

# SCIENCE ET VIE

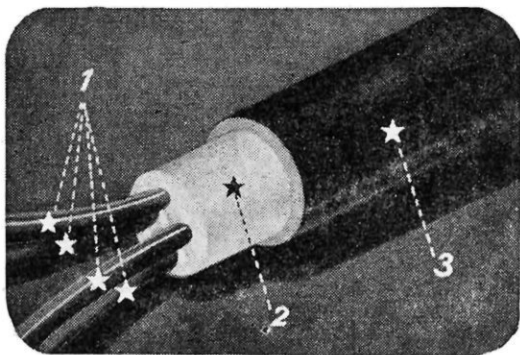
NUMÉRO  
HORS SÉRIE  
200 F

## *l'habitation*





# LE CONDUCTEUR ELECTRIQUE BLINDÉ INCOMBUSTIBLE PYROTENAX



- 1 *Ames Conductrices.*
- 2 *Isolant réfractaire comprimé (Magnésie).*
- 3 *Gaine de cuivre.*

Ce conducteur est constitué par une ou plusieurs âmes conductrices noyées dans un isolant réfractaire (magnésie), lui-même enrobé dans une gaine métallique. Cet assemblage est traité mécaniquement par étirage et recuit ; en partant d'ébauches de moins de 10 m, on obtient des longueurs de câble allant jusqu'à 300 m pour les petits diamètres. « Pyroténax » résiste non seulement à l'action de la chaleur (élévation progressive de la température), mais également au feu (élévation brusque de la température).

Des essais effectués en ce sens ont montré que ce conducteur, placé au milieu des flammes, ne cessait d'alimenter une lampe électrique et ceci pendant la durée de l'incendie.

Cette qualité primordiale fait du « Pyroténax » le conducteur idéal pour l'équipement des circuits de sécurité. Il remplit toutes les conditions du décret du 7 février 1941, qui rend obligatoire la protection contre les épreuves du feu de toutes canalisations électriques alimentant des lampes de sécurité ou de panique.

Pyroténax présente, en outre, les avantages suivants :

- 1° **Résistance aux surintensités ;**
- 2° **Résistance aux chocs et aux déformations ;** il se plie comme un fil nu ;
- 3° **Résistance aux pétroles, huiles, hydrocarbures,** et à tous agents chimiques n'attaquant pas la gaine ;
- 4° **Étanchéité parfaite** sous réserve d'employer pour les raccordements des boîtes de jonction étanches ; il permet de réaliser une installation complètement à l'abri de l'humidité ;
- 5° **Résistance au vieillissement.**

Toutes ces qualités ne sont pas payées d'un prix excessif ni de difficultés dans l'installation.

« Pyroténax » semble donc s'imposer également pour l'équipement électrique des locaux chauds et humides. Il est réglementaire dans la Marine nationale ; il équipe de nombreux cargos, pétroliers, paquebots dont « La Liberté ». De nombreux établissements industriels, des musées nationaux, des théâtres, des cinémas, ont leur installation électrique réalisée en Pyroténax.

La mise au point et la fabrication de ce conducteur résultent de brevets conjugués de la SOCIÉTÉ ALSACIENNE DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES et de la Société « LE CONDUCTEUR ÉLECTRIQUE BLINDÉ INCOMBUSTIBLE ». Il est fabriqué par la S. A. C. M. dans sa câblerie de Clichy.

---

**C. E. B. I.**

7, rue Quentin-Bauchart  
PARIS (8<sup>e</sup>)

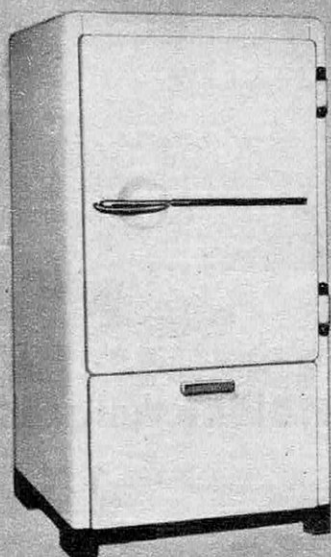
**S. A. C. M.**

32, rue de Lisbonne  
PARIS (8<sup>e</sup>)



IL VOUS FAUT LES

APPAREILS



### FRIGELUX

Production de glace 32 cubes par cycle • Réglage par thermostat  
• Isolation par laine de verre.

Votre vie sera transformée grâce au trio Electro-Lux. Vos aliments seront toujours frais. Votre maison nette. Vous aurez enfin chez vous le confort sans effort.



### CIREUSE

3 brosses à polir •  
3 brosses à lustrer  
• Fonctionnement silencieux •  
Condensateurs anti-parasites •  
Caoutchouc anti-choc.



### ASPIRATEUR

Souffleur - Assainisseur - Démitteur  
Fonctionnement silencieux • Moteur flottant • Triple isolation électrique  
• Condensateurs anti-parasites.

# ÉLECTRO-LUX



S. A. AU CAPITAL DE 250.000.000 DE FRF

SIÈGE SOCIAL : 26, BOULEVARD MALESHERBES - PARIS-8<sup>e</sup> - ANJ. 52-90

USINES A COURBEVOIE (SEINE) 169, BOULEVARD SAINT-DENIS

SUCCURSALES DANS TOUTE LA FRANCE ET EN AFRIQUE DU NORD

En vous référant de SCIENCE ET VIE, vous recevrez gracieusement nos notices.

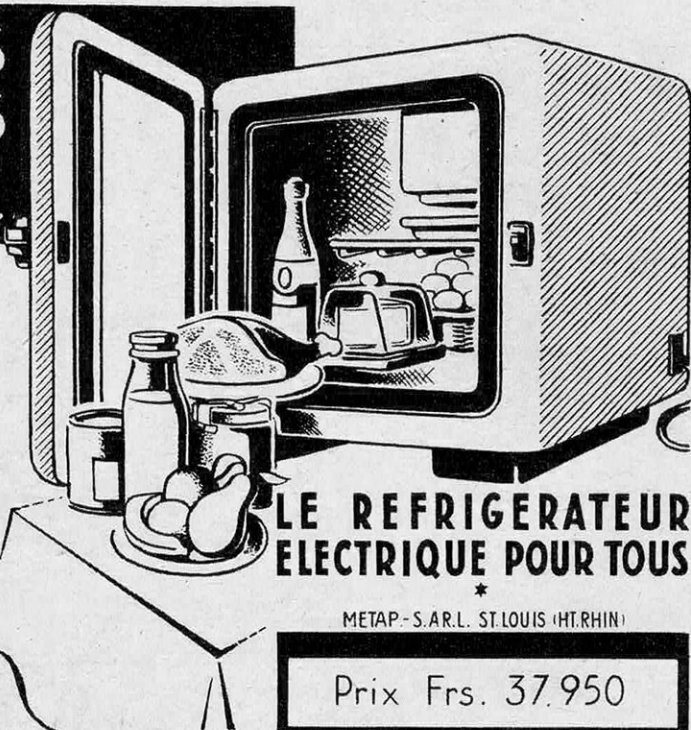


**TOUJOURS  
BIEN FRAIS**

*sur votre table...*

GRACE A

**SIDRI**



**LE REFRIGERATEUR  
ELECTRIQUE POUR TOUS**

METAP - S.A.R.L. ST. LOUIS (HT. RHIN)

Prix Frs. 37.950

## 5 RAISONS

d'acheter un  
récipient isolant **SIDRI**

- 1 **V**INGT ANS de pratique et d'expérience, plus de dix millions de bouteilles vendues, vous garantissent les **qualités irréprochables** de chaque article, contrôlé sévèrement avant d'être vendu.
- 2 Seul un spécialiste peut vous proposer un modèle adapté à chaque usage :
  - ★ **Bouteilles isolantes** (standard ou luxe), pour le voyage, l'excursion, le camping, la chasse, la pêche...
  - ★ **Carafe isolante**, sur la table, sur le bureau, au chevet du lit ;
  - ★ **Boîtes alimentaires** évitant de réchauffer les aliments : à l'atelier, sur le chantier, en excursion ;
- 3 L'importance de ses fabrications permet à **SIDRI** de vendre ses récipients isolants **moins cher** que n'importe quel autre.
- 4 L'élégance des récipients **SIDRI** complète agréablement leurs qualités techniques.
- 5 Les récipients isolants **SIDRI** ont été spécialement étudiés pour être **faciles à entretenir et à nettoyer**.



