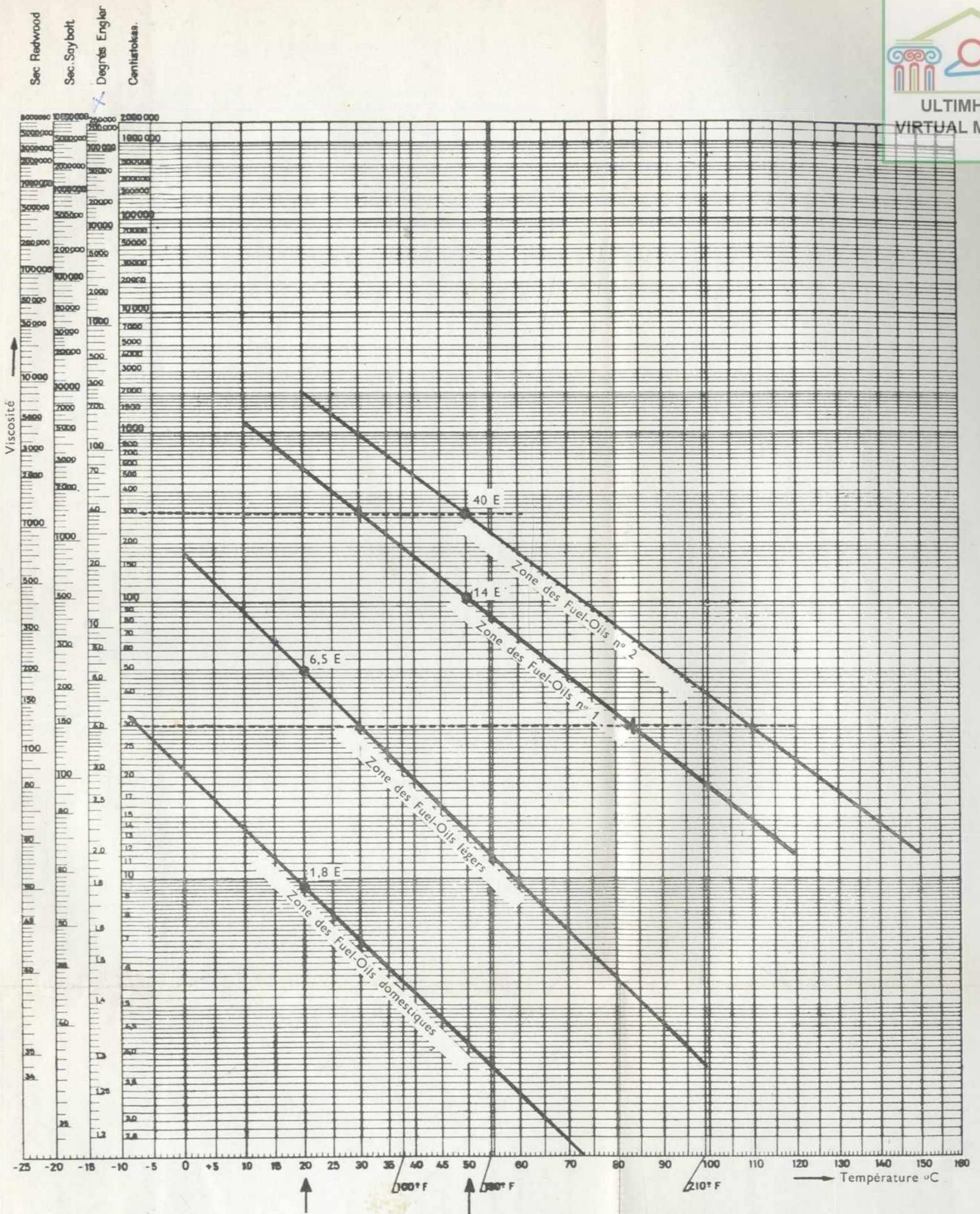


Fig. 2. — Relation viscosité-température en coordonnées logarithmiques (la relation vraie est connue dès qu'on dispose de deux valeurs de la viscosité).



Viscos

40 E

30

20

10



dispose de deux valeurs de la viscosité en fonction de la température.

La loi viscosité-température fournit des indications importantes pour l'équipement et l'exploitation des installations. Pour une installation et une qualité de fuel-oil données, il y a une viscosité maximum admissible de stockage et de manutention, une viscosité maximum de pulvérisation. Supposons que les courbes et droites de viscosité de la figure 1 et de la figure 2 représentent effectivement le cas limite de chacune des qualités de fuel-oil du marché français et admettons que les valeurs maxima admissibles de la viscosité soient respectivement de 40 et 4 degrés Engler ; on voit :

1°) — qu'on devra prévoir pour le stockage et le pompage un réchauffage à 50°C pour le fuel-oil n° 2, à 30°C pour le fuel n° 1,

2°) — qu'on devra prévoir pour la pulvérisation un réchauffage à 110°C pour le fuel-oil n° 2, à 82°C pour le fuel-oil n° 1, à 30°C pour le fuel-oil léger.

Basées sur la loi de viscosité correspondant au cas limite de chacune des qualités énumérées, ces valeurs représentent des maxima et dans la pratique il ne sera pas nécessaire d'atteindre des chiffres aussi élevés.

1.3.3. — Point d'inflammabilité et point de combustion.

Ces deux caractéristiques, qui sont encore appelées respectivement point d'éclair et point de feu, s'expriment en degrés Celsius. Le point d'inflammabilité est la température à laquelle il faut porter le combustible liquide pour qu'il y ait dégagement de vapeur s'enflammant en présence d'une flamme libre ; le second est la température à laquelle

le combustible liquide doit être porté pour que la combustion s'entretienne d'elle-même à la surface du liquide. Le point d'inflammabilité marque la sécurité d'emploi des combustibles liquides et joue un rôle important au point de vue des réglementations de stockage. Le point de combustion, qui est en général supérieur de 20° C au point d'inflammabilité, est de moins en moins mentionné.

1.3.4. — Pouvoir calorifique.

On l'exprime en kilocalories par kilogramme. Au même titre que la viscosité constitue la caractéristique fondamentale du liquide, le pouvoir calorifique représente la caractéristique fondamentale du combustible.

On distingue le pouvoir calorifique supérieur, Pcs, qui représente la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids du combustible, les produits de la combustion étant ramenés à 0°C, et le pouvoir calorifique inférieur, Pci, qui diffère du précédent par le fait que conventionnellement on considère la vapeur d'eau des produits de combustion comme non condensée. La difficulté résultant de la double définition du pouvoir calorifique n'a jamais été réglée, mais l'usage tend à faire apparaître de plus en plus le pouvoir calorifique supérieur plutôt que le pouvoir calorifique inférieur. Il est pourtant logique de faire appel au pouvoir calorifique inférieur pour la comparaison des différentes familles de combustibles et pour l'appréciation du rendement d'un appareil : dans le premier cas on ne doit tenir compte que de la quantité de chaleur réellement utilisable, dans le second cas on ne doit pas imputer au constructeur de la chaudière un élément de perte contre lequel il ne peut rien.



Pour tous les combustibles liquides de la famille du pétrole, le pouvoir calorifique supérieur est de l'ordre de 10.500 kcal/kg (valeurs extrêmes : gas oil, 10.800, fuel oil de forte viscosité, 10.200) et la différence entre les deux pouvoirs calorifiques de l'ordre de 600 kcal/kg ; la valeur exacte de cette différence dépend de la teneur en hydrogène, H % et de la teneur en eau, E %, suivant la relation :

$$P_{cs} - P_{ci} = (54 H \% + 6 E \%) \text{ Kcal/kg}$$

Il y a une particularité curieuse due au fait que la différence des pouvoirs calorifiques sur produit exempt d'eau est égale à la chaleur de vaporisation de l'eau (600 = 600) : par rapport à un produit totalement exempt d'eau la présence d'eau dégrade le pouvoir calorifique supérieur, dégrade le pouvoir

calorifique inférieur, mais laisse subsister la même différence de 600 Kcal/Kg entre les pouvoirs calorifiques du combustible pollué.

Il se trouve qu'à la seule exception du butane et du propane, le chiffre de 10.500 Kcal/Kg représente le pouvoir calorifique le plus élevé de tous les combustibles du commerce. Les combustibles liquides de la famille du pétrole constituent donc parmi les combustibles de grande consommation la forme la plus concentrée de l'énergie.

Dans les pays anglo-saxons le pouvoir calorifique s'exprime en BTU/lb ; le tableau III donne la correspondance Kcal/Kg et BTU/lb pour les valeurs intéressant les combustibles liquides de la famille du pétrole.

TABLEAU III

Table de correspondance des pouvoirs calorifiques

Kcal/Kg	10.800	10.700	10.600	10.500	10.400	10.300	10.200
BTU/lb	19.440	19.260	19.080	18.900	18.720	18.540	18.360
Kcal/Kg	10.100	10.000	9.900	9.800	9.700	9.600	
BTU/lb	18.180	18.000	17.820	17.640	17.460	17.280	

1.3.5. — Point de trouble, point de congélation, point de fluage.

Quand on refroidit lentement un combustible liquide placé dans un tube d'essai, il y a d'abord apparition d'un trouble, à la limite le produit cesse de pouvoir se déplacer dans le tube. Inversement, lorsqu'un combustible liquide soumis au préalable à un refroidissement énergique est réchauffé, il arrive un moment où le produit peut se déplacer à nouveau dans le tube. On caractérise ainsi le point de trouble (cloud point), le point de congélation, le point de fluage (pour point). Il semble que

la notion de point de trouble ne soit valable que pour les produits clairs, c'est-à-dire le gas-oil ; en fait on sait maintenant déterminer le point de trouble même pour les produits à forte coloration comme les fuel-oils.

Le point de trouble marque le début de l'altération du produit sous l'action du froid ; il a une signification réelle parce qu'il concorde avec ce qui se passe dans la pratique. Le point de congélation et le point de fluage marquent le cas extrême de l'altération du produit sous l'action du froid ; ils ne concordent pas entre eux parce que les phénomènes de cristallisation des cires



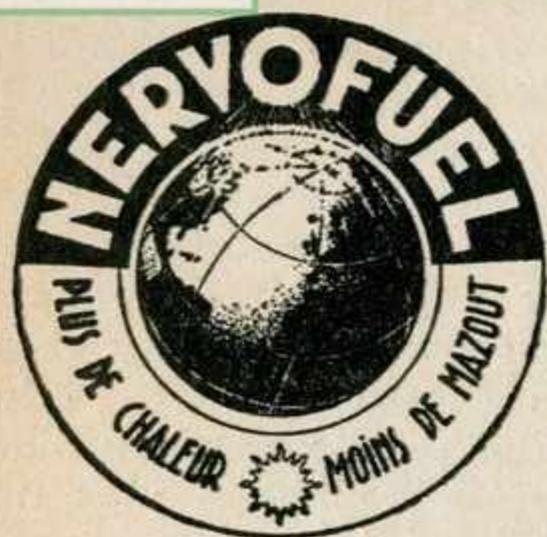
et des paraffines auxquels sont dus le passage de l'état liquide à l'état pâteux, voire à l'état solide, ne se présentent pas de la même façon pour une même température suivant que cette température est rencontrée en descendant à partir de l'état liquide ou en remontant à partir de l'état solide ; d'autre part ni l'un ni l'autre ne concordent avec la pratique parce que les phénomènes de cristallisation dépendent étroitement de l'histoire thermique du produit, aucun essai de laboratoire ne pouvant reproduire de façon satisfaisante les variations de température auxquelles un produit risque d'être exposé dans la pratique. Il n'est donc pas possible d'accorder à ces caractéristiques de congélation et de fluage une signification réelle.

Ce fait est d'autant plus décevant que le problème de la tenue au froid est manifestement la contre-partie inéluctable des avantages de la forme liquide et que les combustibles liquides trouvent la majeure partie de leurs applications pendant les saisons froides.

L'évolution de la structure des combustibles liquides à basse température fait l'objet de nombreuses études. Jusqu'à maintenant on admet les points suivants. Dans le cas de pétroles bruts d'origine asphaltiques, les combustibles liquides sont suffisamment exempts de cires et de paraffines pour que les phénomènes de cristallisation interviennent peu ; leur comportement à basse température ne présente pas d'anomalies et la loi viscosité-température reste applicable dans la pratique. Par contre dans le cas de pétroles bruts d'origine paraffinique ou asphalto-paraffinique les combustibles liquides contiennent des quantités appréciables de cires et de paraffines ; un refroidissement brusque entraîne la formation de cristaux, mais la cristallisation demeure fine et pratiquement le milieu huileux l'emporte ; un refroidissement lent et prolongé pro-

voque l'apparition et le développement de cristaux qui finissent par emprisonner le milieu huileux, d'où les anomalies de viscosité à basse température. Finalement c'est la durée d'exposition à assez basse température qui compte et non pas l'exposition passagère à très basse température. L'objectif des recherches est la mise au point d'un test de filtrage ou encore de pompabilité dans des conditions suffisamment voisines de la pratique pour donner des résultats significatifs.

1.3.6. — Teneur en asphaltènes, indice Conradson, indice Ramsbottom.



VOTRE CHAUFFERIE SANS DÉFICIENCES

SUPPRIMEZ
BOUES
CORROSIONS
ENCRASSEMENTS

DE VOS CUVES, CHAUDIERES ET FOURS

AMELIOREZ VOS FUELS
AVEC UNE FAIBLE DOSE DE

NERVOFUEL

Lire notre article technique, au chapitre " Notices Techniques "

ETABLISSEMENTS G. FICATIER — AUXERRE (Yonne)

91^e année

" LE BATIMENT "

Travaux Publics et Particuliers

SES RUBRIQUES SPECIALISEES :

INFORMATIONS : Professionnelles, sociales, fiscales, techniques, chroniques des prix et marchés, construction de logements.

ADJUDICATIONS : Avis et résultats classés par départements.

TRAVAUX : Demandes en autorisations de construire, travaux projetés ou en cours d'exécution, mouvement architectural, avis de concours.

et

sa Documentation permanente

présentée dans le format commercial permettant un classement rationnel des rubriques :

Cours et Mercuriales de métaux et matériaux.

Index-reconstruction et C.A.D.

Tarifs de Transports des matériaux.

Coefficients des charges sociales.

Salaires : accords décisions, salaires normaux et courants.

Indices économiques.

REDACTION — ADMINISTRATION — PUBLICITE

ABONNEMENT, 6 mois, 1.200 fr. 8, Quai de Gesvres, PARIS-IV^e ARC. 96-15 et 86-50

5. — Classification des brûleurs.

Sous la forme liquide le combustible est impropre à la combustion ; il faut donc lui donner un autre état physique. Une fois que le combustible a été amené à l'état voulu, il faut en assurer le mélange avec l'air de combustion. Enfin la flamme ainsi obtenue doit avoir une forme qui réponde aux caractéristiques de l'appareil à équiper.

Le rôle fondamental du brûleur est d'assurer ces 3 conditions. En dehors du cas particulier des brûleurs à gazéification, la première condition implique l'intervention d'un moyen extérieur : énergie d'un fluide auxiliaire de pulvérisation ou encore force motrice nécessaire soit pour mettre le combustible sous pression, soit pour entraîner la coupelle de pulvérisation. La deuxième condition n'exige pas obligatoirement l'intervention d'un moyen extérieur distinct du précédent : dans le cas des brûleurs à pulvérisation par fluide auxiliaire à haute ou moyenne pression, c'est la quantité de mouvement du jet pulvérisé qui assure l'apport d'air de combustion au sein de la flamme ; par contre d'autres types de brûleurs exigent que l'air de combustion soit envoyé au sein de la flamme avec une certaine vitesse et une certaine direction. La troisième condition est assurée sans nouveau moyen extérieur par les moyens qui ont permis de remplir les deux premières : en particulier la longueur de la flamme se trouve fixée par la quantité de mouvement du jet pulvérisé ou encore par la vitesse et la

direction données directement à l'air de combustion.

On peut demander au brûleur d'assurer un rôle complémentaire de conduite automatique de la chauffe. En fait, suivant les applications ce rôle complémentaire est laissé de côté (brûleurs à réglage manuel des petites applications domestiques, des chaudières industrielles, des fours), ou bien il est rempli effectivement par le brûleur (brûleur automatique à tout ou rien ou encore à tout ou peu des chaudières de chauffage central et de certains équipements de chaudières industrielles), ou bien il est assuré par un appareillage spécial qui constitue une fourniture totalement distincte de celle du brûleur (équipements de grandes chaudières industrielles et de grands fours rendus automatiques par l'asservissement des brûleurs à des ensembles spéciaux de régulation automatique).

On est donc conduit à envisager deux classifications des brûleurs :

— d'après le mode de préparation du combustible ;

— d'après le mode de réglage dans la mesure où il est réellement incorporé au brûleur.

Finalement un brûleur peut représenter aussi bien un appareil extrêmement simple qu'un ensemble très complexe, depuis le brûleur à gazéification du poêle à fuel-oil domestique ou l'injecteur à pulvérisation par la vapeur du four Martin jusqu'au groupe



ULTIMHEAT[®] du chauffage central auto-
VIRTUEL MUSEUM Avec ses appareils de réglage
et de sécurité incorporés. Il est donc
difficile de donner une description
complète des différents types de
brûleurs c'est pourquoi cet exposé sera
limité à des indications d'ordre général,
les constructeurs ayant la latitude
d'exposer leurs vues personnelles dans
la rubrique qui leur est réservée.

5.1. — Classification d'après le mode de préparation du combustible (Fig. 12 ci-contre).

5.1.1. — Brûleurs à gazéification.

Le combustible est amené de l'état liquide à l'état gazeux soit par contact avec une paroi chaude (gazéification par caléfaction), soit par le rayonnement de la flamme (gazéification par vaporisation). Pour les très petits débits ces brûleurs n'exigent pas de force motrice et pour les débits un peu plus élevés ils n'exigent qu'une très faible puissance pour le soufflage de l'air de combustion. Ils sont donc simples, de prix modique et représentent la solution type pour les applications domestiques et les très petites installations de chauffage des locaux. Par contre il est préférable de n'utiliser que des distillats. Il en résulte que ces brûleurs connaissent un grand succès à l'étranger, où l'on peut disposer de distillats pour le chauffage, tandis que sur le marché français leurs possibilités sont limitées par le fait qu'on doit utiliser le fuel oil domestique qui n'est pas un distillat pur. L'expérience prouve qu'un fuel-oil domestique à faible indice conradson convient pour les brûleurs des poêles et des cuisinières, mais la disparition du gas-oil de chauffage a entraîné très rapidement la disparition des brûleurs

de ce type dans le domaine du chauffage des locaux.

On ne répètera jamais assez que dans une économie nationale qui ne produit pas de charbon de qualité pour le petit chauffage le statut actuel du gas-oil et du fuel-oil domestique est un étrange paradoxe.

5.1.2. — Brûleurs à pulvérisation.

Le combustible est amené de l'état liquide à l'état d'un nuage de gouttelettes. On peut faire appel soit à l'énergie d'un fluide auxiliaire, soit à un moyen mécanique comme le refoulement du combustible sous pression à travers un gicleur ou l'action de la force centrifuge : brûleurs à injection, brûleurs à pulvérisation mécanique, brûleurs à coupelle rotative. Bien qu'ils soient très différents d'une classe à une autre et parfois même à l'intérieur d'une même classe, la plupart des brûleurs à pulvérisation présentent la particularité commune d'exiger des moyens mécaniques d'une certaine importance, ce qui supprime la possibilité de brûleurs à très bas prix.

5.1.2.1. — Brûleurs à injection.

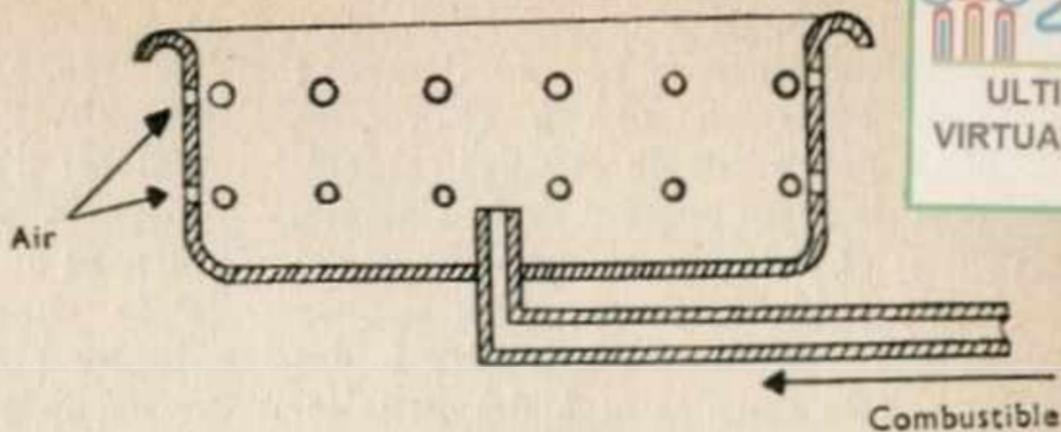
La pulvérisation résulte de l'attaque de la veine liquide par un jet de fluide. Cette classe se subdivise en brûleurs à haute, moyenne et basse pression suivant que la pression du fluide auxiliaire est supérieure à 2 Kg/cm², comprise entre 500 et 100 g/cm², inférieure à 100 g/cm².

Dans le premier cas le fluide utilisé est indifféremment l'air ou la vapeur. Jusqu'à maintenant le choix a été basé sur des considérations de commodité et l'on a fait intervenir d'une installation à une autre celui des deux fluides dont

CLASSIFICATION DES BRULEURS

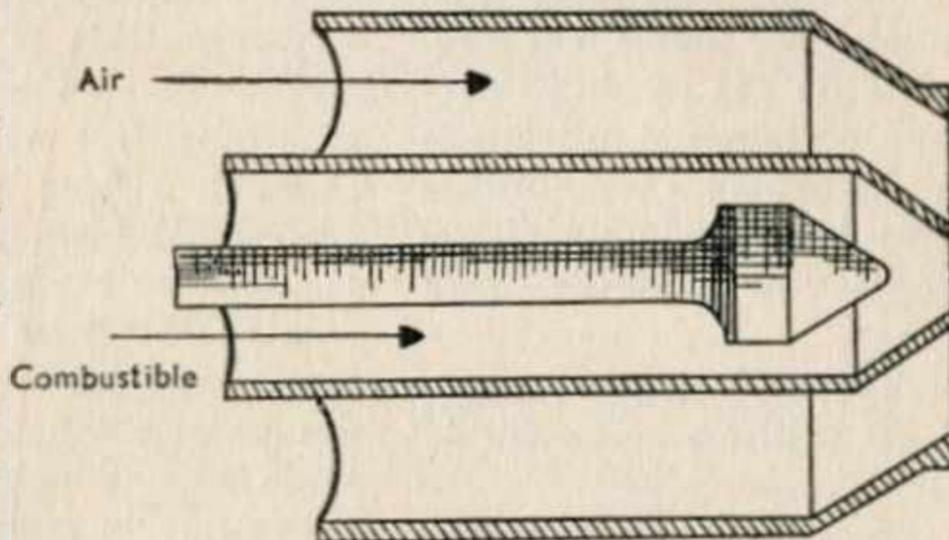


● **BRULEUR A GAZEIFICATION**

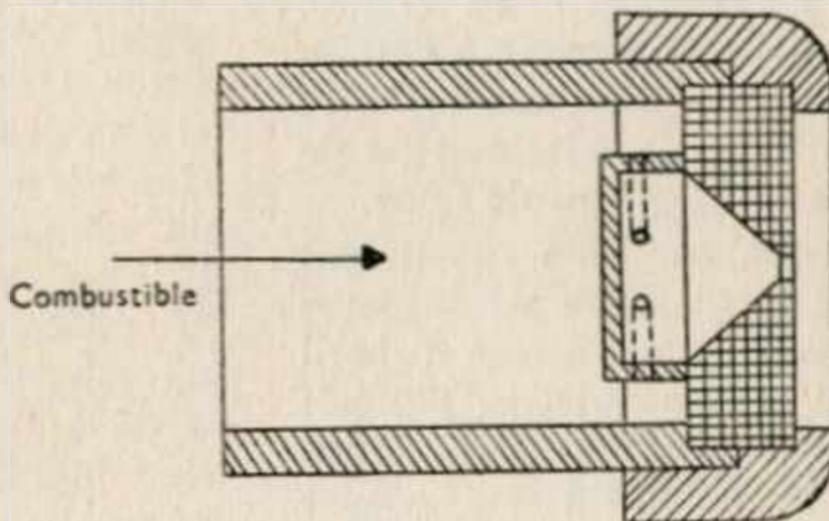


● **BRULEUR A INJECTION**

Fluide auxiliaire :
Air ou vapeur : haute pression.
Air : moyenne pression.
Air : basse pression.



● **BRULEUR A PULVERISATION MECANIQUE**



● **BRULEUR A COUPELLE ROTATIVE**

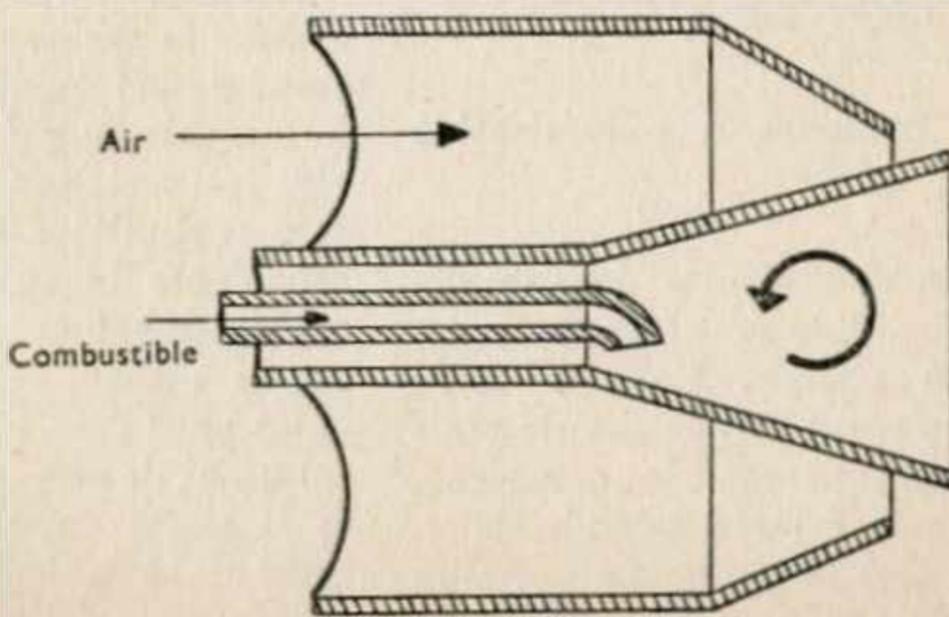


Fig. 12. — Classification des brûleurs.

LE CHAUFFAGE dispose le plus facilement ; commence à se rendre compte qu'au point de vue des caractéristiques de rayonnement de la flamme, la vapeur et l'air ne se comportent pas de façon équivalente et, si la vapeur conserve l'avantage de conduire à des brûleurs très simples et à des installations à très bas prix, l'air présente la supériorité de conférer à la flamme un facteur total d'émission plus élevé. Une meilleure connaissance de la carburation des flammes de gaz conduira probablement pour certaines applications industrielles à des brûleurs combustible liquide-gaz dans lesquels la pulvérisation du combustible liquide sera assurée par le gaz.

Dans le deuxième et le troisième cas, c'est l'air qui est utilisé comme fluide de pulvérisation.

Le domaine privilégié des brûleurs à haute pression est l'équipement des fours Martin à l'étranger et en France, des fours à bassin de verrerie à l'étranger. Les brûleurs à moyenne et basse pression constituent la solution-type de la plupart des équipements de fours.

Les brûleurs à émulsion constituent une catégorie particulière de brûleurs à moyenne pression. On assure d'abord une émulsion combustible-air, l'intérêt principal étant d'obtenir de façon simple la lubrification du compresseur d'air ; l'émulsion est divisée ensuite par un jet d'air à moyenne pression.

5.1.2.2. — Brûleurs à pulvérisation mécanique.

La pulvérisation résulte du refoulement du combustible sous forte pression à travers un gicleur. En réalité, le gicleur n'est pas un orifice simple mais au contraire un ensemble complexe, comportant une arrivée périphérique, des canaux tangentiels, une petite chambre de rotation et un orifice de

décharge. Dans la chambre de rotation le combustible est animé d'une vitesse axiale et d'une vitesse tangentielle ; il progresse vers l'orifice de sortie en tournant et en s'appuyant sur les parois de la chambre sous la forme d'un cylindre creux dont la partie centrale est occupée par une veine d'air ; au niveau de l'orifice de sortie le cylindre creux se transforme en un cône creux de très faible épaisseur et pratiquement le combustible se trouve réparti sur la surface de ce cône. La surface conique se divise très vite en ligaments qui éclatent à leur tour en gouttelettes. L'angle du cône dépend du rapport de la vitesse tangentielle à la vitesse axiale ; la vitesse tangentielle est d'autant plus grande que la section totale des canaux tangentiels est plus petite et la vitesse axiale est d'autant plus petite que la section de l'orifice sortie est plus grande ; par conséquent l'ouverture du jet varie en sens inverse du rapport C/O de la section totale C des canaux tangentiels à la section O de l'orifice de sortie.

Les lois de la pulvérisation mécanique sont maintenant bien connues. L'une des plus curieuses correspond au fait que le débit augmente quand la viscosité du combustible augmente ; ce paradoxe est dû à l'existence de la veine d'air, veine dont l'effet est d'autant plus marqué que le combustible est plus fluide.

A égalité de viscosité, le débit varie comme la racine carrée de la pression ; étant donné qu'on ne peut faire varier la pression que dans une étendue limitée, les variations de débit sont elles-mêmes limitées et cette particularité représente la sujétion la plus importante des brûleurs ordinaires à pulvérisation mécanique. Toutefois la difficulté peut être tournée par différentes solutions de construction ou mécaniques et il existe de nombreux systèmes de brûleurs à pulvérisation mécanique à très forte variation de débit.

La propreté des cuves à mazout s'impose comme celle des brûleurs

Nettoyage de CUVES à MAZOUT

—
—
E^{TS} J. PLETSCH & C^{IE}

14-16, Rue Roger-Bacon — PARIS-XVII^e

Tél. GAL 50-80-81-82



Spécialistes de 20 années

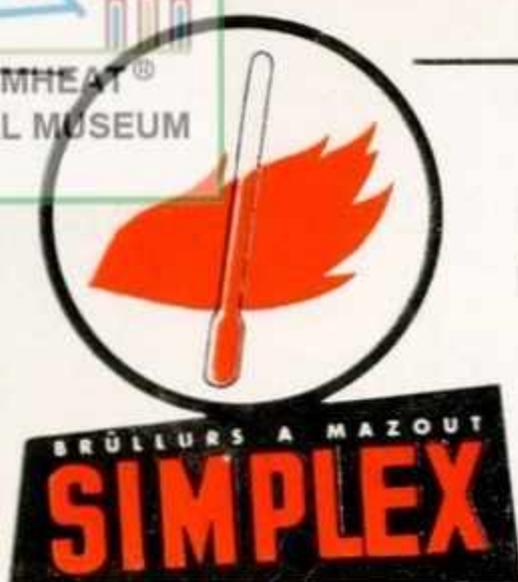
Devis sur Demande

REFERENCES :
Administrations publiques

Ministères
Villes et Communes, Hôpitaux,
Sanatoria, S. N. C. F., Métro,
— Ecoles, Lycées, etc... —

Sociétés Pétrolières
Industries et Commerces
Architectes d'édifices publics et privés
Administrateurs d'immeubles
Installateurs de chauffage et brûleurs
etc... etc...

Célérité
Propreté
Discrétion



Usines :

15, rue du Vésinet - CROISSY-SUR-SEINE

Tél. PRIncesse 33-09

FUELS LEGERS

sans réchauffage

FUELS LOURDS

Brûleur automatique tout ou rien

Brûleur automatique progressif

Brûleur semi-automatique progressif

Brûleur manuel

CHAUFFAGE
DOMESTIQUE
INDUSTRIEL
HORTICOLE

- Facilité d'adaptation en raison du faible encombrement.
- Haut rendement.
- Puissance 10.000 à 1 million de cal./unités.
- Atomisation à basse pression avec gicleurs de gros diamètre, entre 2 mm et 5 mm.

COBRAM

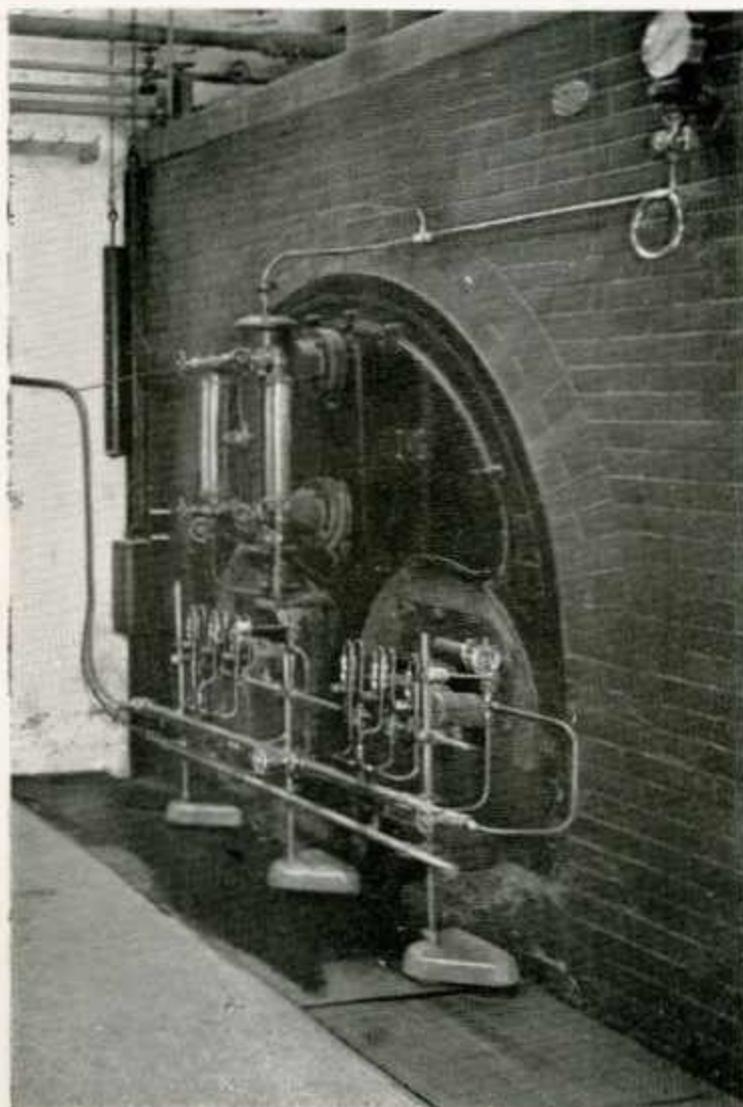
Brûleurs pour fuels légers et lourds
N° 1 et N° 2

Chauffage central

Chaudières industrielles

Fours, étuves, creusets, etc...

14, RUE DE BERNE
PARIS (8^e) — Tél. EUR. 59-59



CLASSIFICATION DES BRULEURS



Gazéification				
	vapeur ou air haute pression	manuel	FOD	poêles et cuisinières
	Air moyenne pression	manuel	FO1 FO2	chaudières industrielles fours Martin
		manuel	FOL	fours de boulangerie grands fourneaux de cuisine
Pulvérisation par fluide auxiliaire (brûleurs à injection)			FOL FO1 FO2	chaudières Field chaud. industrielles fours
	Emulsion	tout ou rien variation de débit	FO1 FO1 FO2	ch. de chauffage cent. chaudières Field
	Air basse pression	tout ou rien	FOL	ch. de chauffage cent. chaudières Field
		manuel	FOL FO1	fours
Pulvérisation mécanique (brûleurs à pression)		manuel	FOL FO1 FO2	chaud. industrielles grands fours
		tout ou rien	FOD FOL FO1	ch. de chauffage cent. chaudières Field
		manuel	FOL	grds fourneaux cuisine
Pulvérisation par force centrifuge (brûleurs à coupelle rotative)			FOL FO1 FO2	chaud. industrielles fours
		tout ou rien variation d'allure	FOL FO1	ch. de chauffage cent. chaudières Field

**Brûleurs à coupelle rota-**

La pulvérisation est obtenue en deux temps : sous l'action de la force centrifuge le combustible émerge de la coupelle sous la forme d'un cône creux comme dans le cas précédent, la nappe de combustible est divisée ensuite par l'impact d'un jet d'air comme dans le cas des brûleurs à injection. La coupelle rotative est entraînée soit directement par un moteur électrique, soit indirectement par l'air de pulvérisation soufflé par un ventilateur.