**5 RAISONS D'ETRE TOTALEMENT SATISFAIT**

en achetant un récipient isolant **SIDRI**  
dont la marque est votre garantie

Vente en gros : 8, Rue de la Bourse, LYON - 55, Rue de la Boétie, PARIS

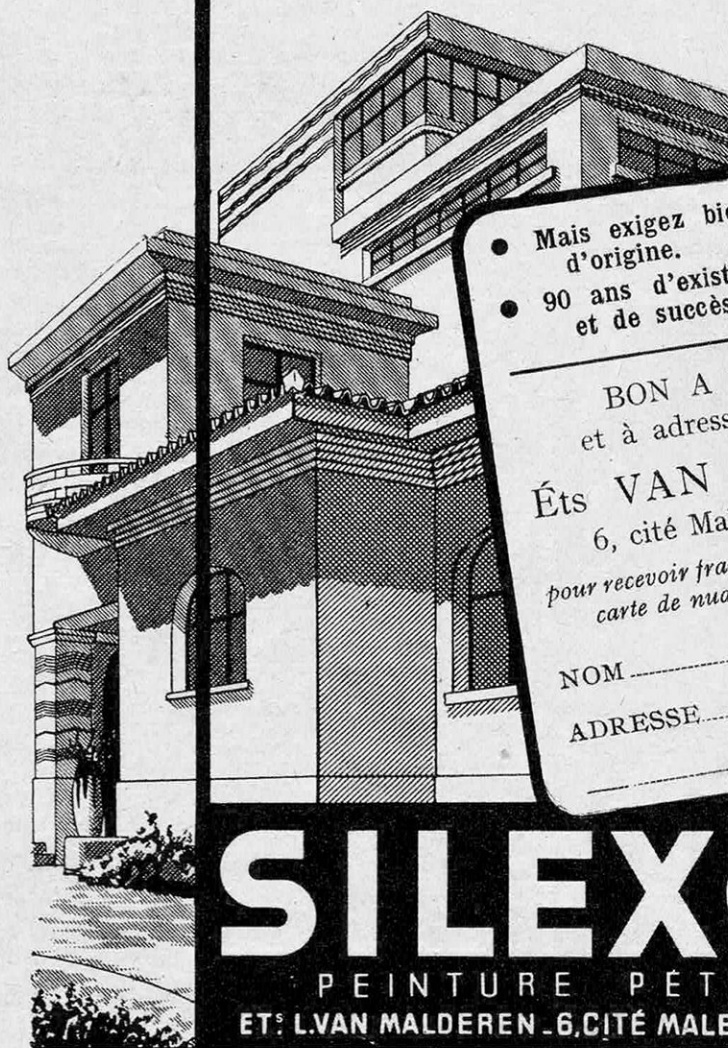
**SIDRI** le récipient isolant tous usages



# SA FAÇADE APPELLE LE SILEXORE

## Embellir et protéger...

SILEXORE, PEINTURE PÉTRIFIANTE, donnera à votre maison, à votre immeuble, une physionomie claire, séduisante et immuable, (60 NUANCES). SILEXORE constitue, pour tous les matériaux, le revêtement de protection et de conservation idéal. Les durcissant, il en double la durée. Les protégeant efficacement, il évite effritement et désagrégation. Peinture type du ciment, son emploi est pratique et économique (BROSSE OU PISTOLET).



- Mais exigez bien toutes garanties d'origine.
- 90 ans d'existence, de références et de succès.

BON A DÉCOUPER  
et à adresser rempli aux :

Éts VAN MALDEREN  
6, cité Malesherbes, PARIS

*pour recevoir franco, liste des distributeurs,  
carte de nuances et notice illustrée.*

NOM .....

ADRESSE .....

803

# SILEXORE

PEINTURE PÉTRIFIANTE

ET: L.VAN MALDEREN .6.CITÉ MALESHERBES .PARIS IX<sup>ÈME</sup>



# POLYRESEAUTEST

*Vérificateur Universel*

**Cetal** TYPE E 4 S

• INDICATEUR •

TENSION : 90 - 500 V.  
COURANT : ALT ou CONT.  
POLARITÉ  
FREQUENCE

*Nouveauté*  
BREVETÉE

**Cetal** 2 bis, Montée des Soldats  
LYON - SAINT - CLAIR

Livrable par tous les revendeurs de matériel électrique  
DOCUMENTATION SUR DEMANDE

LECTEURS... VOTRE MAISON PRÉFÉRÉE 10%!  
VOUS ACCORDE UNE REMISE DE 10%  
et de TRÈS GRANDES FACILITÉS de PAIEMENT

## CROZATIER MEUBLES

LA MAISON RÉPUTÉE  
POUR SA LOYAUTÉ

N. R. 504  
LES 10 PIÈCES  
**38.500 F**

Livraison gratuite

- Frais de déplacement remboursés
- 4 étages de meubles

## CROZATIER MEUBLES

47, bd Diderot, PARIS-12<sup>e</sup>  
à 300 m. Gare Lyon

**BON S. V.** POUR RECEVOIR GRATUITEMENT NOTRE CATALOGUE 1951 ET UNE AGRÉABLE SURPRISE

## Réduisez votre temps de ménage

EN EMPLOYANT L'ÉLECTRO-BALAI...

**... toujours prêt**

- pas de boîte
- pas d'accessoires

**très maniable**

- rien à ajouter
- rien à "remorquer"

**il aspire puissamment**

- car sa buse universelle est à aspiration directe
- et rationnellement disposée dans l'axe du moteur.

**il se range instantanément**

- on l'accroche à son support d'un seul geste
- dans le moindre coin

# RAGONOT

9, BOULEVARD GABRIEL PÉRI — MALAKOFF (SEINE)  
Tel. ALÉMA 53-60

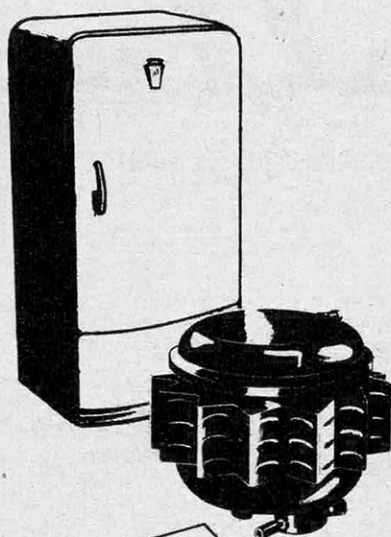


**"DE LOIN EN TÊTE!"**

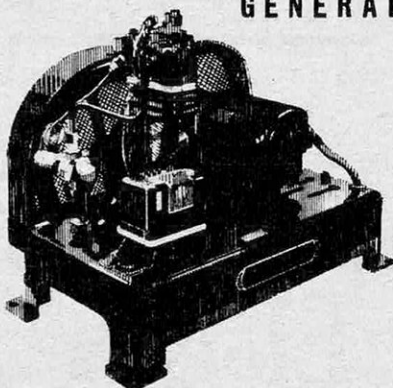
Certains se disent les meilleurs...  
D'autres prétendent détenir des records de vente...  
mais FRIGIDAIRE est la seule marque qui possède plus de

**12 MILLIONS..**

de réfrigérateurs en service dans le monde.  
Ce chiffre constitue à lui seul une garantie capitale.  
Dès maintenant, vous aussi, achetez le véritable...



**ECOWATT**



**FRIGIDAIRE**

PRODUCTION EXCLUSIVE

GENERAL MOTORS (FRANCE)

Documentation chez tous  
les Concessionnaires et  
Distributeurs Frigidaire, ou,  
en vous recommandant de  
ce journal, à...

**FRIGIDAIRE ★ 56-60, AVENUE LOUIS ROCHE ★ GENNEVILLIERS (SEINE)**





POUR VOTRE STUDIO  
**ELECTROGAL**  
 LE RÉFRIGÉRATEUR  
 QUI MEUBLE

POUR VOTRE CUISINE  
 L'ARMOIRE  
 FRIGORIFIQUE  
**GALLAY**



**Gallay**

166 F<sup>o</sup> SAINT-HONORÉ - PARIS

STAND C 9 GRANDE NEF - AGENTS DANS TOUTE LA FRANCE

*Prenez la Route avec  
 votre poste TSF d'appartement*

**VOTRE POSTE DE T. S. F.**

**tous courants (lampes Rimlock)**

QUE VOUS UTILISEZ CHEZ VOUS  
 PEUT FONCTIONNER SUR LES  
 ACCUS DE VOTRE VOITURE

GRACE AU FAMEUX  
**CONVERTISSEUR ROTATIF** (Notices franco)

**Electro-Fullman**

125, B<sup>d</sup> LEFEBVRE • PARIS-XV<sup>e</sup>  
 LEC. 99-58

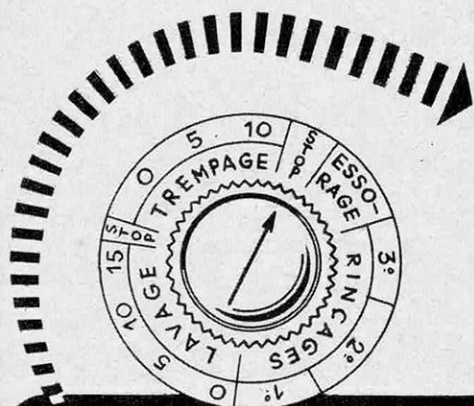





# BENDIX

machine à laver automatique

trempe, lave, et par 3 fois, rince et  
essore 4 Kg de linge en 50 minutes  
sans aucune intervention manuelle.