5.2. — Classification d'après le mode de réglage dans la mesure où il est incorporé au brûleur.**5.2.1. — Pas de réglage automatique.**

La conduite du brûleur relève entièrement d'interventions manuelles pour l'allumage, l'allure de marche et l'extinction.

5.2.2. — Réglage automatique.

Dans le réglage par « tout ou rien », le brûleur se met en route de lui-même, marche à débit constant pendant un temps plus ou moins long, s'arrête de lui-même et ainsi de suite. Le facteur de commande de la marche automatique est la température d'une pièce témoin ou encore telle variable dépendante fixée par le but recherché. Un dispositif de sécurité met le brûleur hors service en cas d'extinction accidentelle de la flamme. Les brûleurs à tout ou rien ne nécessitent aucune surveillance.

Dans le réglage par variation de débit, la mise en route initiale du brûleur est assurée par le chauffeur ; en cours de fonctionnement le brûleur se règle de

lui-même sans s'arrêter soit à deux allures (« tout ou peu »), soit à un certain nombre d'allures (système « progressif ») d'après l'évolution d'un facteur de commande identique à l'un de ceux du cas précédent. Un dispositif de sécurité met le brûleur hors service, en cas d'extinction accidentelle de la flamme. Il est d'usage de considérer que les brûleurs à variations de débit nécessitent une légère surveillance.

Si l'on fait abstraction de la mise en route initiale, les deux modes de réglage sont équivalents, correspondent tous les deux à une marche automatique et tout ce que l'on peut relever c'est que la marche automatique n'est pas obtenue de la même façon : alternances de périodes de marche à débit constant et de période d'arrêt pour les brûleurs à tout ou rien, augmentation et diminution de l'allure de marche pour les brûleurs à variation de débit. Par contre, si l'on considère la mise en route initiale, les brûleurs à variations d'allure nécessitent une intervention manuelle, alors que les brûleurs à tout ou rien n'en exigent pas ; c'est ce qui conduit à donner aux brûleurs à tout ou rien le qualificatif de brûleurs entièrement automatiques par opposition aux brûleurs à variations de débit appelés brûleurs semi-automatiques.

On peut encore citer, bien qu'elles soient beaucoup moins importantes au point de vue du nombre des réalisations des solutions mixtes comme les brûleurs à tout - peu - rien et les brûleurs progressifs comportant l'allumage automatique, etc...

Le tableau (XX) présente au triple point de vue du mode de préparation du combustible, du mode de réglage et de la qualité du combustible les types de brûleurs qu'on rencontre le plus souvent dans les principaux domaines d'application.

ETABLISSEMENTS **RENÉ ZANIROLI** 20, RUE DE SEINE,
FONDES EN 1820 P A R I S — 6^e
DAN. 53-13 et 53-14

APPLICATIONS GENERALES
de la **CHALEUR** et du **FROID**

BRULEURS AUTOMATIQUES
A REGLAGE PROGRESSIF

Chauffe régulière — Rendement supérieur
Fumivorté parfaite — Entretien nul
Evitent retours de flammes, explosions
Suppriment la projection
de flammèches et de suies

Evitent la détérioration des toitures
Augmentent de 20 % la puissance de l'installation

FUEL LEGER sans RECHAUFFAGE
FUEL LOURD avec RECHAUFFAGE

APPAREILS DE GRANDE CUISINE
ET DE CUISSON AU MAZOUT

CHAUFFAGES

Tous locaux — Tous systèmes — Toutes puissances
CONDITIONNEMENT D'AIR — CLIMATISATION
VENTILATION

APPAREILS DE DEPOUSSIERAGE INTEGRAL
POUR BRULEURS « TOUT OU RIEN »

Suppriment la projection
de flammèches et de suies
Evitent la détérioration des toitures

LES ETABLISSEMENTS **RENÉ ZANIROLI** 20, RUE DE SEINE,
FONDES EN 1820 P A R I S — 6^e
DAN. 53-13 et 53-14

SE RECOMMANDENT
PAR LA QUALITE DE LEURS INSTALLATIONS



LE GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE

- PISES REFRACTAIRES, PIECES DE FORME,
Ciments — Bétons — Enduits — etc..., etc...
- TOUTES QUALITES
- DISPONIBLE ou DELAIS RAPIDES

- PANTIN - REFRACTAIRES -
BREVETS ET PROCEDES EXPLOITES DEPUIS 1931

SIEGE SOCIAL et USINES :
20/24 bis, rue Rouget-de-l'Isle
PANTIN (Seine)
Tél : VILlette 00-99 et 13-91

USINOR, Etc...

**LES
BRULEURS**

BULLE

INDUSTRIELS :

**FUELS
LOURDS**

ETABLISSEMENTS **H. GUILLOT-RIVES-ISÈRE**

Les plus récents Brevets Français et Américains

Résultats de vingt années d'expériences satisfaisantes dans les Firmes industrielles les plus importantes. Tous problèmes de chauffe Industrielle par les fuels les plus lourds.

Rendements remarquables et significatifs

Quantité de fuel pour une tonne de métal : Forge : 60 kgs de fuel ; Fours poussants : 45 kgs ; Traitement thermique : 35 kgs ; Fusion bronze : 180 kgs ; Verrerie : 250 kgs, (verre 1.650°) ; Chaudières : 1,4 kg. par m² S. C.

Gamme d'Appareils étendue (de 1 à 500 kgs/h.)

à réglage très souple du débit et de l'atmosphère ; à flammes molles et lentes sans point de surchauffe, avec possibilité de régulation automatique.

Appareils robustes et soignés

d'installation simple, exigeants seulement 20 grs. de pression sur l'air, 150 grs sur le fuel.

Tous Renseignements complémentaires sur demande :

Etablissements H. GUILLOT, Place de la Libération, RIVES (Isère)

FIRMINY, PENNAROYA, PEUGEOT, UGINE,

CHOISIR LES BRULEURS BULLE, C'EST

CHOISIR UNE SOLUTION DE CLASSE, C'EST IMITER BERLIET,

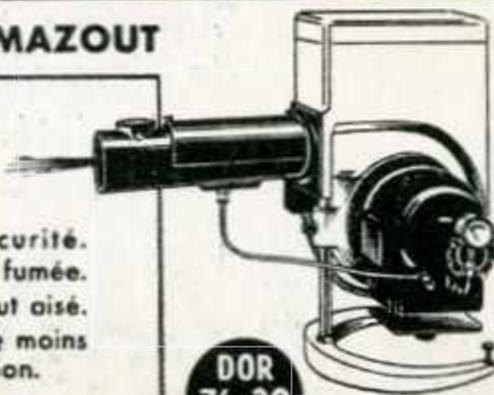
APPAREIL DE CHAUFFAGE "L'ÉQUATEUR"

A BRULEUR AUTOMATIQUE AU MAZOUT

*Efficacité
Economie*

AVANTAGES

- Silencieux
- Marche "Tout ou Rien"
- Contrôle et sécurité.
- Prêtre, pas de fumée.
- Stockage mazout aisé.
- 2 fois plus vite que les foyers au charbon.
- Mazout 1 fois 1/2 moins cher que le charbon.
- 20.000 à 500.000 cal/h.
- Peu de manutention et d'entretien.



**DOR
76-39**

F. G. BAUDIN PARIS

ETS HENRI CHIPEAUX 148 BIS R. DE PICPUS - PARIS. XII^e

Brûleurs à mazout

THERMEX



**TOUTES
PUISSANCES**

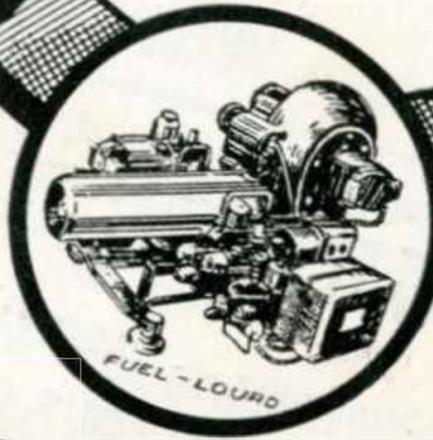
A PARTIR DE
5.000 CALORIES



TOUS FUELS:
*léger-lourd
domestique*

*Les Brûleurs
des spécialistes du
chauffage automatique
au mazout*

FUEL-LOURD
*vraiment
automatique*



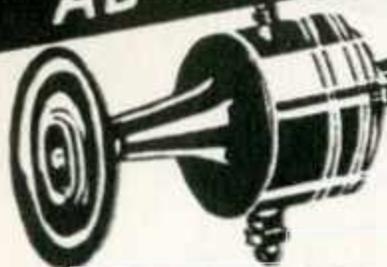
FUEL-LOURD

Brûleurs THERMEX

Telephone : WAGram 19-05 2 lignes groupées
BRULEURS POUR TOUTES CHAUDIERES
ETUDES ET DEVIS SUR DEMANDE

12, Rue de LOGELBACH PARIS-17^e

Ateliers à CLICHY et à DUNKERQUE
LA PLUS PETITE A LA PLUS GRANDE
NOTICES TECHNIQUES par retour.



**CHAUFFAGE
AU MAZOUT**

SAUVAGEOT

**FUEL
LEGER**
sans réchauffage
ou
**FUEL
LOURD**

BRULEURS Appliqués au **CHAUFFAGE** de
tous **FOURS** et **CHAUDIÈRES**

Sté des **GRILLES** et **GAZOGENES SAUVAGEOT**,
3, rue du Viaduc. **ISSY-LES-MOULINEAUX** (Seine — Tél. MIC. 14-01

BRULEURS A MAZOUT

POUR

FOURNEAUX DE CHARCUTERIE
FOURNEAUX DE RESTAURANT
PETITS CHAUFFAGES PARTICULIERS
FOURS DE BOULANGERIE
GRANDES CUISINES
INDUSTRIES
FONDERIES
ETC...



Directeur-gérant
J. TAUZIN
BUREAUX et ATELIERS
5, bis, rue Emile-Roux
FONTENAY-SOUS-BOIS (Seine)
TREmbly 26-07 (lignes groupées)
(Anciennement rue Diderot, à VINCENNES)

ETRS F. SCHWALLER P. RICARD, SUCCR
ingénieur-constructeur

57, boulevard de Strasbourg — PARIS (10^e) PROV. 79-86

FOURS ET GAZOGENES TOUS COMBUSTIBLES

■ **VERRERIE, EMAILLERIE, etc...** ■

BRULEURS A MAZOUT à dosage volumétrique breveté S.G.D.G.

SELECTION

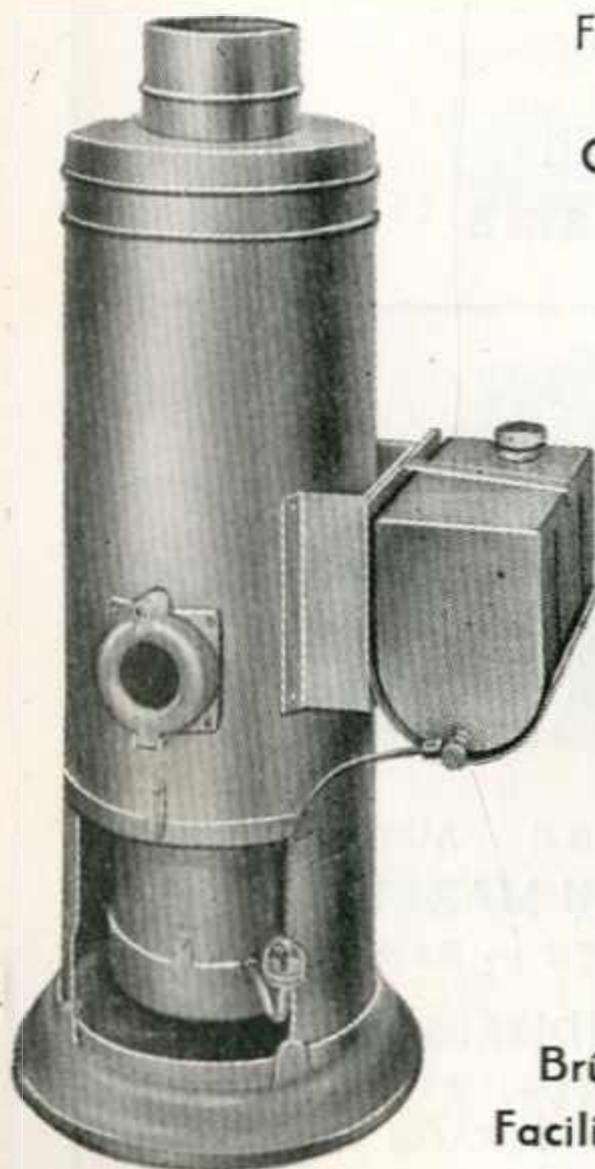
Appareils de chauffage
Domestique au Mazout

★

Brûleurs à Gazéification

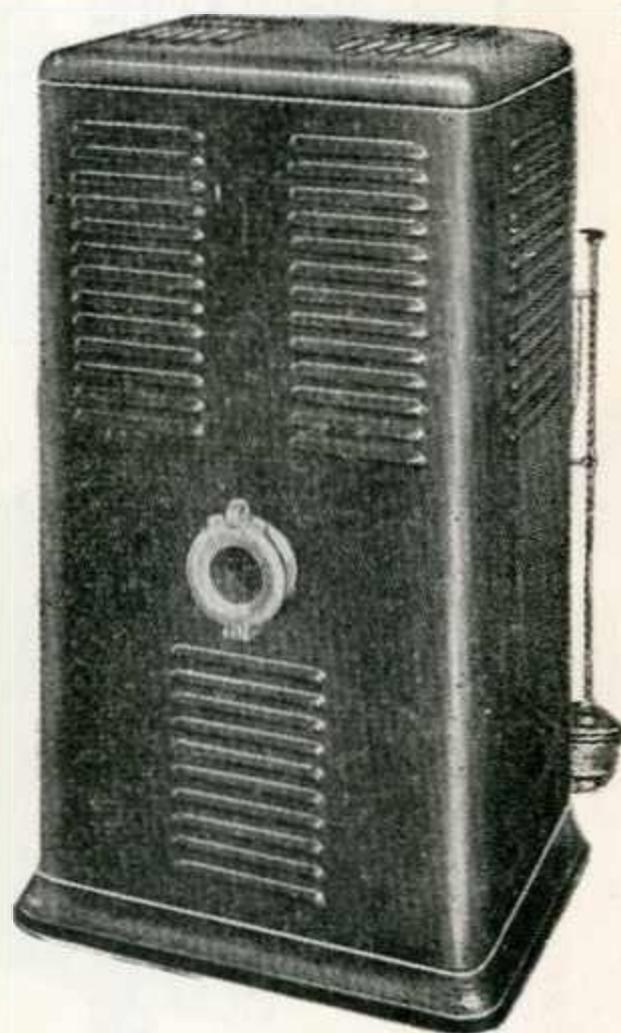
★

FONCTIONNANT AU
FUEL - HUILE
GAS-OIL - PETROLE



::: **Garanti** :::
SILENCIEUX
SANS FUMEE
SANS ODEUR

Appareil de sécurité
à niveau constant
Brûleurs à glissière brevetés
Facilité d'emploi et d'entretien



★

109, Boulevard Beaumarchais - PARIS (3^e)

Téléphone : ARCHIVES 87-90

*Toute une gamme d'appareils de chauffage pour ateliers, salles de réunions,
garages, magasins, etc..., de 100 à 1.000 m³*

HEURTEY



FOURS INDUSTRIELS

38, Avenue Georges-Mandel - PARIS (16^e) - B. P. 18.16

DÉPARTEMENT BURCO

EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE AU FUEL-OIL

BRULEURS AU FUEL-OIL

BRULEURS MIXTES FUEL-OIL, GAZ

Licences KEMP et NORTH AMERICAN

BRULEURS IMMERGÉS AU FUEL-OIL

18, Rue d'Armenonville - NEUILLY-sur-SEINE - B. P. 18.16



VANEX

BRULEURS AUTOMATIQUES

AU MAZOUT

SECURITE — RENDEMENT

CHAUDIÈRES VACOR

A BRULEUR INCORPORÉ
POUR CHAUFFAGE CENTRAL

CHAUDIÈRES VACOM

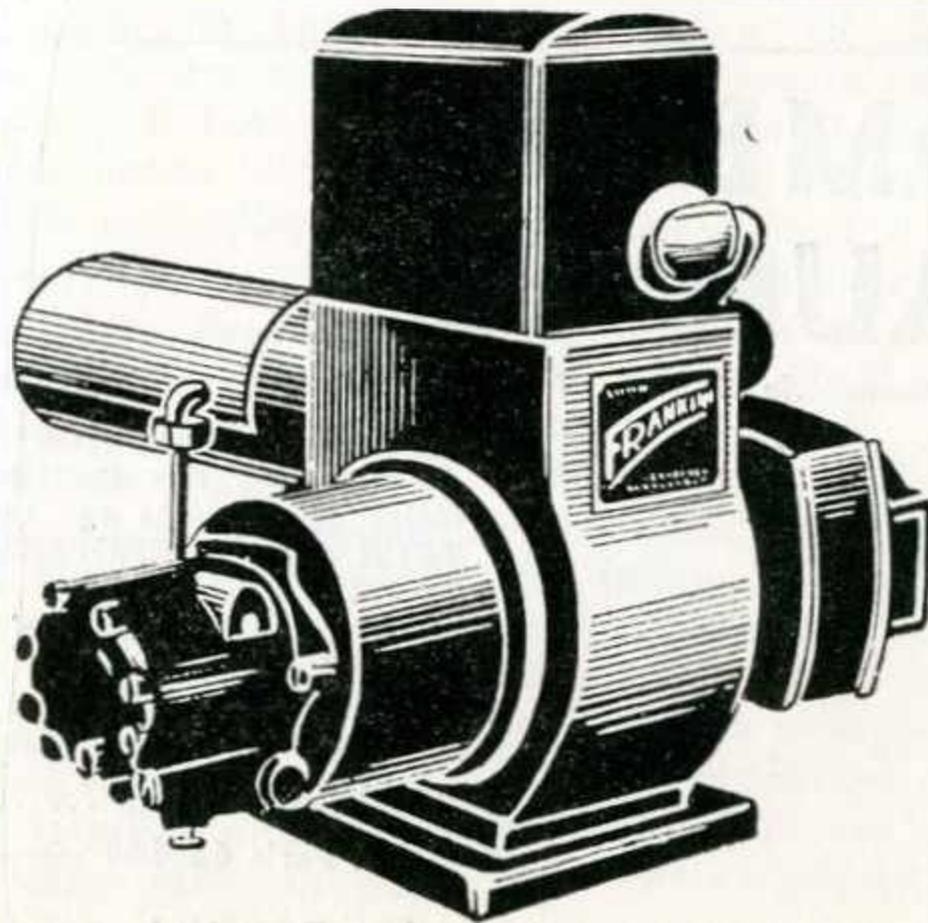
POUR LES CHAUFFAGES DE
MOYENNE et GRANDE PUISSANCES