**BENDIX**

grâce à son merveilleux  
dispositif automatique "Synchrone"  
assure pour vous l'exécution de tou-  
les les opérations du blanchissage.

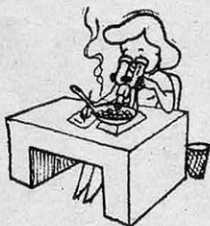


BENDIX lave tous les tissus, à l'eau très chaude ou à l'eau tiède, suivant leur nature, leur fragilité, leur couleur. Il vous suffit d'introduire le linge dans la blanchisseuse automatique BENDIX, de la mettre en marche et d'ajouter la lessive. Le brassage breveté BENDIX, aussi doux qu'un lavage à la main, mais beaucoup plus efficace, brasse les tissus les uns contre les autres sans aucun risque d'usure (pas d'ailettes, pas d'agitateur). Votre linge est plus blanc, les couleurs sont merveilleusement plus vives, sans que jamais vos mains touchent l'eau ou le linge. Notice et Documentation sur demande.

**BENDIX** LA MEILLEURE MACHINE A LAVER AU MONDE  
40, Rue du Colisée — PARIS — Téléphone BALZAC 67-90



## MADAME, MADEMOISELLE,



N'avez-vous jamais éprouvé le besoin d'un enseignement familial et ménager « sur mesure » adapté à votre cas ?

La Méthode « Pour un Bonheur plus Riche », animée par un groupe de vos jeunes aînées, maîtresses de maison « à la page », très averties des

choses du foyer, formera, Mademoiselle, ou parfera, Madame, votre savoir de femme et de maman tout en allégeant joyeusement votre tâche.

Toute l'activité féminine (Coupe, Couture, Puériculture, Cuisine, Organisation du « home », etc..., etc...) et votre cas personnel étudiés à fond. Ni un cours, ni un livre : un amical échange de lettres entre vous et plusieurs jeunes femmes qui mettent à votre disposition leurs connaissances pratiques.

Le livret « REINE et FEE », délicieusement illustré par Hugo Lerch, vous documentera. Demandez-le, sans frais, au :



### CONSERVATOIRE DES ARTS FÉMININS

(E. T. N.) 20, rue de l'Espérance,  
PARIS (13<sup>e</sup>). Ou, en Suisse,  
Gorges 8, NEUCHÂTEL.

# Pour vous servir

## ÉPLUCHEUSES

## ROBOT DE CUISINE

## MACHINE A LAYER LE LINGE

# SAMA MONTLUÇON

USINE DE SAINT-JEAN-DU-HAUT

Renseignements sans engagement

# FORGES DE STRASBOURG

S. A. AU CAPITAL DE 532.920.000 FR\$

*...et pour votre bureau*



ENVOI GRATUIT SUR  
DEMANDE DE NOTRE  
BROCHURE N° 1035

— SIÈGE SOCIAL —  
2, RUE DE LA BAUME  
PARIS-VIII<sup>e</sup> - ÉLY. 08.44

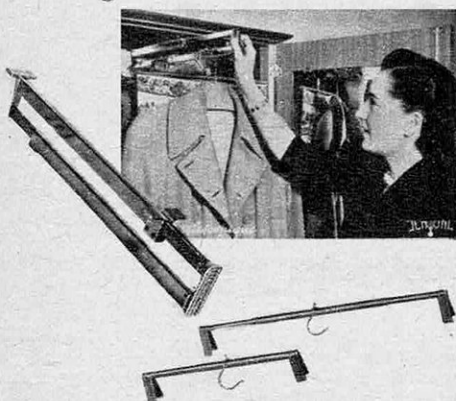
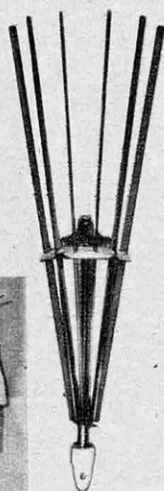
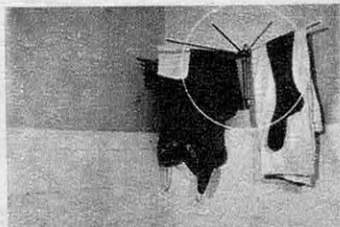
MAGASINS D'EXPOSITION  
134, BOUL. HAUSSMANN



SOCIÉTÉ FILIALE  
STAFOR-MAROC à FEDALA

JED 69

# Créer de L'ESPACE LIBRE DANS VOTRE HABITATION



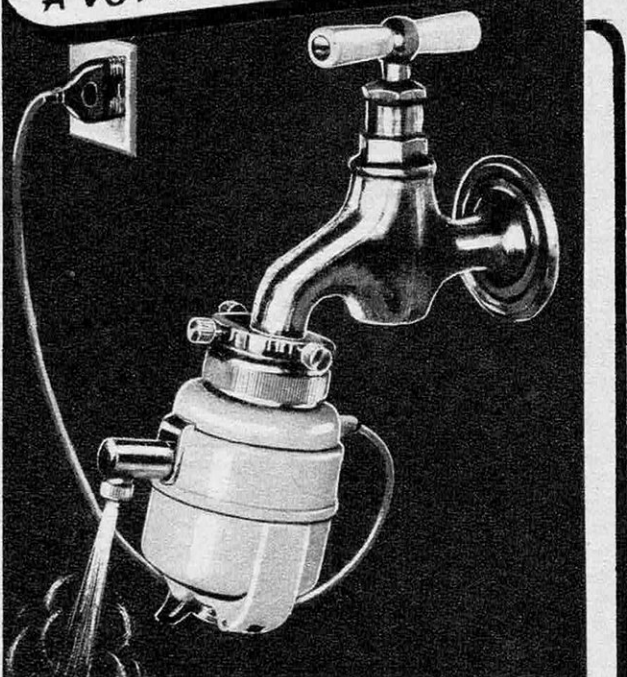
Un minimum d'encombrement pour un maximum de commodités, telle est la solution apportée par «SERJAC» au problème du rangement si préoccupant pour la femme d'intérieur.

Dans l'entrée, quelques porte-habits «SERJAC» remplaceront avantageusement l'inesthétique porte-manteaux d'autrefois. Dans votre cuisine ou salle de bains, le séchoir-applique «SERJAC», construit suivant une même conception, vous permettra d'un doigt, par une simple poussée, de disposer votre linge sur les branches tendues instantanément à cet effet; deux vis suffisent pour la fixation de ces appareils.

Dans la penderie, «SERJAC» a résolu le problème de la création d'espace: à l'aide d'une tringle télescopique, le rangement et le dégagement de vos vêtements se fera avec la plus grande aisance.

Trois autres spécialités de «SERJAC»: un porte-jupes, un porte-pantalons extensibles, gardant à ces vêtements une forme impeccable sans laisser aucune empreinte sur le tissu, et un cintre "Multipan" permettant d'accrocher cinq blouses à la place d'une seule.

L'EAU CHAUDE *courante*  
A VOTRE PORTÉE, GRACE AU...



## "THERMAC 51"

LE PLUS PETIT CHAUFFE-EAU DU MONDE

CHAUFFE-EAU ÉLECTRIQUES  
INSTANTANÉS FIXES ET MOBILES  
PUISSANCE 900 A 3.500 WATTS  
STÉ THERMAC 31, B<sup>D</sup> RICHARD-LENOIR

*service SV*

PARIS-XI<sup>e</sup> - VOL. 24-14

**SERJAC** FABRICANT :  
Sté EXELCO  
31, Bd RICHARD-LENOIR  
PARIS-XI<sup>e</sup>  
TÉL. : VOL. 24-14

MARQUE DÉPOSÉE





LES  
**Gourmets**  
se régaler  
depuis  
**30 ans**

avec les plats cuisinés aux  
célèbres fours et cuisinières  
**"LA CORNUE"**

Les modèles 1950 ont été scientifiquement étudiés  
et conçus pour la CUISINE française.

### **1° Rotis succulents et dorés**

pâtisseries fines, plats gratinés, grâce au célèbre four  
LA CORNUE. CUISSON SANS SURVEILLANCE.

### **2° Plats mijotés**

saucés délicates montées avec aisance.

### **3° Grillades et gratins**

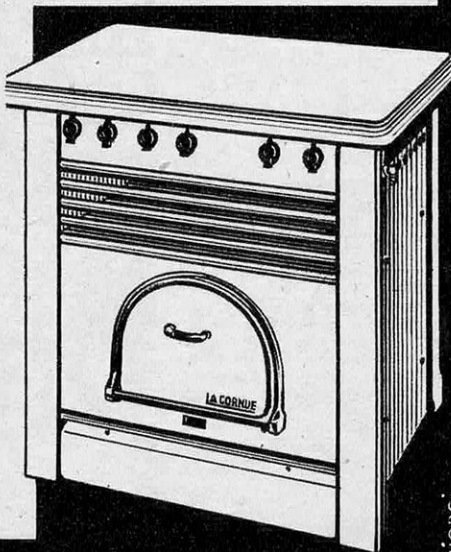
d'une réussite aisée  
et sans égale.

DIVERS MODÈLES : cui-  
sine bourgeoise et grande  
cuisine.

Nos appareils ne com-  
portent aucun accessoire  
de laboratoire inutile et  
trompe-l'œil.

Gaz de ville, gaz natu-  
rel, butane, propane,  
électricité.

Les plus hautes références.  
Liste de nombreux ouvrages  
culinaires et tous rensei-  
gnements sur demande à :



GIORGIO

# LA CORNUE

18. 20. RUE ADAM-LEDOUX. COURBEVOIE (Seine) DEF. 00-38

# *l'habitation*

## SOMMAIRE

★ RECONSTRUCTION ET CONSTRUCTION EN FRANCE, par J. Kérisel.....	2
★ LE LOGIS DANS L'HISTOIRE, par Jean Morey.....	16
★ COMMENT LE FRANÇAIS VEUT-IL ÊTRE LOGÉ? par Louis Perrin.....	27
★ MATÉRIAUX ET MÉTHODES, par René Sors.....	35
★ LES FONCTIONS DE L'HABITATION, par Paulette Bernège....	56
★ L'AMÉNAGEMENT DU LOGIS, par Louis-G. Noviant.....	64
★ LA CUISINE RATIONNELLE, par Paulette Bernège.....	76
★ LES ARMOIRES FRIGORIFIQUES MÉNAGÈRES, par H. Collin du Bocage.....	95
★ L'HYGIÈNE DANS LA MAISON, par Paulette Bernège.....	109
★ LE BLANCHISSAGE DOMESTIQUE, par Jean Pilisi.....	114
★ LE VOL, par René Brest.....	122
★ L'INCENDIE, par le Capitaine Besson.....	132
★ L'ÉQUIPEMENT CLIMATIQUE : CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT, par René Dupuy.....	139
★ LE BRUIT DANS LA MAISON, par Paul Caillon.....	162

## SCIENCE ET VIE

**FRANCE** : Administration et Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Tél. : Élysées 26-69 et 66-28. Chèque postal 91-07, Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — Publicité : 2, rue de La Baume, Paris-8<sup>e</sup>. Tél. : Élysées 87-46.

**BELGIQUE** : Société ÉDIMONDE, Direction et Administration : 10, bd de la Sauvenière, Liège. Téléph. : 23.78.79.

**ITALIE** : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione e Amministrazione : 8 Piazza Madama, Roma. Tel. 50.919. C.C.P. I.14.983.

**SUISSE** : INTERPRESS S.A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne. Téléphone : 26-08-21. C. C. Postaux 11.6840.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by **SCIENCE ET VIE**

Mars mil neuf cent cinquante et un.



# RECONSTRUCTION ET CONSTRUCTION EN FRANCE

**P**ARMI les tâches dont l'importance et l'urgence ont apparu le plus clairement aux yeux de tous, au lendemain de la Libération, il faut, de toute évidence, citer la **reconstruction**.

Ce problème n'est d'ailleurs qu'un aspect particulier du **problème général du logement**, c'est-à-dire de la **construction**, problème dont les causes sont multiples (vétusté, mauvais entretien, non renouvellement du patrimoine immobilier, situation démographique).

## LA CONSTRUCTION DANS LE CADRE MONDIAL

Il est, hélas! facile de constater l'insuffisance de l'effort de construction fourni en France, si l'on rapproche les résultats obtenus dans notre pays de ceux annoncés par les principaux pays étrangers.

Comme l'indique le tableau page 4, le nombre de logements construits par an et par mille habitants, que les techniciens appellent **indice de construction**, permet une comparaison sans appel de l'activité de l'industrie du bâtiment en France et à l'étranger.

Ces indices, qui englobent, pour les pays sinistrés, l'ensemble des travaux de construction et de reconstruction, accusent, on le voit, un retard considérable de la France par rapport notamment à la Grande-Bretagne, aux Etats-Unis et aux pays scandinaves, dont l'activité, dans ce domaine, est particulièrement remarquable.

C'est pour remédier à cet état de choses que le Gouvernement français a entrepris une action dont les principales phases vont être décrites ci-après.

## CE QUI A ÉTÉ FAIT EN FRANCE

Avant de procéder à la reconstruction elle-même, il a fallu effectuer les tâches de première urgence, imposées par les circonstances.

On s'est employé à déblayer les ruines. Au cours de l'année 1945, 3 milliards de francs 1939 ont été dépensés pour ce travail. 450 millions seulement, en 1948 et en 1949, ont été nécessaires pour son achèvement.

Le volume total de gravats retirés représente 73 millions de mètres cubes, avec





AUNAY-SUR-ODON (CALVADOS) AU 30 JUIN 1950



## BESOINS EN LOGEMENTS EN FRANCE →

L'écart entre les besoins et les disponibilités n'a cessé de s'accroître depuis 1881. On a supposé sur ce schéma qu'il faut un logement par ménage, par veuf et par divorcé, enfants et célibataires n'étant pas comptés.

lesquels on aurait pu construire une muraille large de 6 mètres et haute de 10, le long des 1 200 km de frontières qui relie Dunkerque à Nice.

Le déminage est presque entièrement terminé : 32 millions d'engins divers ont été extraits.

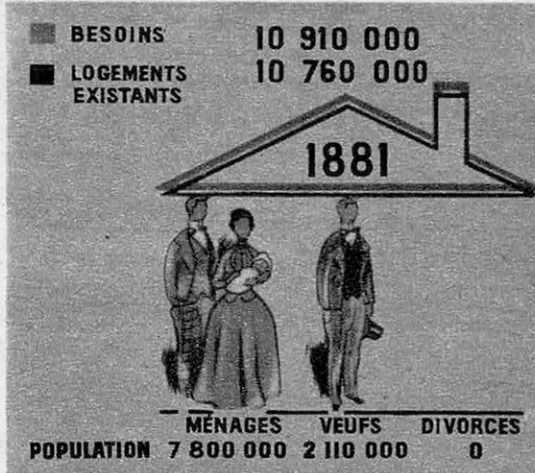
Afin d'assurer d'urgence le relogement des sinistrés, on a d'abord édifié des **constructions provisoires**, à l'aide de matériaux légers (bois, matériaux de récupération, éléments importés).

120 000 logements ont été construits de cette façon, effort dont on saisit mieux l'ampleur lorsqu'on compare ce chiffre aux 54 000 logements totalement sinistrés reconstruits depuis la Libération. Ils ont coûté environ 12,5 milliards de francs 1939, dont 6,5 pour les années 1946 et 1947.

Parmi ces constructions, destinées, à l'origine, à n'être utilisées que temporairement, celles édifiées en matériaux durables ont pu être acquises par les sinistrés au moyen de leur créance de dommages de guerre.

Longtemps, la reconstruction définitive a été gênée par la pénurie de matériaux de construction, dont la production était manifestement insuffisante. Bien des usines ont été détruites, et d'ailleurs celles qui subsistaient avaient réduit leur capacité de production dans des proportions telles qu'il leur était impossible de faire face à la situation née de la guerre.

Certains matériaux comme le sable, le gravillon, la pierre à bâtir ont réapparu assez rapidement, mais la crise du charbon a marqué largement la production de tous ses



dérivés indirects, comme l'acier (1,5 t à 2 t de charbon à la tonne), le ciment (325 kg), la chaux (230 kg), les tuiles (145 kg), les briques (115 kg), le plâtre (85 kg).

Le tableau ci-dessous donne des précisions en ce qui concerne le ciment et l'acier. Il indique pour le ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme des pourcentages croissants de répartition. En effet, les ressources étant limitées, il importait de reconstituer d'abord les moyens de transport et de production avant de s'attaquer plus directement au rétablissement du capital immobilier français.

Afin de tirer le meilleur parti des quantités allouées, on a institué le régime de « l'autorisation préalable », qui devait être sollicitée avant toute ouverture de chantier. Quand la production de matériaux s'est améliorée, cette formalité a été complètement supprimée. Mais, avant de construire des immeubles nouveaux, il était normal d'effectuer la réparation des immeubles partiellement endommagés. C'est dans ce but que, dès 1945, des « travaux d'office » furent entrepris par l'Etat, puis, dès que les circonstances économiques s'améliorèrent, le sinistré devint le maître d'ouvrage normal et organisa ses réparations dans le cadre de la loi fondamentale des dommages de guerre du 28 octobre 1946. Le bilan de ces travaux peut se chiffrer comme suit : sur 1 661 600 bâtiments réparables (bâtiments d'habitation, agricoles, industriels, et bâtiments publics), 1 432 550 ont fait l'objet de réparations depuis la Libération et 750 000 logements ont été réparés définitivement au 30 septembre 1950.