AQUABLOC

POUR LA PRODUCTION
ECONOMIQUE D'EAU CHAUDE

4, RUE DU LOMBARD — LILLE (NORD) — TEL 561-36

Franklin



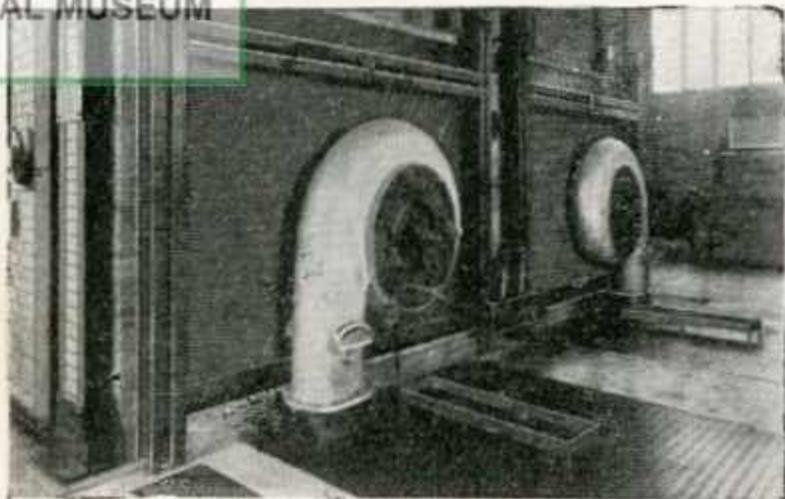
- Brûleur automatique ;
- Une construction moderne ;
- Prix très étudiés.

29, rue du Vieux-Pont-de-Sèvres
BOULOGNE (Seine)

MOLitor 34-24



LE GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE



FUELLÖSUNG

SOCIÉTÉ

ALGA

10, rue de l'ISLY-PARIS-8^e

BRULEURS

TÉLÉPHONE
40 79 46 16

PLOMBERIE CHAUFFAGE

Le seul journal de la profession à tirage rapide sur machine rotative

Les informations suivent ainsi l'actualité et apportent des renseignements utiles, clairs et complets sur tous les sujets : **TECHNIQUES, PROFESSIONNELS, FISCAUX, SOCIAUX, JURIDIQUES, ADJUDICATIONS, VIE DES ENTREPRISES**

Parution bi-mensuelle

Abonnement : 1 an 1.000 francs
C.C.P. Paris 6.296-60

Régies **G. M. PERRIN**
61, 63, avenue Ledru-Rollin
PARIS (12^e)

Tél. DIDerot 75-12 (5 lignes)

RECHAUFFEURS POUR MAZOUT

THERMOSTATS DÉTENDEURS

Purgeurs - Epurateurs - Contrôleurs de Purge - Clapets de retenue - Voyants
Vannes - Soupapes de Sûreté - Robinetterie Spéciale - Séparateurs
Vaporiseurs - Refroidisseurs - Ballons-Réchauffeurs - Chaudronnerie

E^{TS} EUG. HALARD CONSTRUCTEURS
17, Rue Richard-Lenoir, PARIS ROQ. 31-12

6. — Données sur l'équipement des appareils d'utilisation.

CHAUFFAGE INDUSTRIEL

En dehors de cas particuliers en nombre très limité le problème de l'équipement consiste à adapter à l'emploi du combustible liquide un appareil d'utilisation prévu initialement pour l'emploi du charbon et il faut que le nouveau combustible donne au moins les mêmes possibilités que celles qu'on obtenait auparavant.

On peut se demander dans quelle mesure le charbon et le combustible liquide sont interchangeables. Dans le cas le plus général l'installation comporte un foyer, un circuit de fumées, une cheminée ; le foyer, le circuit de fumées et la cheminée s'accommoderont-ils de la flamme et de la masse de fumées résultant de la quantité de combustible liquide qu'on devra faire intervenir pour obtenir le même effet utile et si possible un effet utile un peu plus grand que dans le cas de la chauffe au charbon ? En réalité, il n'y a aucune restriction au point de vue de la masse des fumées parce que pour tous les combustibles usuels la production d'une quantité déterminée de chaleur exige pratiquement la même quantité d'air et fait apparaître pratiquement la même quantité de fumées ; c'est la loi d'après laquelle pour produire 1.000 kilocalories il faut en gros 1 m³ d'air et il apparaît en gros 1 m³ de fumée ; on a vu d'ailleurs au chapitre des données sur la combustion que la mise en œuvre de 1 kg de fuel-oil léger de pouvoir calorifique supérieur ou égal à 10.500 kcal/kg demande 10,800 m³ d'air et produit 11,473 m³ de fumées. L'autre restriction, celle de la forme de la flamme,

semble gênante parce qu'il n'est pas évident qu'un foyer prévu pour recevoir une flamme de charbon assez ramassée et se développant en hauteur offrira un espace suffisant à une flamme de combustible liquide qui présente une certaine longueur et se développe en général dans le sens horizontal ; l'expérience prouve toutefois que dans la plupart des cas les foyers des appareils usuels d'utilisation peuvent être adaptés à recevoir la flamme longue et horizontale du brûleur à combustible ; d'autre part les rampes de brûleurs à très faible débit, le développement de brûleurs à flamme verticale et une meilleure connaissance des phénomènes qui commandent la longueur de la flamme offrent dorénavant d'excellentes solutions pour les cas exceptionnels des foyers de caractéristiques difficiles.

6.1. — Chaudières de chauffage central.

L'équipement du foyer comporte en général le montage d'un revêtement réfractaire formant chambre de combustion ; porté à très haute température par le rayonnement de la flamme, ce revêtement émet un rayonnement en retour qui contribue à échauffer les gouttelettes de combustible et à accélérer leur transformation en hydrocarbures gazeux et noyaux de carbone.

Les installations de petite puissance sont équipées de petites chaudières verticales. Les brûleurs à gazéification qui convenaient particulièrement du fait qu'ils donnaient une flamme



verticale ont disparu du marché avec la suppression du gas-oil de chauffage. On utilise des brûleurs automatiques de petite puissance à flamme horizontale : brûleurs à pulvérisation par air à moyenne pression, à émulsion, à pulvérisation mécanique. Le fait que le foyer se développe en hauteur ne présente pas de difficultés parce que la flamme n'a qu'un faible développement et se trouve relevée par l'effet de tirage.

Les chaudières de moyenne et de fortes puissances sont soit des chaudières sectionnées en fonte, soit des chaudières monobloc en tôle d'acier. Les chaudières en fonte se caractérisent par la forme du foyer et la position des départs de fumées (grand foyer avec départ de fumées à la partie haute ou foyer magasin avec départs de fumées à la partie basse), par la nature de la grille (grille pleine pouvant être enlevée ou grille creuse à circulation d'eau faisant corps avec les éléments), par les dimensions et le nombre des sections (chaudière longue et chaudière courte). La facilité d'équipement étant liée à la possibilité d'obtenir, compte tenu du revêtement réfractaire, une chambre de combustion de grandes dimensions et de donner aux gouttelettes le parcours maximum avant qu'elles soient entraînées hors du foyer, ce sont les chaudières à grand foyer, à départs de fumées par le haut et à grille fixe pouvant être enlevée qui conviennent le mieux pour la chauffe au combustible liquide ; d'autre part, à égalité de puissance, une chaudière longue d'une série donnée convient mieux qu'une chaudière courte de la série supérieure. Pour une installation neuve on a donc intérêt à choisir une chaudière remplissant toutes ces conditions ; dans le cas d'une installation existante, si la chaudière comporte une grille creuse à circulation d'eau, il peut s'avérer nécessaire de prévoir le remplacement de la façade par une façade spéciale pour

chauffage au combustible liquide ; de même, si la chaudière n'est pas assez longue, il peut s'avérer nécessaire de l'allonger de quelques sections. Les chaudières monobloc en tôle d'acier comportant des foyers de grandes dimensions prévus pour l'emploi des foyers automatiques à charbon ou de brûleurs à combustible liquide, leur équipement ne présente aucune particularité. Il n'en est pas de même des chaudières automatiques à grains maigres qui constituent des ensembles chaudière-brûleur avec magasin de combustible, grille creuse ne pouvant être enlevée, dispositifs de soufflage d'air ; l'équipement au combustible liquide de ces chaudières appelle des précautions.

6.2. — Générateurs d'air chaud.

Il ne s'agit plus désormais que de générateurs modernes, de conception et de constructions récentes. Beaucoup sont prévus de construction pour la chauffe au combustible liquide ; les autres sont conçus de façon à pouvoir utiliser éventuellement un combustible liquide et comportant des foyers de grandes dimensions ; il n'y a donc aucune restriction d'équipement.

6.3. — Chaudières industrielles.

Pour l'équipement des petites chaudières verticales, type Field, on a employé surtout jusqu'à maintenant les brûleurs classiques à flamme horizontale ; pour avoir une distance suffisante entre la flamme et l'extrémité des tubes pendentifs on surélève la chaudière sur un socle de maçonnerie formant la partie inférieure de la chambre de combustion. Il y a maintenant une tendance marquée à l'emploi de brûleurs à flamme verticale qui peuvent être placés à la base du foyer sans autre disposition particulière.



Toutes les autres chaudières industrielles, qu'elles soient de moyenne ou de forte puissance, comportent des foyers de grandes dimensions. Leur équipement ne présente aucune particularité et l'on rencontre pratiquement tous les types de brûleurs à pulvérisation.

Au point de vue du mode de réglage quelques constructeurs prévoient désormais des brûleurs automatiques, même pour des unités de forte puissance.

6.4. — Fours.

La diversité des fours interdit d'énoncer des règles d'équipement en dehors de certains principes généraux : donner à la flamme la possibilité de se développer librement ; compte tenu du mode de pulvérisation, du mode d'apport de l'air, de la température de l'air, des conditions du milieu environnant, éviter que des gouttelettes de combustible viennent au contact des produits à traiter, parce qu'il y a là une cause certaine et peut-être même la cause majeure des risques d'altération des produits. L'équipement est facilité par le fait que le plus souvent on dispose ipso facto d'une enceinte de maçonnerie jouant le même rôle que le revêtement réfractaire des foyers de chaudières ; à lui seul l'ouvrage par lequel la flamme débouche dans le four joue un rôle important. Dans bien des cas la combustion est accélérée parce que la flamme se développe dans un milieu à haute température, parce qu'on dispose d'air secondaire réchauffé, etc..

A l'exception des très grands fours comme les fours Martin, les fours à

bassin de verrerie, les fours à ciment, les brûleurs sont presque toujours du type à pulvérisation par air à moyenne ou basse pression ; les premiers prennent pour la pulvérisation du combustible 5 à 10 % de l'air de combustion, les seconds 25 à 100 %. Il y a intérêt à prévoir l'apport d'air secondaire sous la forme d'air soufflé à faible pression ; on obtient ainsi un meilleur contrôle de la pression et de l'atmosphère du four et l'on peut mieux agir sur l'excès d'air qui pèse lourdement sur les pertes à la cheminée dans le cas de fumées sortant à haute température.

6.5. — Cas particuliers des petites applications domestiques.

Les poêles et cuisinières des petites applications domestiques font exception à la règle générale d'après laquelle le problème d'équipement consiste à partir d'un appareil prévu initialement pour la chauffe au charbon. Il n'existe en effet à l'heure actuelle aucune réalisation durable et satisfaisante d'équipement de poêles ou de cuisinières à charbon.

Les poêles et cuisinières à combustible liquide sont des appareils spéciaux, conçus pour l'emploi de ce combustible, livrés avec petit réservoir accolé et brûleur incorporé.

Etant donné qu'ils doivent être de prix modiques, ils comportent un brûleur très simple, brûleur à gazéification avec apport d'air de combustion par tirage naturel. Il est nécessaire que la cheminée assure un bon tirage, caractérisé par une dépression au moins égale à 4 mm. d'eau au départ de fumées.

Générateurs d'air chaud **A.C.C.** Conditionnement d'air

E.T.A., 91, avenue Philippe-Auguste, PARIS (11^e) — ROQ. 48-05
A.C.C., 87, rue de la République, LYON — GAI. 29-04



Pour des devis **complets** d'équipement au mazout.
Pour un **brûleur de marque**.

Ets BOCQUILLON

Société à Responsabilité limitée
au capital de 8.040.000 francs
34, Rue Vital — PARIS - XVI^e
TRO. 38-85

Chauffage central ● **Chauffage industriel**
Nous consulter sur nos **financements** d'installations

POUR LA CHAUFFE AU MAZOUT

Expérience = Satisfaction

CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE

depuis 20 ans

GÉNÉRATEURS D'EAU CHAUDE

depuis 16 ans

COMPOUND

depuis 10 ans

CITÉ
PROCITE
20, Rue de la Cité
AIX-LES-BAINS

ET^{rs} F. SCHWALLER P. RICARD, SUCC^R

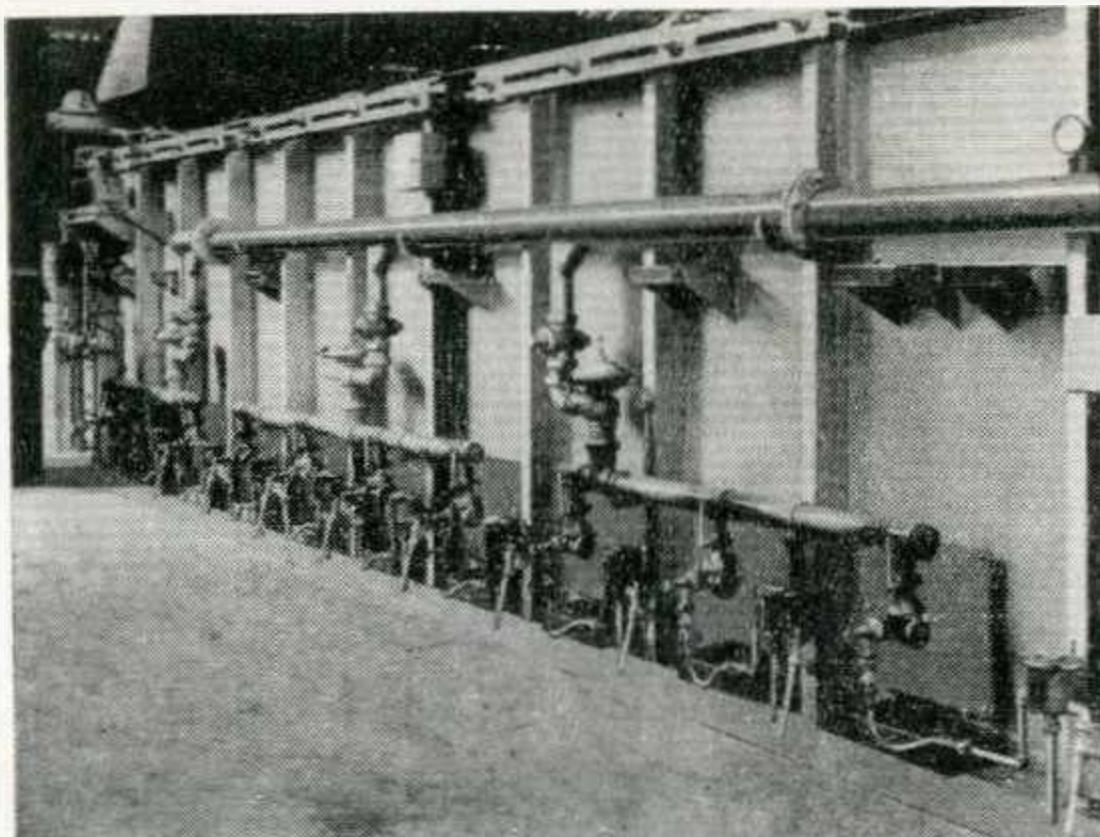
Ingénieur-Constructeur

57, Boulevard de Strasbourg — PARIS (10^e) PROV. 79-86

FOURS ET GAZOGENES TOUS COMBUSTIBLES

■ **VERRERIE, EMAILLERIE, etc...** ■

BRULEURS A MAZOUT à dosage volumétrique breveté S.G.D.G.



Four de recuit de tubes, chauffé au mazout

FOURS CHAUFFES AU MAZOUT

fixes ou continus pour toutes industries

- **INDUSTRIE METALLURGIQUE**

Aciérie — Tôlerie — Forge.
Industrie du Tube — Industrie des Ressorts —
Industrie du Fil.

- **USAGES INDUSTRIELS**

Traitements thermiques et Fusion des métaux fer-
reux et non ferreux — Emaillage — Galvanisation
Protection des métaux.

- **INDUSTRIE CERAMIQUE**

Porcelaine — Faïence — Grès — Abrasifs —
Réfractaires — Produits rouges — Chaux.

- **EQUIPEMENTS DE CHAUFFAGE**

Brûleurs à mazout spéciaux à gazéification.

Demander nos notices spéciales

**SOCIÉTÉ DES FOURS
INDUSTRIELS ET MÉTALLURGIQUES**

21, RUE DE MADRID, PARIS (8^e) - TÉLÉPHONE LABORDE 91-50



SOFIM

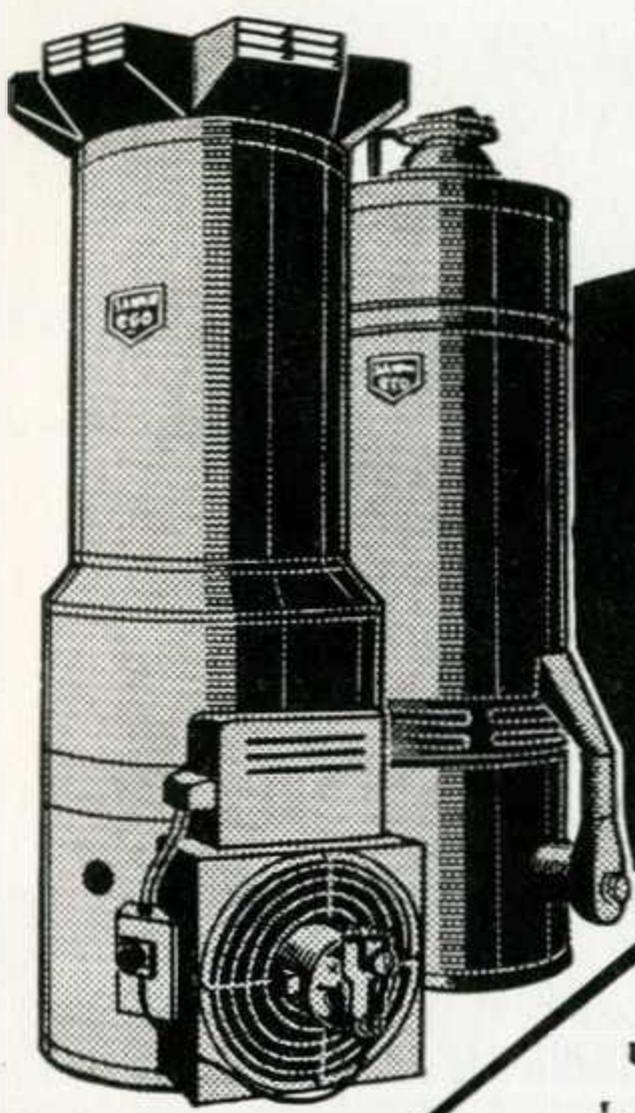


UNE TECHNIQUE INGÉNIERUSE *

alliée à une longue expérience du

CHAUFFAGE DIRECT

par air pulsé



LES AÉRO-CALORIFÈRES SANAIR-ECO

au **MAZOUT**

UNE MERVEILLE DE SIMPLICITÉ ET D'EFFICACITÉ

à la portée de tous les industriels

SANAIR-NIESTLÉ

19, RUE DE TOUL, PARIS-XII^e

TÉL. : DIDEROT 04-40

5MP 5795-

- PISES REFRACTAIRES, PIECES DE FORME,
Ciments — Bétons — Enduits — etc..., etc...
- TOUTES QUALITES
- DISPONIBLE ou DELAIS RAPIDES

-- PANTIN-REFRACTAIRES --
BREVETS ET PROCEDES EXPLOITES DEPUIS 1931

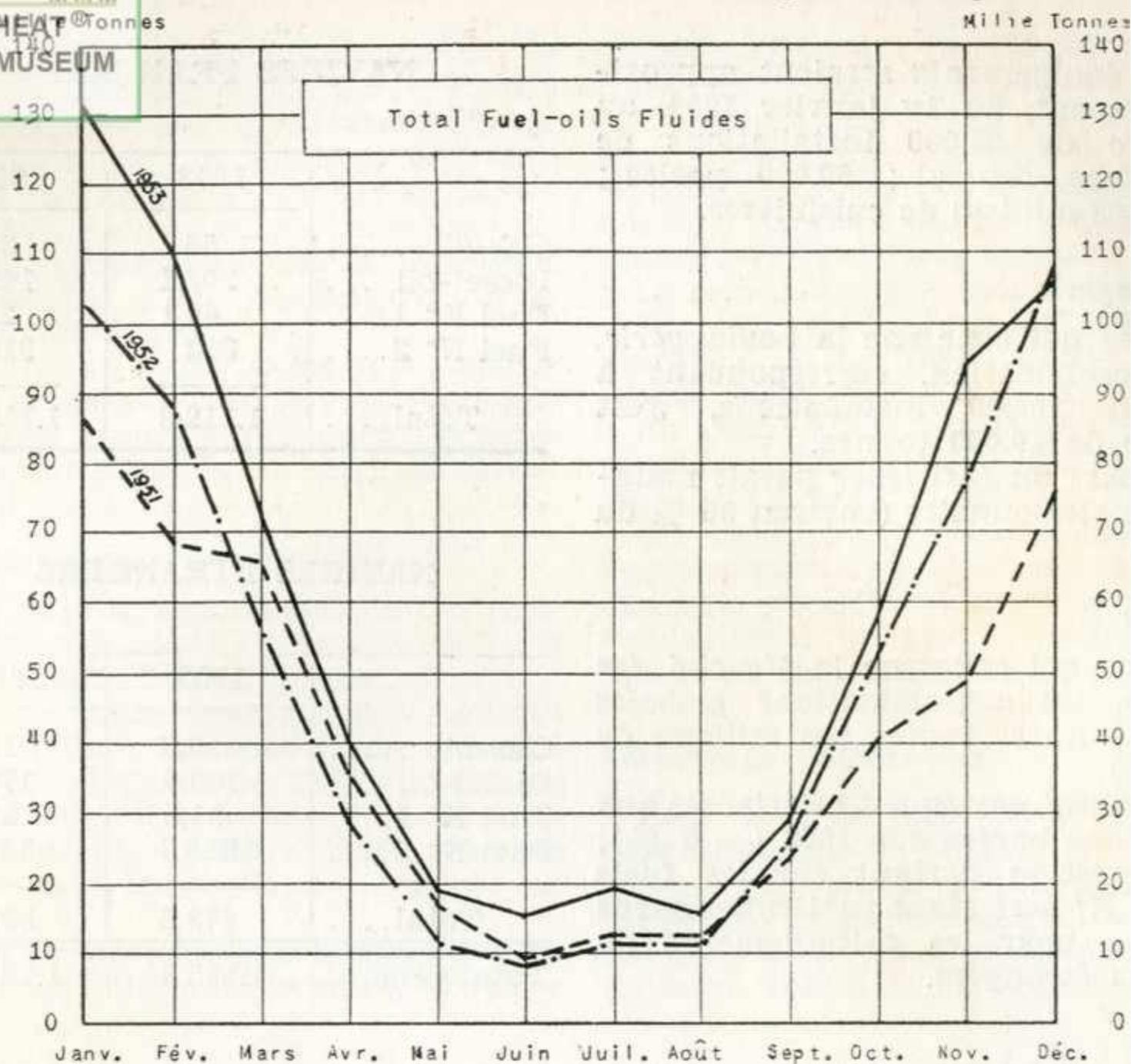
SIEGE SOCIAL et USINES :
20-24 bis, rue Rouget-de-l'Isle
PANTIN (Seine)
Tél. : VILlette 00-99 et 13-91

**7. — Les économies de combustible,
le réglage de la combustion et la recherche
des hauts rendements.**





Courbes des consommations du chauffage domestique



Courbes des consommations de la Boulangerie

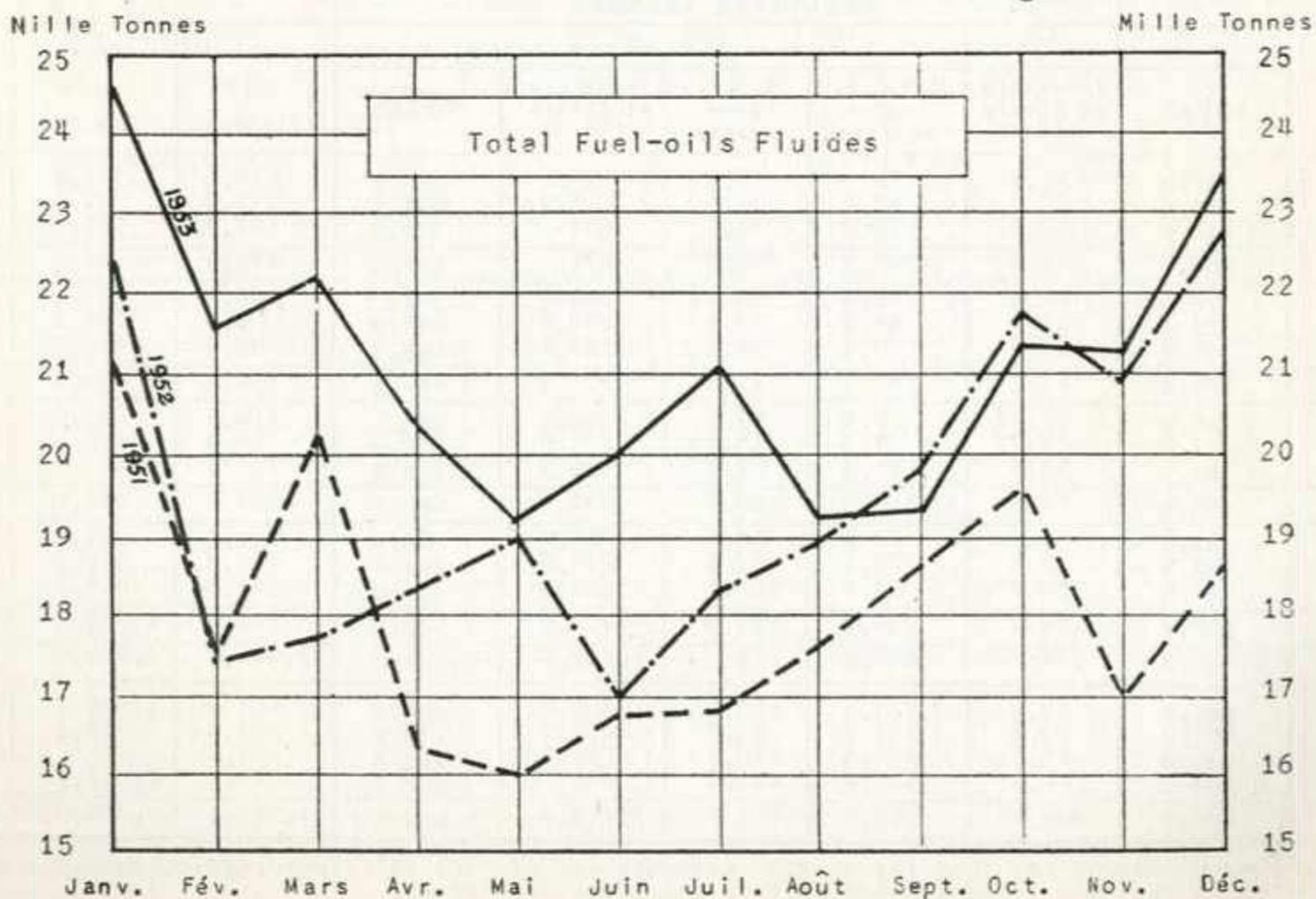




Fig. 1. — Société Française des Pétroles SERCO. Fourneau de cuisine porte ouverte

La grande cuisine au mazout

L'installation des grandes cuisines au mazout est plus compliquée que celles au charbon et c'est parce qu'elles n'ont pas été toujours réalisées par des spécialistes qu'elles ont donné lieu à des déboires et jeté sur elles un certain discrédit.

Il est toutefois curieux que cette situation n'ait pas attiré l'attention des principaux intéressés et de leurs Services Techniques.

Un de nos clients nous a rapporté que le Directeur d'une importante Société Pétrolière affirmait que la cuisine au mazout n'était pas recommandable, qu'elle ne lui avait pas donné satisfaction puisqu'il avait été dans l'obligation d'abandonner et de céder son matériel ; comme il avait visité précédemment avec intérêt plusieurs installations d'un fonctionnement parfait, il lui en a manifesté sa surprise et en a conclu que cette Société n'avait

pas été heureuse dans le choix de ses appareils.

La Compagnie des Pétroles *Serco et Antar* ont au contraire décidé que la cuisine de leur Hôtel, 20, rue Washington à Paris, se devait d'être équipée au mazout avec une installation irréprochable. Leurs Services Techniques ont étudié avec nous la mise au point des appareils et nous en ont confié l'exécution. Cette réalisation (Cliché n° 1) a donné toute satisfaction et c'est après l'avoir visitée que la Société des Cafés Biard a décidé d'adopter les mêmes appareils pour l'équipement de la cuisine de sa nouvelle installation Libre Service, 2, rue d'Amsterdam à Paris. Ceux-ci lui ont permis d'obtenir un débit exceptionnel qui n'aurait pu être réalisé avec aucun autre système. Cette installation comporte : fours et plaques chauffantes, friteuses et grillades, suivant cliché n° 2.

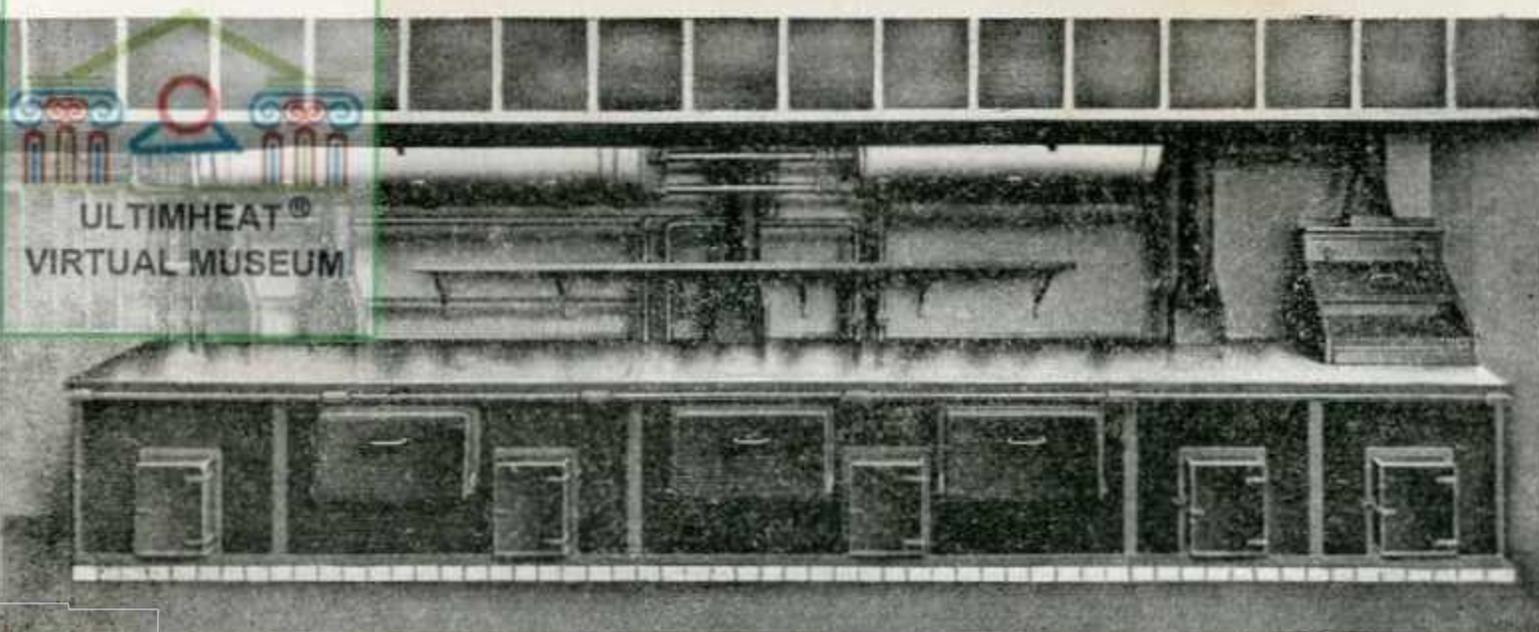


Fig. 2. — Café-
Restaurant
B I A R D
Fourneau
complet

Après ces réussites, successivement, la Caisse Nationale de Sécurité Sociale pour le Hameau Ecole de Longueil-Annel, l'Armée de l'Air, le Génie Militaire, l'Administration Pénitentiaire du Maroc, plusieurs communautés religieuses, etc... ont porté leur choix sur des installations semblables dont l'importance est soulignée par les clichés n° 3, 4, 5 et 6.

Ces appareils ont été réalisés après une série d'études spéciales, sont parfaitement au point, permettent de réaliser des installations complètes de cuisine de la plus importante à la plus luxueuse. Elle comportent les dispositions suivantes :

- Brûleur à commande unique, démultiplié, permettant une grande marge de réglage progressif ;

- Foyers fumivores à chauffage direct pour les plaques de chauffe, fours, sauteuses, grillades, friteuses et à chauffage indirect pour les marmites, donnant le maximum de rendement et de sécurité de cuisson, empêchant l'attachement des aliments ;

- Dispositifs de protection des brûleurs et d'utilisation calorifique ;

- Facilité et minimum d'entretien.

- Ils n'ont aucune partie mécanique en mouvement sur les appareils de cuisine, ni organe fragile pouvant se détériorer, sont pratiquement silencieux, ils ont une combustion et une fumivoricité parfaites sans aucune odeur et ne dégagent aucune émanation délétère dans les cuisines ;

- Ils ont l'avantage de permettre un réglage précis au moyen d'un seul robinet, comme le gaz et l'électricité ;

- Ils permettent l'autonomie complète des appareils ;

- Ils fonctionnent avec tous combustibles liquides, mais ils permettent d'obtenir le fonctionnement le plus économique car ils peuvent utiliser le fuel léger, combustible le moins onéreux, et ne fonctionnent que le temps strictement nécessaire.

- Ils présentent tous les avantages des appareils de grande cuisine au charbon, sans avoir aucun de leurs inconvénients.

Régularité de chauffe qui permet d'augmenter le débit de production avec les mêmes appareils.

Chauffe puissante permettant d'incorporer sans inconvénient des bouilleurs dans les foyers et assurant gratuitement la chauffe des plonges et tables chaudes, ainsi que le service d'eau chaude de la cuisine, sauf celui de la machine à laver la vaisselle.