## CE QUI EST EN COURS

On a ensuite procédé à la reconstruction proprement dite. Elle s'est heurtée au début non seulement au manque de matériaux, mais encore à des difficultés relatives au remembrement, dont les opérations n'en étaient encore qu'à leurs débuts. Le gouvernement a cependant décidé, par l'ordonnance du 8 septembre 1945, de lancer un premier programme de logements neufs

## L'ACTIVITÉ DU BATIMENT EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER PENDANT 1949

PAYS	NOMBRE DE LOGEMENTS	POPULATION EN MILLIONS	INDICE
France.....	50 000	40	1,25
Hollande.....	40 000	10	4
Danemark.....	23 000	4	5,75
Norvège.....	17 750	3,3	5,4
Grande-Bretagne...	212 000	49,5	4,4
Canada.....	77 000	13,6	6
États-Unis.....	1 023 000	144	7,1
Suède.....	42 000	7	6
Finlande.....	18 000	4	4,5
Australie.....	49 000	7,6	6,45
Nouvelle-Zélande..	11 100	1,7	6,5
Allemagne.....	200 000	50	4

12 570 000  
11 860 000

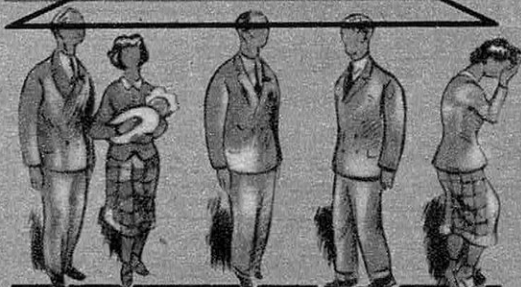
1921



MÉNAGES 8 550 000  
VEUFS 3 805 000  
DIVORCÉS 215 000

14 100 000  
12 930 000

1949



MÉNAGES 9 700 000  
VEUFS 3 950 000  
DIVORCÉS 450 000

D' M. R. U.

dont le nombre a été finalement de 16 000.

La reconstruction a pris d'abord la forme d' « I. S. A. I. » (immeubles sans affectation individuelle). Il s'agissait d'immeubles construits par le ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme sur crédits inscrits à un compte spécial du Trésor. Les logements qu'ils comportaient étaient attribués après leur achèvement aux sinistrés qui en faisaient la demande, en compensation de leur indemnité de dommages de guerre. 10 530 logements construits selon cette formule ont été terminés au 30 septembre 1949.

Ce principe de reconstruction, d'indemnisation en nature a été repris à partir de 1948, sous la forme des **immeubles pré-financés**. L'idée s'est alors révélée plus heureuse, pour deux raisons :

D'abord, les « I. S. A. I. » portent le signe des temps, et se ressentent de la crise de sous-production d'après-guerre, tandis que les « pré-financés » se développeront avec un marché plus large, tant en ce qui concerne les matériaux que la main-d'œuvre.

D'autre part, les « pré-financés » sont réalisés sous le contrôle des groupements de sinistrés

eux-mêmes, et localisés au cœur des villes en fonction des plans d'urbanisme élaborés dans l'intervalle.

Ce système de préfinancement présente par ailleurs de nombreux avantages. Il permet notamment de réaliser les quelques ordonnances architecturales indispensables au visage de la France reconstruite. Et, surtout, un rendement social bien supérieur a pu être obtenu : avec un montant donné de dommages de guerre, on « préfinance » la construction de plusieurs appartements comportant chacun un petit nombre de pièces, et on permet ainsi le logement de plusieurs familles, alors que l'on peut voir des sinistrés investir un même montant d'indemnités dans la construction de logements de dimensions bien supérieures à leurs besoins réels permanents.

Dans le but de faciliter l'affectation ultérieure de ces logements, les pré-financés doivent donc répondre à certaines conditions :

- consistance en harmonie avec la moyenne des indemnités auxquelles peuvent prétendre les sinistrés ;
- plan d'exécution facile permettant un

### MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION ALLOUÉS AUX SINISTRÉS DE 1945 A 1948

ANNÉES	1938	1945	1946	1947	1948	1949
<b>Ciment en tonnes.</b>						
Production nationale (1) .....	3 550 000 t	1 500 000 t	3 380 000 t	3 850 000 t	5 400 000 t	6 000 000 t
Part du M. R. U. ....		365 000 t	942 000 t	867 000 t	1 285 000 t	
Proportion .....		24,3 %	26,7 %	22,5 %	19,7 %	
<b>Acier en tonnes.</b>						
<b>Produits finis sidérurgiques.</b>						
Production nationale et importations (1) .....	4 124 000 t	1 110 000 t	3 270 000 t	4 050 000 t	5 100 000 t	
Part du M. R. U. ....		104 000	212 000 t	169 000 t	204 000 t	
		(dont 75 000 d'import.)				
Proportion .....		9,5 %	6,5 %	4,1 %	4 %	

(1) Bulletin mensuel de la statistique industrielle du Ministère de l'Industrie et du Commerce.



prix de revient réduit du gros œuvre et des principaux petits œuvres, le sinistré intervenant et choisissant lui-même les petits œuvres de finition, peinture, etc., qui peuvent exprimer la personnalité de l'occupant.

Il s'agit donc non pas de « confection », ni de « sur mesure », mais bien d'une « mesure industrielle ». Ce système a connu un succès croissant puisque le crédit annuel d'engagement de 1 milliard en 1948 est passé à 25 milliards en 1950.

En dehors de cette reconstruction *a priori* qui ignore son affectation, le sinistré présente son projet de reconstruction en justification de sa créance de dommages de guerre.

## PARTICIPATION DES SINISTRÉS A LA RECONSTRUCTION

L'une des particularités de la reconstruction en France est qu'elle s'opère soit dans le cadre de groupements de sinistrés, soit par des sinistrés non groupés.

Les travaux des sinistrés groupés sont organisés par la loi du 16 juin 1948, dont le but est de réunir et de coordonner, à l'intérieur des ensembles importants, les programmes individuels de reconstruction d'un certain nombre de sinistrés, un seul architecte, appelé chef d'opérations, coordonnant les projets d'un même secteur.

Ce système permet, à prix égal, la construction d'immeubles de meilleure qualité que ceux que chaque sinistré aurait pu faire construire par ses seuls moyens et il a l'avantage de le décharger des formalités administratives.

La loi du 16 juin 1948 propose au choix des sinistrés deux sortes de groupements de reconstruction : les Associations syndicales et les Coopératives. La nature juridique de chacun de ces groupements diffère sensiblement : les Associations syndicales sont des établissements publics constitués à l'initiative de l'Administration et placés sous sa tutelle.

Au contraire, les Sociétés coopératives sont des sociétés de droit privé s'administrant librement. Elles jouissent de la personnalité civile et relèvent de la compétence des tribunaux civils. Elles sont soumises au contrôle administratif, technique et financier de l'État, mais ce contrôle s'exerce en fait surtout *a posteriori*.

Il est intéressant de noter, d'autre part, que, dans certains départements, comme le Haut-Rhin, la presque totalité des sinistrés reconstruisent par l'intermédiaire des groupements. D'autres, au contraire, comme les Vosges, se montrent moins enthousiastes pour cette formule.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que nous ne soyons actuellement en présence d'un certain développement de l'esprit coopératif à propos du phénomène « reconstruction », et ceci est intéressant à noter du point de vue social.

GRUPE D'IMMEUBLES D'ÉTAT A CAEN,  
PREMIER ESSAI D'ÎLOT OUVERT DONT  
LE PLAN DE MASSE S'INTÈGRE DANS  
CELUI DE L'ENSEMBLE DU QUARTIER



Les résultats de l'action de ces groupements peuvent jusqu'à présent se chiffrer comme suit : nombre de logements terminés par les groupements de sinistrés jusqu'au 30 septembre 1950 : 6 160 ; plus 1 500 environ pour le 4<sup>e</sup> trimestre ; soit 7 660 environ.

Nombre de logements en cours de construction par ces groupements au 30 septembre 1950 : 30 075.

Quant à l'activité des sinistrés isolés, elle se résume ainsi :

Nombre de logements terminés depuis la libération jusqu'au 30 septembre 1950 : 29 235 ; plus 3 865 environ, pour le 4<sup>e</sup> trimestre, soit 33 100 environ, fin 1950.

Nombre de logements en cours de construction au 30 septembre 1950 : 31 600.



Lemesle, Arch. Chef de groupe. Central Photo

## LE PROBLÈME DE LA CONSTRUCTION EN FRANCE

S'il était urgent d'assurer un toit aux victimes de la guerre, il importe désormais de permettre à tous les Français l'accès à un logement décent. Aussi l'effort de reconstruction doit-il être maintenant relayé par un effort de construction.

Les causes de la crise du logement sont multiples : déjà avant la guerre de 1939-1945, le taux dérisoire des loyers ne permettait même pas l'entretien du patrimoine immobilier, encore moins son renouvellement. La vétusté des constructions expliquait non seulement leur inconfort, mais leur insalubrité même : l'âge des maisons dépassait en

moyenne 110 ans à la campagne. A Paris, 25 % des immeubles avaient plus de 100 ans.