Mise en route et arrêt rapides qui permettent une diminution sensible de consommation et une économie massive sur les appareils de cuisine au gaz, à l'électricité et à la vapeur.

Ils peuvent être facilement transformés en quelques heures pour la chauffe au charbon et au bois.

Les marmites à mazout à chauffage indirect permettent d'obtenir une cuisson rapide sans altérer les aliments, elles ont l'avantage d'être indépendantes, de ne pas exiger comme les

LA GRANDE CUISINE AU MAZOUT

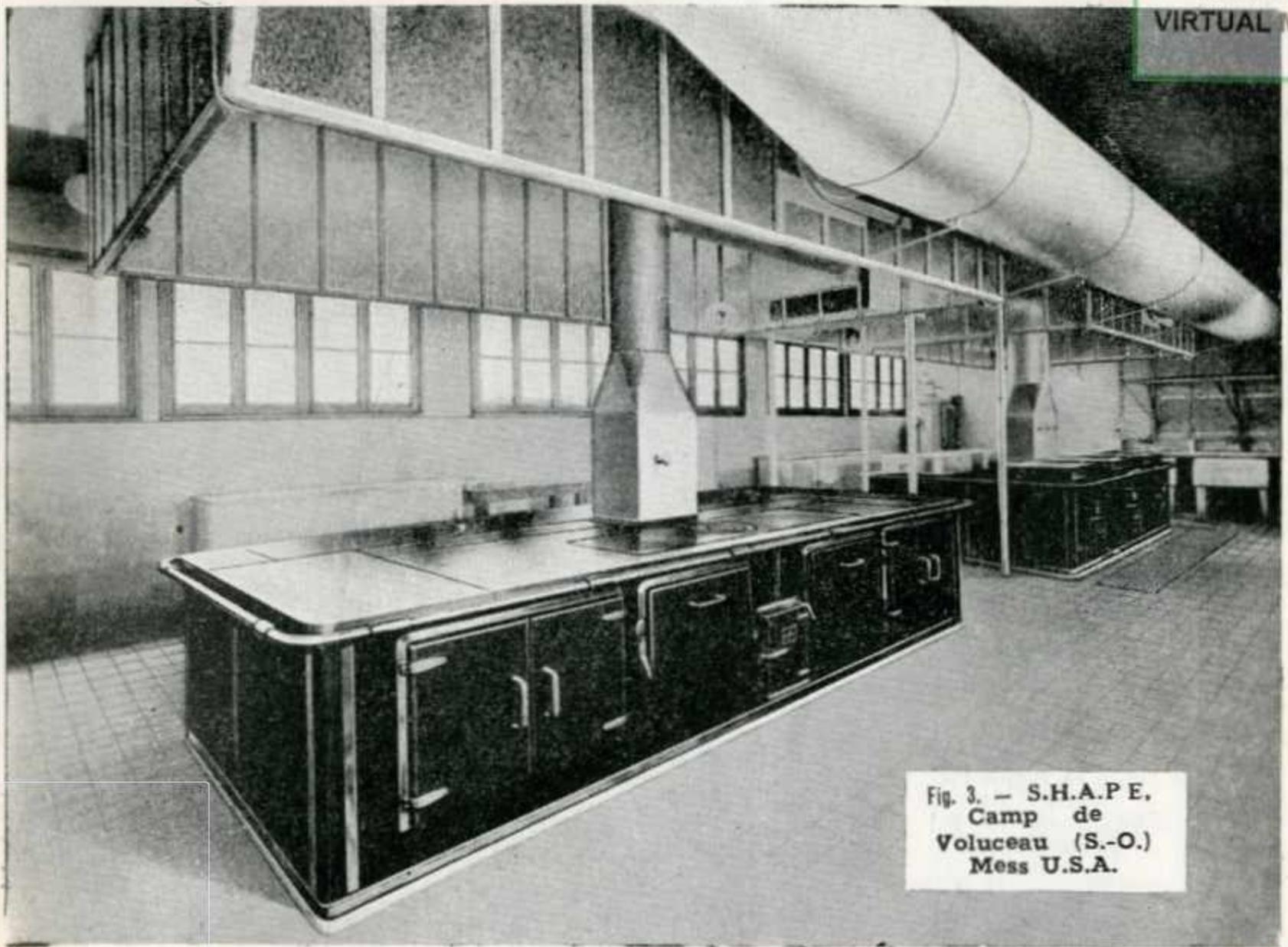


Fig. 3. - S.H.A.P.E.
Camp de
Volveau (S.-O.)
Mess U.S.A.

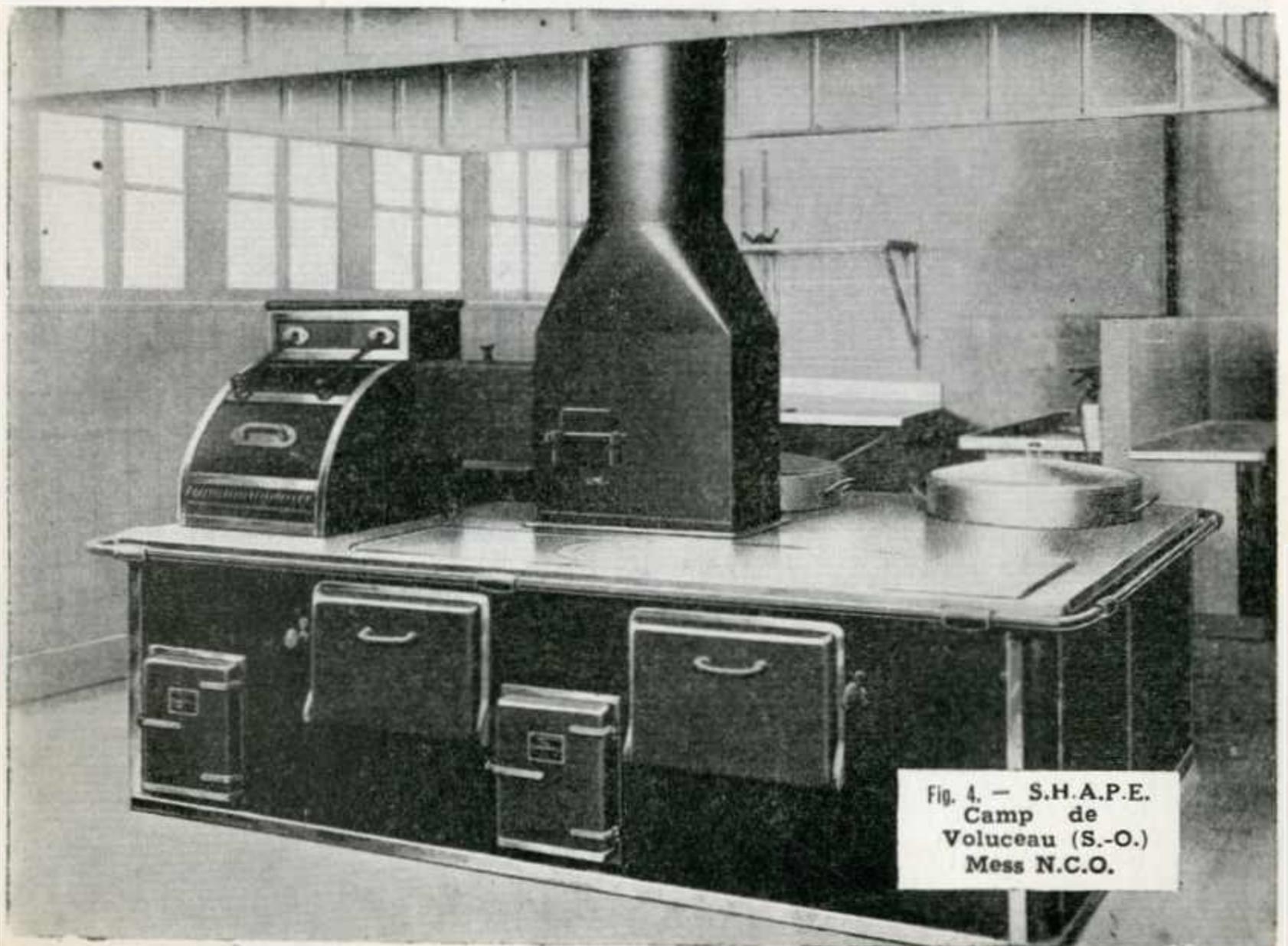


Fig. 4. - S.H.A.P.E.
Camp de
Volveau (S.-O.)
Mess N.C.O.

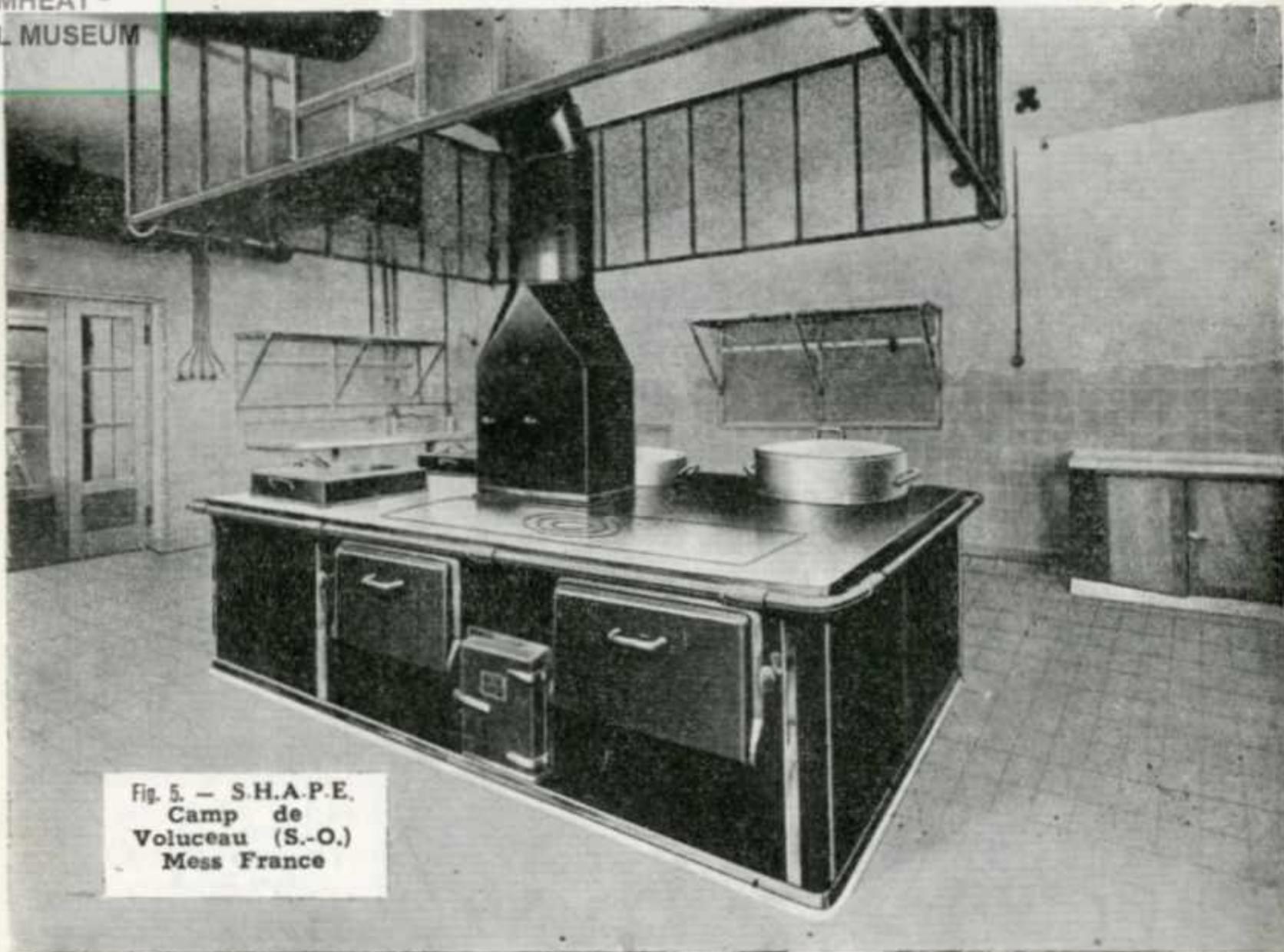


Fig. 5. — S.H.A.P.E.
Camp de
Volveau (S.-O.)
Mess France



Fig. 6. — Hôpital
SAINTE-MARIE
Fourneau et grillade au mazout

LA GRANDE CUISINE AU MAZOUT

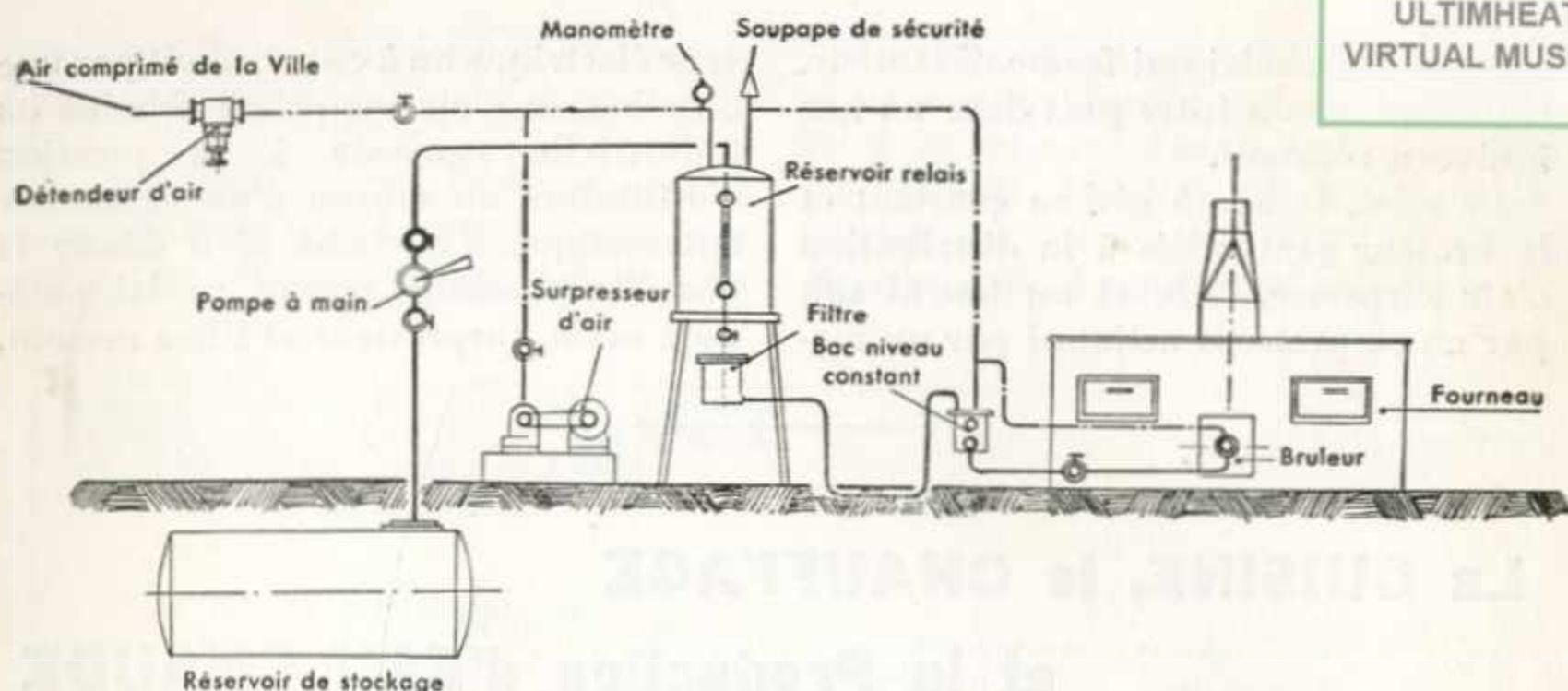


Fig. 7. — Schéma d'équipement d'un fourneau de grande cuisine au fuel-oil léger

marmites à vapeur l'installation d'une chaufferie spéciale nécessitant un budget d'entretien et la présence constante d'un personnel qualifié.

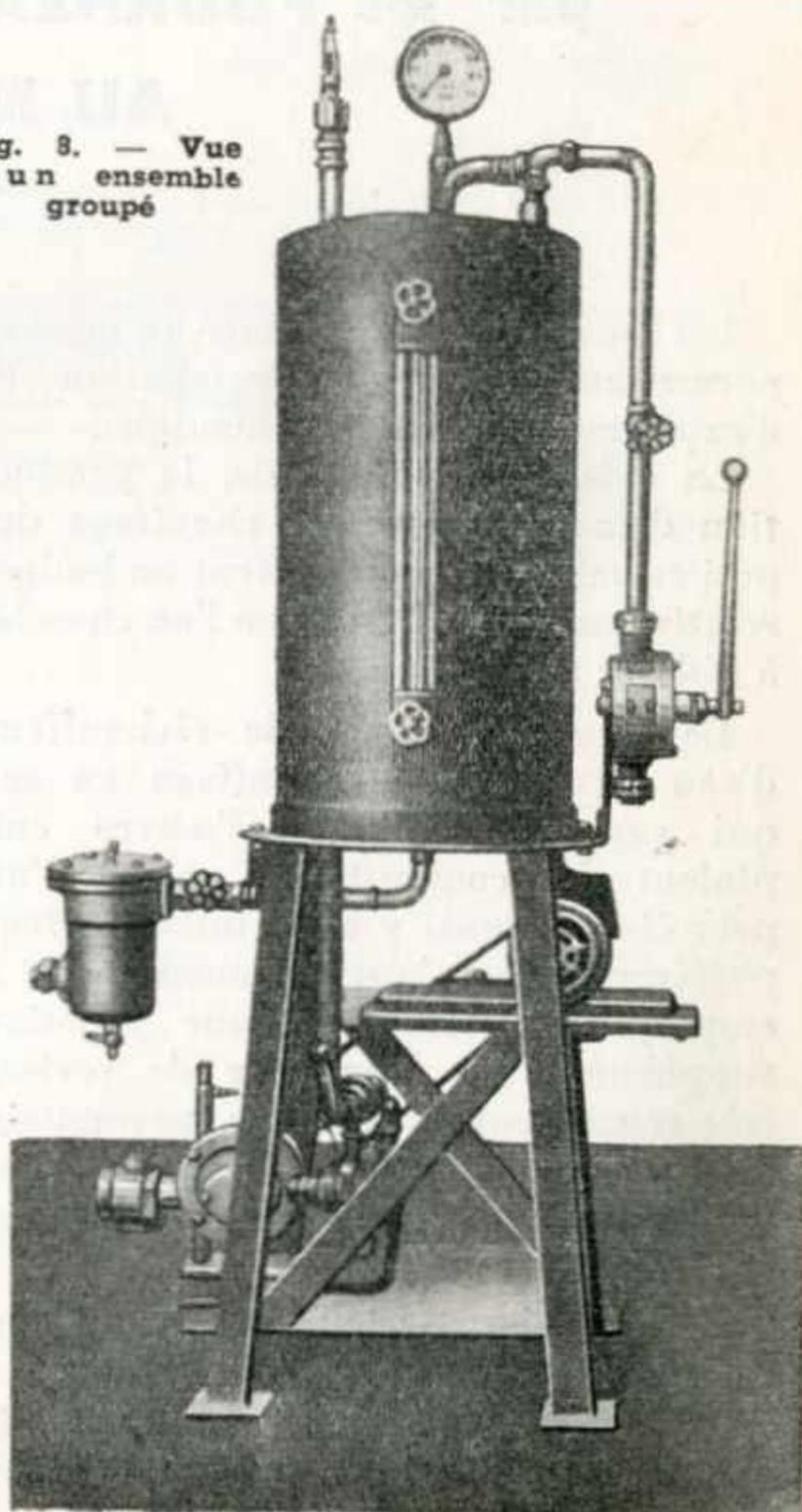
Les avantages des appareils de grande cuisine au mazout les font également adopter de plus en plus pour les installations coloniales où ils sont appelés à rendre les plus grands services où ils remplacent avantageusement et économiquement le gaz, l'électricité et les combustibles solides.