En province, 10 % seulement des logements comportaient une salle de bains, et 5 % seulement des immeubles avaient à la fois l'eau, le gaz, l'électricité, le tout-à-l'égout et le chauffage central. A Paris, 20 % des logements ne comportaient pas de postes d'eau à l'intérieur.

Les années de guerre ont aggravé d'autant la situation : à Paris, 3 000 logements ont dû être évacués par mesure de sécurité en 1945, 4 000 en 1946, plus de 5 000 en 1947, soit en trois ans l'équivalent d'une ville de 50 000 habitants.

L'incidence du **facteur démographique** est venue encore accentuer le caractère alarmant de cet état de choses.





M. Pantigny, Arch.



Bailleau, Arch.

**1** Maisons pour deux ménages (Evreux) en matériaux de récupération. Dans l'Eure, la dispersion des destructions ne justifiait pas d'importantes usines pour la préfabrication du gros œuvre.

**2** Ilot de chalets d'importation allemande à Lens (Pas-de-Calais). C'est à titre de transition, que des chalets de provenance étrangère ont été utilisés ici au lendemain des hostilités.

## INCIDENCE DU FACTEUR DÉMOGRAPHIQUE SUR LE PROBLÈME DU LOGEMENT

Il est de toute évidence que les besoins en logements varient en fonction des modifications de la population, en structure et en nombre.

En effet, le nombre des mariages ayant augmenté considérablement depuis la guerre, il en résulte une demande de logements accrue d'autant.

Quant à l'effet de l'accroissement récent de la natalité, il ne se fera pratiquement sentir que dans une vingtaine d'années, lorsque les générations intéressées atteindront l'âge du mariage. Pour le moment, la gêne due aux nouveau-nés est peu importante, puisqu'on s'accommode le plus souvent du logement occupé avant la naissance. La baisse de la mortalité, au contraire, a des effets immédiatement perceptibles par suite du blocage qu'elle provoque, puisqu'elle diminue d'autant le nombre de logements normalement disponibles.

Jusqu'à la fin de 1945, la mortalité est restée élevée en raison des événements de guerre, mais elle a ensuite baissé très fortement en 1946, 1947 et 1948.

On assiste d'ailleurs, depuis quelques années, à une prolongation de la vie moyenne de la population : l'âge moyen des Français, qui était de quarante-trois ans en 1900, est maintenant de plus de soixante ans.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1946, l'excédent global des naissances sur les décès est de

l'ordre de 1 300 000, chiffre record depuis l'enregistrement des statistiques.

D'après un rapport présenté par M. Alexandre Jesel au Conseil économique, la France ne comptait plus, en 1947, que 12 750 000 logements pour abriter les 12 900 000 familles qu'accusait le recensement de 1946.

Cette augmentation de la population se traduit actuellement par un excédent annuel de besoins de 40 000 logements en moyenne. Cet état de choses est appelé à se maintenir dans les vingt années à venir.

Les croquis des pages 4 et 5 indiquent comment ont varié les besoins de logements en France depuis 1881.

Les mouvements migratoires, c'est-à-dire le déplacement de la population des campagnes vers les villes et les centres industriels, ont également pour effet de rompre l'équilibre des logements.

Certaines villes se trouvent ainsi surpeuplées alors que, dans d'autres régions, des locaux restent vacants. Si Renault ou Citroën attirent à Paris et dans sa banlieue des dizaines de milliers de familles, ce transfert de population implique, en contre-partie, la désertion d'ateliers et de fermes dans de lointaines provinces. Cette mauvaise répartition de la population fait concevoir la nécessité d'une politique de déconcentration industrielle que M. Claudius Petit a consacrée récemment par la création d'un « Fonds de l'aménagement » dans le cadre du « Plan national d'Aménagement du Territoire » dont il a proposé l'étude au gouvernement.



**3** Groupe d'immeubles préfinancés du boulevard Thiers à Brest, avec appartements de 1 à 5 pièces, plus cuisine et salle d'eau, attribués suivant la créance du sinistré.

**4** Cité ouvrière (Vosges). Construction de demi-montagne caractérisée par l'emploi du bois (balcons et revêtements des pignons) et le débordement du toit.

La législation déjà ancienne du **permis de construire** procède des mêmes intentions.

## LES REMÈDES : LE FINANCEMENT

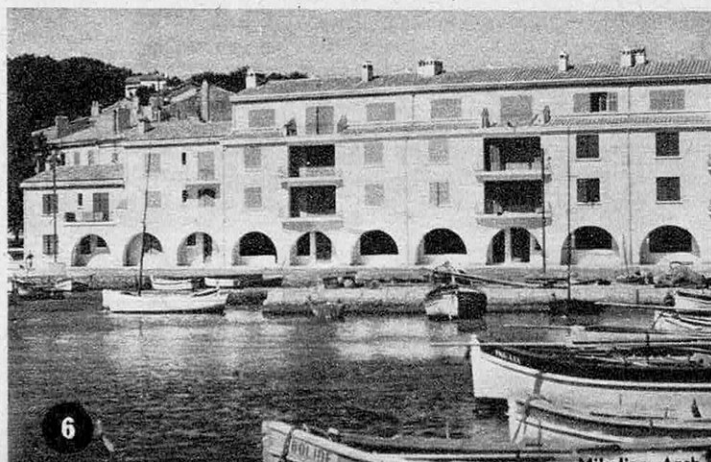
Pour répondre à la demande croissante des logements, le Gouvernement s'est vu obligé d'intervenir au moyen de diverses mesures (prêts, garanties, bonifications, subventions et allocations-logement) propres à encourager la construction.

Le rôle du Crédit Immobilier prend une importance de plus en plus grande. Les facilités qu'il accorde aux constructeurs ont été largement améliorées, les prêts des Sociétés de Crédit Immobilier peuvent atteindre 80 % du montant du devis.

Dans le même esprit, on a augmenté sensiblement les crédits attribués aux Sociétés coopératives d'habitation à bon marché, appelées maintenant « Habitations à loyer modéré » (H. L. M.). C'est ainsi qu'elles disposent en 1950 d'un crédit d'engagement de 41 milliards, nettement supérieur à ceux des années précédentes. Leur activité a donc pu être accrue d'autant. D'autre

**5** Maisons jumelées de Beaumont-le-Roger, construites en briques de récupération (salle de séjour, 3 chambres, cuisine, douches, nombreuses dépendances : cellier, buanderie, etc.).

**6** A Sanary, cet ensemble, qui n'est pas un pastiche d'architecture traditionnelle, mais qui en rappelle les éléments, s'inscrit parfaitement dans le paysage de la région toulonnaise.







Sirvin, Arch. Photo Chevojon

A. Perret, Arch. Photo Chevojon

1 Autour de la place de l'Hôtel-de-ville, au Havre, s'ordonnent des immeubles de trois et de dix étages en béton et pierre reconstituée. Une corniche forme auvent sur les boutiques, les étages sont égaux, mais des balcons recourent la hauteur.

part, pour stimuler la construction par les particuliers, le Gouvernement, sur la proposition de M. Claudius Petit, a organisé un système de « primes » : 500 francs par an et par mètre carré de surface habitable sont versés pendant vingt ans à tout constructeur, particulier ou société, qui construit des **logements** et qui ne bénéficie pas du régime privilégié du Crédit Immobilier.

Un crédit de 3 milliards a été prévu à cet effet au budget de 1950.

La rentabilité de la construction va donc être améliorée.

Mais c'est surtout dans une revalorisation des loyers qu'il convient de chercher une solution au problème.

C'est l'objet de la loi du 1<sup>er</sup> septembre 1948 qui tend, par des augmentations progressives, à ramener à leur plus juste valeur les prix des loyers.

Afin d'éviter que certains budgets familiaux déjà insuffisants se trouvent trop lourdement grevés par cette charge nouvelle, le législateur a institué, parallèlement à la loi sur les loyers, un système d'**allocations-logement**.

Le bénéfice de cette aide est subordonné à la réunion de plusieurs conditions : le local à construire ne doit être ni insuffisamment occupé, ni surpeuplé, les ressources du demandeur ne doivent pas dépasser un certain maximum.

La loi sur les loyers édictée dans le cadre d'une politique nouvelle de l'Habitation doit,

on l'espère, compter parmi les plus efficaces des mesures prises récemment pour résoudre la crise du logement.

## BILAN

Ainsi qu'on a coutume de le faire pour un malade dont on note régulièrement l'état, le ministre a désiré donner, à la fin de chaque trimestre, un « bulletin de santé » de la construction.

Voici la situation d'ensemble, telle qu'elle se présente à la fin de l'année 1950 :

### A. Ce qui est terminé :

Le nombre total de logements **nouveaux construits** depuis la Libération jusqu'au 30 septembre 1950 s'élève à 99 125 ; plus 8 500 environ pour le 4<sup>e</sup> trimestre, soit 107 625 au 31 décembre 1950.