Par sa souplesse et sa puissance de chauffe, la grande cuisine au mazout permet toutes les possibilités de débit et se prête plus que tout autre, à satisfaire tous les besoins suivant leur variété.

En employant le combustible le moins coûteux, par son réglage précis, par la possibilité de produire gratuitement l'eau chaude, elle est celle dont l'exploitation est la plus économique.

Nous donnons (cliché n° 7) le schéma d'équipement d'une installation de grande cuisine au mazout. Le combustible employé est le fuel léger ; il est stocké dans une citerne ou dans des fûts d'où il est envoyé, au moyen d'une pompe à main ou d'une pompe électrique à remplissage automatique, dans

Fig. 8. — Vue d'un ensemble groupé





un relai ; du relai qui forme décanteur, il passe dans un filtre puis dans un bac à niveau constant.

Le relai, le bac à niveau constant et le brûleur sont reliés à la distribution d'air surpressé. Celui-ci est fourni soit par un surpresseur actionné par un mo-

teur électrique ou à essence, soit par une distribution d'air comprimé urbaine ou industrielle ramenée à la pression d'utilisation au moyen d'un détendeur automatique. Le cliché n° 8 donne la vue d'un ensemble groupé : relai, pompe à main, surpresseur et filtre mazout.

La CUISINE, le CHAUFFAGE

et la Production d'EAU CHAUDE

dans les petites habitations

par les FOURNEAUX DE CHAUFFAGE

AU MAZOUT

Les fourneaux de chauffage au mazout permettent le prix d'installation et d'exploitation le plus économique.

La cuisson des aliments, la production d'eau chaude et le chauffage des petites habitations nécessitent un budget relativement important que l'on cherche à réduire au minimum.

Le fourneau à gaz, le réchauffeur d'eau électrique, le chauffage au gaz qui supprime la main-d'œuvre employant des combustibles nobles d'un prix élevé ; aussi y a-t-il intérêt à leur préférer un combustible aussi facile à employer, n'offrant aucune sujétion supplémentaire, d'un prix de revient très sensiblement inférieur, permettant de réaliser une économie massive sur l'ensemble du budget avec un confort équivalent.

Le fourneau de chauffage au mazout remplace avantageusement le fourneau de cuisine au gaz ou à l'électricité, le chauffe-eau électrique, la chaudière ou

les radiateurs à gaz et si l'ensemble de la dépense de première installation est quelquefois supérieure, l'économie d'exploitation est telle que ce supplément est rapidement amorti et permet par la suite de réduire très sensiblement la dépense du budget d'ensemble.

Le fourneau à mazout s'allume et s'éteint comme le fourneau à gaz, assure en même temps la cuisson des aliments, le chauffage et la production d'eau chaude ; comme le prix de revient du fuel léger est trois ou quatre fois moins élevé que celui du gaz ou de l'électricité, que la production d'eau chaude est assurée par la récupération des chaleurs perdues, que la dépense chauffage peut être réduite strictement aux besoins nécessités par la température extérieure par suite de la souplesse du réglage, de la mise en route et de l'arrêt, on conçoit l'importance de l'économie réalisée, et le schéma ci-joint montre toute la simplicité de l'installa-

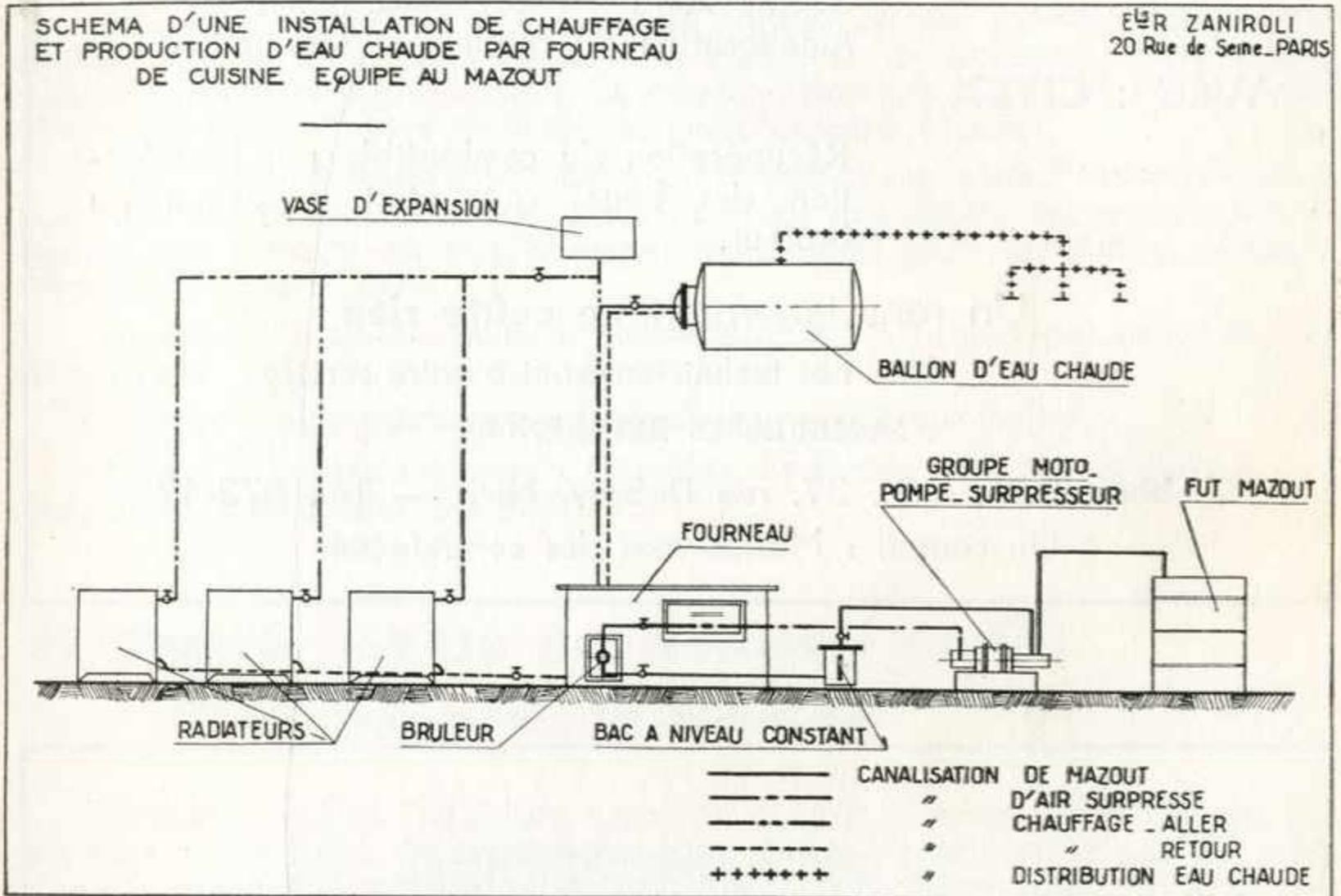
LA GRANDE CUISINE AU MAZOUT



tion dont le fonctionnement est parfait et l'entretien nul.

Le fourneau de chauffage au mazout coûte meilleur marché d'achat que ceux réunis du fourneau de cuisine, du

réchauffeur d'eau chaude et de la chaudière de chauffage et réduit d'au moins 50 % le montant d'exploitation du budget annuel familial, il remplace le fourneau de cuisine, le réchauffeur d'eau chaude et la chaudière de chauffage.





VERTIMHEAT® LE GUIDE DU CHAUFFAGE AU COMBUSTIBLE LIQUIDE
VIRTUAL MUSEUM

ECONOMISEZ VOTRE MAZOUT

AVEC : **REDUCTOL**

Suppression des inconvénients dus au soufre
Suppression des suies, cokes, fumées
Amélioration du rendement thermique

AVEC : **CITEX**

Récupération du combustible par liquéfaction des boues qui, ainsi, repassent au brûleur.

Un renseignement **ne coûte rien**

nos techniciens sont à votre service

NOMBREUSES REFERENCES

Laboratoires : L.B., 37, rue Dabray, Nice — Tél. 872-17

Un conseil : **Méfiez-vous des contrefaçons**



... Il y a toujours un
FUT SCHMID



☪ **Alga**

10, rue de l'Isly, Paris (8^e).

Les équipements de chauffe aux huiles lourdes D.G.A. comprennent indépendamment d'une gamme très complète de brûleurs, l'appareillage nécessaire à leur alimentation. La construction est simple et robuste et la distribution des fluides en a été particulièrement étudiée.

Ces équipements conviennent pour des installations industrielles et sont conçus, en pulvérisation par l'air, pour des débits variant de 5 à 110 kg de F.O. horaire, en pulvérisation mécanique pour des débits allant de 50 à 2.500 kg de F.O./h.

Le changement de mode de pulvérisation ; à vapeur par exemple, peut être réalisé grâce à l'interchangeabilité de la canne.

L'appareillage auxiliaire est monté et vérifié en atelier.

Il ne reste plus alors qu'à exécuter, l'amenée de F.O. au groupe et la boucle de distribution au brûleur.

☪ **Burco (filiale de Heurtey et C^{ie})**

18, rue d'Armenonville, Neuilly-sur-Seine.

Heurtey dont la fondation remonte à 1872 se trouve être un des plus anciens spécialistes de thermique industrielle et bénéficie par là même d'une expérience exceptionnelle. Son organisation comprend en France et à l'étranger plusieurs sociétés, des bureaux décentralisés et des agences. Ses nombreux ingénieurs et techniciens ont à leur disposition des moyens très modernes de travail et d'investigation : bureaux d'études, laboratoires, ateliers d'essais, outillage, etc.

Les propres techniques de Heurtey, auxquelles s'ajoutent celles de constructeurs étrangers qui lui concèdent certaines de leurs licences mettent cette société à même de présenter sur le marché une gamme très étendue et très perfectionnée de fabrications qui ont largement fait leurs preuves, ainsi qu'en témoignent de nombreuses et marquantes installations réalisées dans des domaines très divers : Sidérurgie, gaz, cokeries, non ferreux, chimie, pétrole, céramique, etc.

Heurtey fabrique, en outre, des brûleurs spéciaux, notamment des brûleurs mixtes (licence North American) capables de fonctionner au fuel-oil et au gaz, des brûleurs de type Y au fuel-oil à grande souplesse de marche et des brûleurs immergés alimentés au fuel oil pour chauffage de bains ou pour fusion de métaux tendres.

Le nom de Heurtey est lié aux développements industriels de ces dernières années et sa formule « *Heurtey met à votre service les progrès de la thermique* », résume bien le double souci qui l'anime : servir et se tenir à l'avant-garde de la technique.



Chimex (Etablissements)

10, avenue Walkanaer, Nice (Alpes-Maritimes).

LES COMBUSTIBLES LIQUIDES ET LES CATALYSEURS « CHIMEX »

Sans étudier le mécanisme de l'action catalytique chimique en matière de combustion des hydrocarbures liquides, il importe cependant de souligner que les réactions résultant du phénomène de la combustion sont si complexes qu'elles donnent lieu aux théories les plus diverses. Il est toutefois reconnu à l'heure actuelle, que cette action catalytique est possible et de hauts techniciens de l'industrie des pétroles admettent « que certains composés, qualifiés catalyseurs, agissent suivant un mécanisme demeuré encore en grande partie mystérieux ». (Revue C.R.F., Noël 1952, p. 36).

Un certain nombre de produits dénommés — à tort — « comburants catalyseurs » ont fait leur apparition sur le marché, produits qui n'ont, en général, qu'une faible efficacité et qui, en outre, pour la plupart, ont l'inconvénient d'être toxiques et oxydants. De nombreux utilisateurs de combustibles liquides, trompés par une publicité alléchante et tapageuse et, espérant tirer un avantage de ces catalyseurs, ont fait des essais dont les résultats ont été insignifiants, sinon néfastes et, de ce fait, ont actuellement une appréhension justifiée à leur égard.

Malgré ces préjugés défavorables, les *Etablissements Chimex* n'ont pas craint de s'attaquer à ce problème et, après de nombreuses années d'études et d'expériences pratiques, soumettent à l'appréciation et à la critique des techniciens et des spécialistes, une gamme de *comburants catalyseurs neutres* qui ont la prétention de mériter ce nom.

Les *Etablissements Chimex* ont créé, mis au point et fait breveter entre autres, les produits suivants :

« *Fulgur* », comburant catalyseur pour *tous combustibles liquides* (fuel-oils pétroliers, huiles de houille, de goudron ou de schiste) utilisés dans *tous les brûleurs à mazout*.

La dose d'emploi est de 0,50 pour 1.000, en volume ou en poids. Ses effets sont : amélioration des combustibles (diminution de la viscosité et fluidification des fuels lourds) meilleur rendement thermique, économie importante de combustible, suppression des fumées, des suies, des cokes et de l'encrassement des canalisations, filtres et autres, neutralisation des effets nocifs du soufre, etc.

« *Vigor* » comburant catalyseur pour *tous carburants* utilisés, d'une part, dans les *moteurs de basse et moyenne pression* (4 et 2 temps) *autos, motos, scooters, cyclomoteurs*, etc. et d'autre part, dans les *moteurs à haute pression* (4 et 2 temps), *moteurs diesel* et semi-diesel terrestres et marins.

Les doses d'emploi sont de :

Un demi-litre pour 1.000 litres d'essence ;

Un litre pour 1.000 litres de *gas-oil* et *carburants lourds*.

Ses effets sont entre autres :

Amélioration des carburants (transforme l'essence ordinaire en super-

carburant sans avoir les inconvénients de ce dernier), économie importante de carburant, meilleur rendement des moteurs, suppression radicale de la calamine, du gommage des segments, du piquage des soupapes et des sièges, du pré-allumage et du cliquetis, de l'échauffement du moteur, des fumées noires à l'échappement, des immobilisations pour révisions des moteurs (ces révisions étant devenues inutiles par suite de leur maintien en parfait état) etc.

Il y a lieu de mentionner en outre :

« *Renov* », débourbeur chimique des citernes à combustibles liquides et régénérateur des boues de ces combustibles. Ce débourbeur, inégalé à ce jour, s'emploie à la dose de 1 à 5 pour 1.000 selon l'importance et la densité des boues.

Ces catalyseurs et ce débourbeur sont des synthèses de produits purement organiques et neutres, à formes cycliques et à plusieurs noyaux.

Ils sont garantis sans organo-métalliques (plomb tétraéthyle, etc.) ni oxydants (camphre, naphthaline, tétraline, décaline ou dérivés térébenthinés, etc.) tous produits qui ont le grave inconvénient d'attaquer les métaux. Ils sont neutres, ne sont pas toxiques et n'ont aucune action nocive sur les métaux, les joints, les nylons, les matières plastiques et les réfractaires, aussi bien à froid qu'au moment de la combustion. (Epreuve de combustion à la bombe et analyses du Laboratoire municipal de la Ville de Nice).

Convaincus que nos produits, d'une efficacité réelle et d'une innocuité absolue, répondent aux besoins des industriels et des particuliers et à un souci national d'économie de combustible, nous espérons retenir l'attention de tous les utilisateurs de combustibles liquides et particulièrement des techniciens et des spécialistes et nous nous tenons à leur disposition pour leur fournir tous renseignements complémentaires.

P.S. — Nous signalons, par ailleurs, que les *Etablissements Chimex* fabriquent également le dégrissant lubrifiant « *Hercule* », dont la simple application de quelques gouttes permet le déblocage instantané et la récupération de toutes pièces mécaniques rouillées, bloquées ou grippées.

☪ **Cobram**

14, rue de Berne, Paris-8^e.

Les usagers de la chauffe au mazout, soucieux de réduire au minimum leur dépense de combustible, marquent de plus en plus leur préférence pour l'emploi des fuels légers et lourds.

Si la combustion de ces fuels peut s'effectuer sans difficultés dans n'importe quel foyer de proportions convenables, leurs caractéristiques physiques imposent le choix d'un brûleur de conception spéciale, complètement différent des appareils prévus pour utiliser les gas-oils et fuels domestiques.