Le nombre total de logements **reconstruits** depuis la Libération jusqu'au 30 septembre 1950 s'élève à 54 075, plus 6 500 environ pour le 4<sup>e</sup> trimestre, soit 60 575 logements au 31 décembre 1950. Au total, pour la **construction définitive terminée** : 168 200 logements au 31 décembre 1950.

### B. Ce qui est en cours :

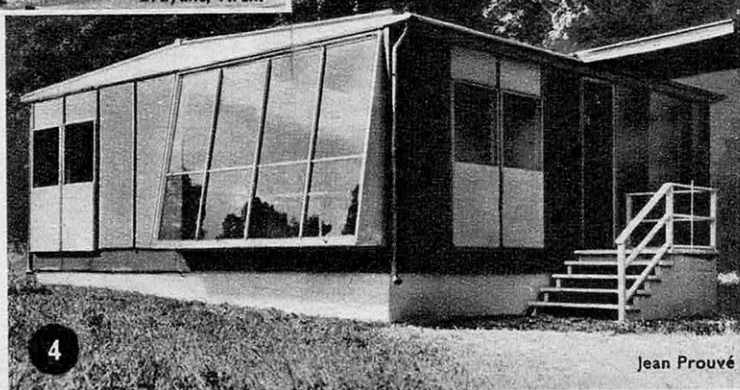
Le nombre total de logements **nouveaux en chantier** au 30 septembre 1950 s'élevait à 70 700, plus 5 500 environ pour le 4<sup>e</sup> trimestre, soit 76 200 au 31 décembre 1950.

Le nombre total de logements **en cours de reconstruction** au 30 septembre 1950 s'élevait



**2** Cet ensemble, réalisé en 1946, constitue un des premiers groupes importants de constructions d'État suivant la formule des I S A I : immeubles sans affectation individuelle : c'est le groupe Faidherbe, à Amiens.

**3** Immeuble à Boulogne-sur-Mer. L'encadrement des baies, en béton, est fabriqué sur chantier. Les caves et les services installés au sous-sol ont un éclairage naturel ainsi qu'un accès direct de l'extérieur.



**4** Bien que construite en éléments standard, cette maison métallique n'est pas la maison de série, chacun des éléments pouvant être disposé suivant les désirs de l'architecte.

à 66 100, plus 2 250 environ pour le 4<sup>e</sup> trimestre, soit 68 350 au 31 décembre 1950. Ce qui donne au total, pour la reconstruction en cours : 144 550 logements en chantier au 31 décembre 1950.

## NOUVELLES FORMULES D'HABITAT

Dans le domaine de la construction, le souci d'améliorer les conditions de vie grâce aux progrès de la technique moderne a conduit les architectes à concevoir de nouvelles formules d'habitat.

Parmi les solutions proposées, celles qui semblent fournir l'expression la plus directe des tendances actuelles, tout au moins en ce qui concerne les habitations à appartements, sont, d'une part, l'Unité d'Habitation Le Corbusier à Marseille, c'est-à-dire des appartements d'une grande profondeur, à double orientation, d'autre part des appartements à une orientation préférentielle, peu profonds, du type par exemple de ceux qui ont été prévus pour Villeneuve-Saint-Georges par un groupe d'architectes dont MM. Lods et Nelson.

Entre ces deux solutions extrêmes, en quelque sorte, il y a place, bien entendu, pour des formules variables, selon les cas particuliers, mais toujours inspirées par la nécessité de coordonner au mieux l'action des trois facteurs essentiels du confort dans l'habitation, qui sont : l'air, la lumière, la température.

La disposition des appartements de l'immeuble Le Corbusier à Marseille s'inspire de principes nouveaux : le studio, largement éclairé, est haut de plafond, tandis que les chambres auxquelles on accède par un escalier situé dans la salle de séjour elle-même sont de dimensions plus réduites.

La cuisine fait partie de la salle de séjour : ce dernier détail d'aménagement se retrouve maintenant dans bien des formules d'habitat depuis la disparition des domestiques.

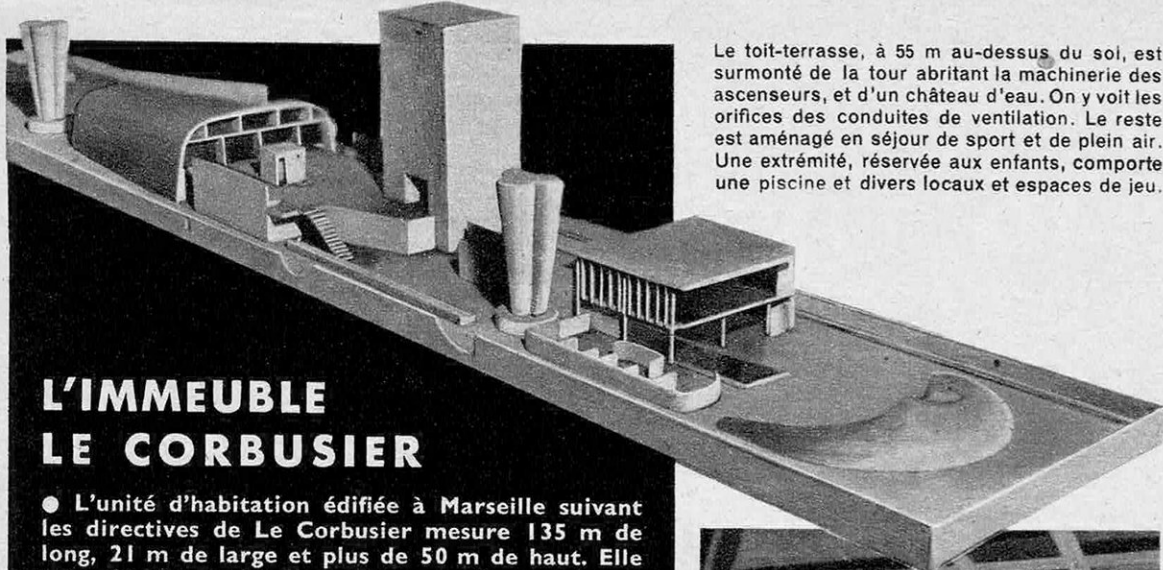
L'aération de l'appartement est effectuée par des gaines de ventilation : l'air pulsé, chauffé ou refroidi, humidifié ou asséché, entre dans l'appartement par les deux extrémités, à la base des pans de verre des façades. Il balaye tout le volume en se dirigeant vers la partie médiane dans les régions de dépression et est évacué par un réseau de gaines et cheminées au-dessus du toit-terrasse.

La disposition des appartements du type de ceux qui seront construits à Villeneuve-Saint-Georges ne nécessite qu'un emploi modeste de la ventilation artificielle, les cuisines et locaux sanitaires étant accolés à la façade.

On a donc créé un mouvement de l'air allant de la partie médiane vers les périphéries.

Les gaines verticales de l'air pulsé sont placées à proximité de l'axe de l'immeuble et l'air est distribué par un tambour formé par le faux plafond du couloir central pour être pulsé dans chaque pièce, sous le plafond, dans la direction des façades. L'air





## L'IMMEUBLE LE CORBUSIER

● L'unité d'habitation édifée à Marseille suivant les directives de Le Corbusier mesure 135 m de long, 21 m de large et plus de 50 m de haut. Elle est orientée nord-sud et comporte dix-sept étages et trois cent trente-sept appartements. A mi-hauteur se trouvent deux « rues intérieures » avec des magasins de commerce et des comptoirs d'alimentation. La circulation se fait à chaque étage par des couloirs longitudinaux desservis par une batterie de quatre ascenseurs pouvant contenir chacun vingt personnes. Trois escaliers de secours assureraient l'évacuation rapide des habitants en cas de nécessité. L'immeuble repose sur trente-six piliers en béton armé, en deux rangées espacées de 12 m environ d'axe en axe. L'espace correspondant habituellement au rez-de-chaussée reste donc libre et sa hauteur atteint 7 m.

Le toit-terrasse, à 55 m au-dessus du sol, est surmonté de la tour abritant la machinerie des ascenseurs, et d'un château d'eau. On y voit les orifices des conduites de ventilation. Le reste est aménagé en séjour de sport et de plein air. Une extrémité, réservée aux enfants, comporte une piscine et divers locaux et espaces de jeu.



Photos Simone Herman

pollué est évacué par les hottes au-dessus des cuisinières et des éviers, par des gaines verticales et par les fenêtres. Le renouvellement de l'air, indispensable au confort des habitants, est ainsi assuré.

Si l'on considère maintenant les formules d'habitat utilisées à l'étranger, on peut constater un certain nombre de caractéristiques qui se retrouvent partout, avec cette réserve toutefois que chaque résidence doit être adaptée aux données régionales et doit répondre, en particulier, aux conditions climatiques locales.

C'est ainsi qu'en Californie on s'efforce d'assurer la protection contre les vents dominants ; les plans répondent à ces préoccupations : peu ou pas d'ouvertures au nord, protection par écrans au sud.