Pour pouvoir assurer une chauffe pratique, régulière et économique, un brûleur alimenté en fuel léger ou lourd doit répondre à des exigences précises, c'est-à-dire :

— Consommer le fuel léger sans aucun réchauffage préalable ou le fuel lourd réchauffé à une température n'excédant pas 70° ;

ULTIMHEAT®

VIRTUAL MUSEUM

- Démarrer sur le combustible consommé habituellement ;
- Pouvoir varier la puissance de la flamme à volonté ;
- Subir sans dérèglement des variations de viscosité du combustible ;
- Etre construit avec robustesse et ne comporter aucun organe susceptible de s'user ou de s'obturer ;
- Ne produire à aucun moment de résidus solides, suies ou cokes.

Toutes ces qualités de base sont réunies dans le brûleur breveté « *Cobram* », jointes à des facilités incomparables d'installation.

Cet appareil, dénommé également « injecteur », a été créé et mis au point en Suisse et appliqué à de très nombreuses installations en France, à la plus grande satisfaction des usagers : grands hôtels, sociétés de gestion immobilière, compagnies d'assurances, industriels, etc...

L'injecteur « *Cobram* » utilise l'air comprimé à la fois comme fluide de pulvérisation et d'entraînement d'air de combustion. La tête de l'injecteur comporte en effet un dispositif (faisant d'ailleurs l'objet de brevets) à l'intérieur duquel le combustible est d'abord divisé en particules infiniment petites, émulsionné ensuite avec l'air, puis projeté dans le foyer sous la forme d'un mélange gazeux très inflammable.

La consommation d'air comprimé est remarquablement faible par rapport à celle du fuel.

L'air comprimé peut être fourni, soit par un compresseur ou un surpresseur, soit par un raccordement sur un réseau de distribution.

Le fuel étant amené au brûleur sous une pression ne dépassant pas 3 kg/cm², aucune condition spéciale n'est exigée dans la construction de la pompe.

Les groupes de pompage et de compression peuvent être disposés à l'intérieur ou hors de la chaufferie et même à une certaine distance de celle-ci. Plusieurs chaufferies peuvent être alimentées par une seule station.

Suivant les cas et la puissance calorifique demandée, on peut monter sur chaque chaudière, soit un seul injecteur, soit plusieurs, groupés de façon à adapter les flammes suivant la disposition du foyer.

Il est possible, dans ces conditions, d'équiper des foyers de puissance calorifique comprise entre 5.000 et plusieurs millions de calories/heure.

La régulation par « Tout ou Peu » est considérée comme la plus favorable au meilleur rendement des chaudières et à la bonne conservation des briquetages. Ce système est obtenu de façon simple et rationnelle sur les brûleurs « *Cobram* » au moyen d'électro-vannes commandées par aquastat ou pressostat. Au cas où le régime « Tout ou Rien » est exigé par l'installation, l'allumage électrique automatique est facilement réalisable, quelle que soit la nature du fuel utilisé.

L'ensemble des caractéristiques du brûleur « *Cobram* » lui confère des possibilités d'application les plus diverses : que ce soit sur des chaudières de chauffage central ou de distribution d'eau chaude, sur des générateurs de vapeur, des cuisinières collectives, des fours, des creusets, des étuves, etc., le brûleur « *Cobram* » a toujours démontré ses qualités incomparables de simplicité d'installation et d'entretien, ainsi que d'économie de combustible, conditions essentielles pour retirer de l'emploi des fuels légers et lourds tout le profit possible découlant de leurs prix avantageux.

Cuenod

91, avenue Philippe-Auguste, Paris (11^e).

Les Usines *Cuenod* fabriquent des brûleurs à mazout depuis plus de trente ans. Elles ont toujours largement contribué aux progrès réalisés depuis cette époque dans le domaine du chauffage aux combustibles liquides et leur production actuelle les classe, tant comme quantité que comme qualité, au premier rang des constructeurs européens de brûleurs. *Cuenod* est synonyme de *qualité, rendement et sécurité*.

La Société d'Exploitation des brûleurs *Cuenod* met à la disposition de sa clientèle française une gamme complète de brûleurs à mazout automatiques, à savoir :

- *Junior* (8.000 à 32.000 calories/heure) :
 - Pulvérisation par air,
 - automatique,
 - pour chaudière domestique.
- *Type P.* (32.000 à 600.000 calories/heure) :
 - Tout ou Rien.
 - automatique.
- *Type B.E.* (10 à 200 kgs/heure) :
 - automatique et progressif,
 - brûleur particulièrement intéressant pour l'équipement des chaudières à vapeur, basse et haute pression.
- *Type H.O.B.* (50 à 1.500 kgs/heure) :
 - Pour chaudières industrielles,
 - brûleur qui permet l'utilisation des fuels lourds N° 1 et 2 dans les meilleures conditions.

Ces brûleurs, qui ont fait leurs preuves sur des milliers d'installations réalisées dans le monde entier, présentent des particularités très intéressantes :

- *Combustion parfaite*, grâce à la tête spéciale brevetée *Cuenod*.
- *Accessibilité à la tête*, gicleur et électrodes, sans démontage, par simple ouverture du brûleur, mobile autour d'un axe.
- *La mobilité du brûleur dégage complètement le sol de la chaufferie*, ce qui en facilite les nettoyages.
- *Robustesse de l'appareillage mécanique Cuenod* et notamment de la pompe spéciale à très haut pouvoir d'aspiration.
- *Possibilité d'utiliser les huiles lourdes*, fuel léger et lourd N° 1 et 2.

Le brûleur P est complété par un système de protection par cellule photo-électrique d'un modèle perfectionné qui lui confère une sécurité de fonctionnement absolue, simplifie les raccordements électriques et supprime le pyrostat, inefficace et dangereux pour les chaudières de puissances importantes.

Le brûleur P est fixé par des charnières qui permettent de le faire pivoter soit à droite, soit à gauche, et d'en vérifier instantanément la tête de combustion, sans aucun démontage. Cette disposition est la plus rationnelle ; l'encombrement devant la chaudière est réduit au strict minimum et le sol de la chaufferie est complètement libre, ce qui facilite les nettoyages.

ULTIMHEAT®

VIRTUAL MUSEUM

En général, les brûleurs *Cuenod P* peuvent être adaptés dans tous les cas, sans changement de l'élément de façade avant.

Pour les chaudières à grille mobile, le montage s'effectue normalement sur la porte de décrassage avec tête de combustion droite, lorsque l'ouverture libre au-dessus de la grille le permet.

Pour les autres cas, ou chaudières à grille fixe, le montage s'effectue sur la porte de chargement. Ils comportent alors une tête inclinée vers le bas. Le rendement, dans ce dernier cas, est comparable à celui obtenu par l'équipement par le bas.

Les installations réalisées par *Cuenod* sont garanties totalement durant un an, l'entretien étant assuré gracieusement par des équipes mobiles spécialisées.

Les Ingénieurs de la Société *Cuenod-France* sont à la disposition de MM. les Installateurs pour toute étude avant-projet, et devis.

Autres fabrications :

Circulateurs de chauffage central :

Cuenod a lancé le circulateur sur le marché mondial il y a plus de vingt ans et une gamme complète d'appareils est mise à la disposition des installateurs.

☪ **Danto-Rogeat et C^{ie}**

35, rue des Culattes, Lyon (Rhône).

GENERATEURS D'AIR CHAUD AUTOMATIQUES

spécialement étudiés pour le chauffage intermittent des grands locaux

CALO MAZOUT TYPE D49

Puissance : Puissance totale : 300.000 calories/heure.

Consommation : 40 litres/heure.

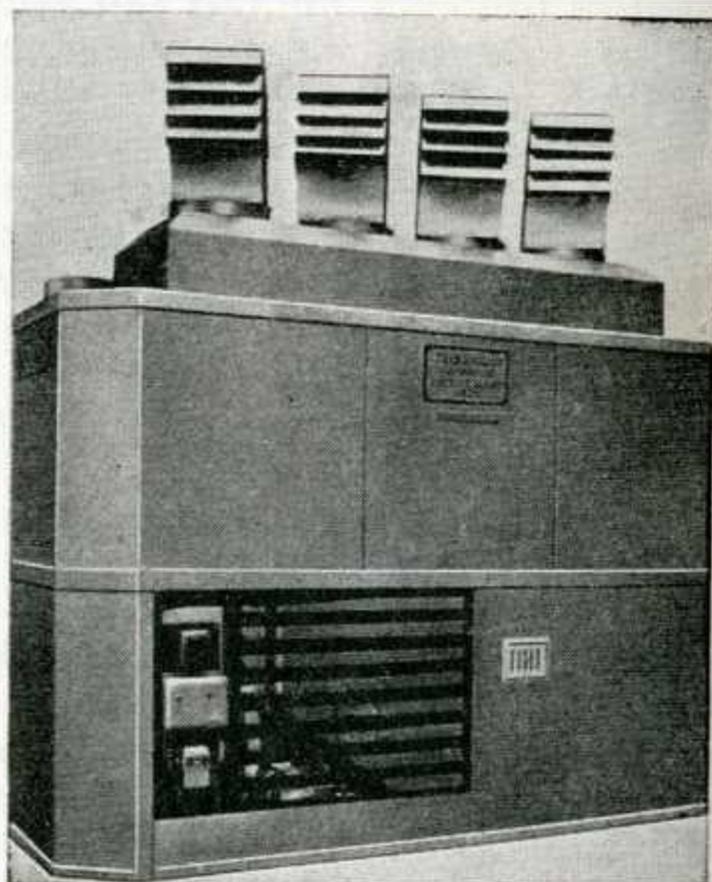
Rendement : 82 % pleine marche.

Débit à l'aspiration : 15.000 m³/heure.

L'appareil muni de diffuseurs assure une vitesse de sortie d'air de 9 mètres/seconde. Dans le cas de gaine de soufflage, pression à la demande par ajustement de la vitesse de rotation du ventilateur.

Moteurs : 6 CV. 220/380 volts — 1.450 t./m. — entraînement du ventilateur à 925 t./m. par transmission trapézoïdale — 1/3 de CV. pour brûleur à mazout : aspiration 20 m. distance horizontale et 2 m. de hauteur. Montage sur plots isolants en caoutchouc.

Batterie de chauffe : En tubes d'acier mandrinés sur plaque de 10 mm. La position horizontale de la batterie assure une conservation totale du faisceau tubulaire. L'ensemble batterie-boîte à fumée est à libre dilatation.



Calo mazout type D49

Brûleur silencieux : A pulvérisation mécanique « tout ou rien » commandé par relais donnant une automaticité absolue. Sécurité par pyrostat. Un thermostat ou une horloge peut être branché sur le relais. Réchauffeur pour fuel léger.

Thermostat à double basculeur : Prolongeant, à l'arrêt du brûleur, la marche du ventilateur pour la récupération des calories emmagasinées dans la masse métallique de l'appareil.

Inverseur : Permettant de passer instantanément de la marche hiver, à la ventilation été.

Foyer : En dalles réfractaires minces donnant peu d'inertie à l'arrêt.

Protection du moteur : Avec contacteur-sectionneur.

Cheminée : Diamètre 350 mm.

Dépression minimum : 2 mm de colonne d'eau.

Disposition du soufflage : 4 diffuseurs. Section de soufflage 390/390. Dans le cas de gaine, les 4 diffuseurs peuvent être remplacés par un seul orifice 900×750.

Encombrement : 1.300 × 3.320 mm. Hauteur : 2.300 + 1.000 mm de diffuseur.

Poids : 2.400 kilos.

CALO MAZOUT TYPE D50

Puissance : 130.000 calories/heure.

Consommation : 16 litres de mazout à l'heure.

Débit à l'aspiration : 5.500 m³/heure. Le ventilateur centrifuge en turbine à duralinox donne une pression à la sortie de l'appareil de 15 mm.

Moteur : 2 CV, 220/380 volts, 1.450 t./m., monté sur plots isolants en caoutchouc. Entraînement à la pompe par manchon élastique.

Batterie de chauffe : En tubes d'acier mandrinés sur plaque de 10 mm. La position horizontale de la batterie assure une conservation totale du faisceau tubulaire. La batterie est pratiquement inusable.

Brûleur silencieux : A pulvérisation mécanique « tout ou rien », commandé par relais donnant une automaticité absolue. Un pyrostat de cheminée assure la sécurité de marche. Un thermostat ou une horloge peut être branché sur le relais.

Foyer : En dalles réfractaires minces donnant peu d'inertie à l'arrêt.

Cheminée : Diamètre 220.

Dépression minimum : 2 mm. de colonne d'eau.

Dispositif de soufflage : 2 diffuseurs, section de soufflage 390/390. Dans le cas de gaine, les diffuseurs peuvent être remplacés par un seul orifice de 600 × 600.

Encombrement : 1.000 × 2.400 mm. Hauteur 1.740 mm. + sortie de soufflage 1.000 mm.

Poids : 1.200 kilos.

Montage sans aucune maçonnerie.



Dieny et Lucas

223, boulevard Péreire, Paris (17^e).

La *Société nouvelle Dieny et Lucas* fabrique en France sous licence américaine, le brûleur *Oil-O-Matic*, à pulvérisation par air basse pression. Plus de 900.000 brûleurs de ce genre ont été installés dans le monde entier.

La *Société nouvelle Dieny et Lucas* se devait d'adapter ce brûleur aux combustibles français. Tous ses efforts furent dirigés dans ce sens, il est aujourd'hui prouvé que le résultat recherché est atteint. Plusieurs

milliers de brûleurs de construction française sont installés chaque année, par le siège social et les 30 concessionnaires régionaux.

La *Société nouvelle Dieny et Lucas* fabrique tous les matériels de chauffe au mazout permettant l'utilisation rationnelle des différents fuels en vente sur le marché français. Il existe dans ses fabrications un matériel susceptible de satisfaire tous les désirs des installateurs.

LE BRULEUR OIL-O-MATIC CHAUFFAGE CENTRAL — PETITE INDUSTRIE

Grâce à ses dispositifs brevetés, le brûleur *Oil-O-Matic* utilise, normalement et sans réchauffage, le *fuel oil léger*.

En France, quelle que soit la puissance installée, plus de 14.000 brûleurs fonctionnent avec ce combustible, à la satisfaction des utilisateurs, sans dégourdisseur de citerne, sans réchauffeur au brûleur. Une installation *Oil-O-Matic* est simple, donc robuste. Ni résistances électriques, ni thermostats supplémentaires.

Oil-O-Matic brûle, avec un rendement excellent le *fuel-oil léger*, grâce à :

— Sa *pompe d'aspiration* qui, même pour des citernes assez lointaines, alimente en combustible le brûleur. Cette pompe n'intervient en aucune façon dans la pulvérisation ;

— Sa *pompe volumétrique* de mesure, indérégable en marche ;

— Son *diffuseur* régularisant au bec la pulvérisation du combustible mesuré ;

— Son *gicleur*, pratiquement imbouchable. Diamètre de l'orifice 2 à 5 mm. ;

— Sa *tenue de flamme impeccable* même dans les foyers en acier, non briquetés de certains matériels de chauffage.

Le brûleur *Oil-O-Matic* permet l'équipement de tous générateurs de 10 à 750.000 calories/heure. Equipé avec des appareils de contrôle irréprochables, son fonctionnement est sûr et régulier.

Du plus petit au plus gros modèle, les brûleurs *Oil-O-Matic* sont tous conçus suivant le même principe de pulvérisation par air basse pression. Tous ils utilisent le *fuel-oil léger sans réchauffage*.

Types	Débits		Puissances équipables	Poids	Moteurs
	Min.	Max.			
DL	2	6	10 à 45.000 c.	35 kgs	1/5 CV
KBL	5	13	50 à 90.000 c.	65 »	1/3 CV
PJBF	11	23	100 à 190.000 c.	85 »	1/2 CV
GJBF	20	37	200 à 300.000 c.	85 »	1/2 CV
JJBF	35	48	300 à 425.000 c.	98 »	1 CV
JJ50	45	90	400 à 750.000 c.	110 »	1 CV 1/2



Le parfait fonctionnement avec combustibles visqueux du brûleur *Oil-O-Matic* a conduit à l'extension des possibilités de cet intéressant matériel.

Aujourd'hui, la *Société nouvelle Diény et Lucas* construit des brûleurs

Oil-O-Matic, spécialement pour :

- *L'utilisation, en marche automatique, des fuels lourds n° 1 et n° 2 ;*
- *La marche semi-progressive (Tout ou peu) ;*
- *La marche progressive totale.*

LE BRÛLEUR OIL-O-MATIC POUR FUELS LOURDS RECHAUFFES

Le brûleur *Oil-O-Matic* peut être fourni, moyennant un léger supplément de prix, pour l'équipement de générateurs devant fonctionner au *fuel oil lourd n° 1 ou n° 2*. Ces équipements ne valent, à notre avis, que

pour de grosses puissances installées et des consommations de combustible permettant l'amortissement rapide des installations de distribution nécessaires pour l'utilisation de ces combustibles.

LE BRÛLEUR OIL-O-MATIC PROGRESSIF

Egalement, le brûleur *Oil-O-Matic* peut être fourni pour l'équipement de matériels nécessitant une marche progressive. Deux modèles sont prévus :

- Modèle *tout ou peu*,
- Modèle entièrement progressif.

Dans les deux cas, le brûleur reste

à allumage automatique. En cas de dépassement de la température ou de la pression critique de réglage, le brûleur fonctionne alors en *tout ou rien*, aussi longtemps que la température ou la pression normale de marche n'est pas rétablie. Dès que les conditions de marche progressive sont rétablies, le réglage du brûleur redevient automatiquement progressif.

GENERATEUR D'EAU CHAUDE OIL-O-MATIC A MAZOUT

L'eau chaude est un élément indispensables du confort de l'habitation. Malheureusement, les procédés jusqu'ici employés rendent ce confort onéreux.

Equipé avec le brûleur *Oil-O-Matic*, type DL, ou KBL, le générateur d'eau chaude *Oil-O-Matic* est l'un des procédés les plus économiques actuels de production d'eau chaude.

— 1.000 litres d'eau chaude à 60° reviennent à 125 francs.

Le générateur *Oil-O-Matic* est la solution idéale du problème de la pro-

duction de l'eau chaude dans les *collectivités, cliniques, usines, bains-douches, pensions, hôtels, petits immeubles, etc.* Il peut également assurer les besoins de certaines installations industrielles.

- Construction robuste, éprouvée.
- Protection efficace.
- Facile à détartre.
- Entièrement automatique.
- Installation facile et réduite au minimum. Une prise de courant, deux flexibles, un conduit de fumée.
- Rendement le plus élevé.