Mais, dans toutes les « unités d'habitation », qu'il s'agisse de cités construites à Rotterdam, à New York, à Chicago, à Rome, à Genève, on retrouve les larges baies vitrées donnant sur des « loggias », les galeries extérieures, les terrasses couvertes servant de terrain de sports et de jeux. Les bow-windows sont calculés pour accrocher la meilleure vue. La double orientation permet de trouver une pièce agréable quelle que soit l'heure. Au Venezuela, par exemple, les habitations sont rationnellement orientées

vers les brises marines, et les espaces verts récemment plantés offrent des zones de fraîcheur tout en servant d'écran à une lumière excessive.

Le plan série les activités familiales : le living-room, la salle de séjour, s'agrandit au maximum ; il est exposé au sud, en vue du meilleur ensoleillement. Une avancée de la toiture permet généralement aux rayons de soleil de pénétrer dans la pièce même lorsque le soleil est bas à l'horizon, en les interceptant au contraire lorsque le soleil est haut.

Le chauffage, noyé dans les dalles du plancher, s'effectue par rayonnement.

Le rez-de-chaussée de ces immeubles est en général occupé par des locaux commerciaux et par la circulation.

Les services communs : centres sociaux, cultes, écoles, lieux de récréation et de loisir, sont répartis dans l'immeuble.

En somme, toutes les formules peuvent se ramener à un programme type.

L'art consiste, pour l'architecte, à apporter à ce programme des variations par le choix des matériaux et les proportions générales.

Mais l'architecture est de plus en plus intimement liée à l'atmosphère naturelle et humaine.



L'homme doit façonner le cadre de sa vie en accord avec son temps et ses activités, de telle sorte qu'il s'y épanouisse pleinement.

## LES TECHNIQUES DE LA CONSTRUCTION

L'essor du bâtiment en France, dans les années à venir, est étroitement lié à l'évolution de sa technique. On ne peut songer à résoudre le problème de la reconstruction sans industrialisation du bâtiment.

Mais dans quelle mesure convient-il d'utiliser cette méthode ? C'est là que les avis divergent. Afin de mieux poser le problème, il est nécessaire d'exposer sommairement ce qu'on entend par « préfabrication ». La préfabrication peut prendre deux formes : elle peut être totale ou partielle.

La préfabrication totale, c'est la construction de la maison de série, usinée, en bois, en alliage d'aluminium ou en acier.

La préfabrication partielle, c'est l'emploi d'éléments et d'ensembles de forme nouvelle, assemblés selon des méthodes spéciales. Ces éléments entrent pour une part plus ou moins grande dans la construction de la maison traditionnelle.

Les techniques de préfabrication ont l'avantage de permettre une économie de main-

d'œuvre. Une diminution de délai et de prix peut également être obtenue, mais seulement en fonction de l'importance et de l'organisation des travaux.

Ce procédé ne peut être utilement appliqué qu'en présence de débouchés suffisamment nombreux.

Or les débouchés sont actuellement insuffisants. Ils ne permettent pas de véritables productions en série.

On est en présence d'un cercle vicieux : si le marché était plus ouvert, les prix pourraient baisser, mais ce sont justement les prix élevés qui éloignent la clientèle.

La discontinuité d'activité est également un obstacle au développement de la préfabrication : n'ayant pas à faire face à des demandes régulières, les usines, équipées pour une production continue, sont obligées de constituer des stocks et de débaucher du personnel.

Le succès de la préfabrication dépend essentiellement, d'autre part, de l'organisation des travaux : il est nécessaire de concevoir des programmes d'ensemble qui grouperont les programmes particuliers afin de passer des marchés plus importants.

Une étroite collaboration avec l'architecte s'impose également pour lier la conception et l'exécution.

Ainsi envisagée, la préfabrication apparaît



**1** Les parois extérieures de ces deux immeubles de Lake Shore (États-Unis) sont entièrement en verre. Ils ont 25 étages et comportent l'un 8 appartements de 2 pièces, l'autre 4 appartements de 4 pièces par étage. Toutes les pièces de service sont groupées vers le centre et le chauffage est par rayonnement.

**2** Grand immeuble du type « tour », projeté pour un quartier d'habitation en Allemagne. Il contient par étage 2 appartements de 2 pièces et 2 appartements de 3 pièces. Les murs extérieurs sont constitués par des éléments préfabriqués. Chaque salle de séjour s'ouvre sur l'extérieur par une loggia.

**3** Immeuble à appartements (20 étages, 60 appartements) à Chicago. Les éléments architecturaux sont d'une extrême simplicité : ossature à trame régulière en béton armé, parois extérieures à remplissage de briques, menuiserie des fenêtres en aluminium. Le chauffage est assuré par le sol (rayonnement).



comme l'une des manifestations normales du progrès de la technique : au siècle de la désintégration de l'atome, il serait surprenant que l'on ne fût pas en mesure de découvrir de nouvelles méthodes de construction permettant d'augmenter la productivité et de diminuer le prix de revient.

En réalité, on assiste non pas à une révolution, mais seulement à une évolution lente dans les techniques de la construction.

Sans en venir à une rationalisation totale de l'habitation, à la « confection », c'est-à-dire aux maisons usinées, construites en série, toutes pareilles, on conçoit cependant la nécessité d'une certaine normalisation des éléments de construction.

C'est pourquoi, si la préfabrication totale rencontre quelques difficultés à se faire admettre, du moins reconnaît-on généralement les avantages de la préfabrication partielle. Dans ce sens, un architecte californien a consacré plusieurs années d'études à la mise au point d'un dispositif préfabriqué comportant la totalité des canalisations du chauffage et du sanitaire, et situé, de ce fait,

entre la cuisine et la salle des bains. L'architecte, au moyen de cet essai, souhaite démontrer qu'il serait préférable de rechercher l'économie de la construction dans la préfabrication usinée des éléments fonctionnels de l'habitation plutôt que dans la structure.

On peut donc se demander s'il y a vraiment un « problème » de la préfabrication ou s'il ne s'agit pas plutôt d'une querelle de mots.

Il est à remarquer que, grâce à tous les moyens mis en œuvre, et notamment à une meilleure organisation des chantiers, les prix de la construction ont baissé de près de 30 % depuis 1947, en dépit d'une hausse nominale des salaires et des prix. Mais il s'agit surtout d'une baisse d'assainissement qui a rapproché le prix de vente du prix de revient. Un nouvel effort doit être tenté pour comprimer le prix de revient. Quoi qu'il en soit, la France se trouve à un niveau convenable par rapport aux autres pays quant au coût de la construction.

Mais il y a encore des progrès à faire. Les récentes mesures prises par le ministère de



la Reconstruction et de l'Urbanisme pour encourager la construction vont accélérer ces progrès. Plus le volume des réalisations augmentera, plus le mouvement coopératif ou syndical se développera, plus il sera facile de faire jouer efficacement les différents facteurs d'abaissement du prix de revient. C'est pourquoi il faut souhaiter, avec M. Claudius Petit, que le programme des 20 000 logements par mois se réalise rapidement.

## CONCLUSION

On a pu observer dans l'évolution de l'activité du bâtiment, dans certains pays étrangers, l'apparition d'un maximum en 1949.

Aux Etats-Unis plus d'un million de logements urbains ont été construits en 1949 ; le gouvernement fédéral va se replier vers un chiffre de 800 000.

L'Angleterre vient de son côté d'effectuer un repli depuis 240 000 logements en 1949 vers 200 000 en 1950. Constatation analogue en Suède.

Cette réduction du crédit dévolu à l'invest-

tissement immobilier est le corollaire d'une situation internationale troublée.

En France, la progression enregistrée au cours de l'année 1949 et du premier trimestre 1950 permet les plus grands espoirs. Mais cet élan devra-t-il se briser bientôt ?

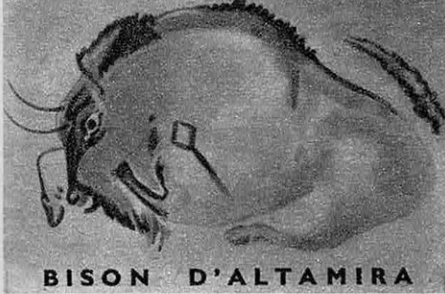
L'opinion publique étant maintenant alertée sur l'importance du problème du logement, il ne saurait être question de concevoir une politique de défense nationale qui ferait abstraction de la construction d'habitations, dont l'incidence sur le développement physique comme sur le moral de la nation ne peut être négligée.

Dans la mesure où l'épargne privée retrouvera le chemin de l'investissement immobilier, relatera et multipliera l'effort du Gouvernement, il sera possible de mener de front un plus grand nombre de tâches, et notamment de concilier les nécessités de la défense nationale avec celles du logement des Français.

**J. Kérisel**

Directeur de la Construction  
au Min. de la Reconstruction et de l'Urbanisme.





BISON D'ALTAMIRA

# LE LOGIS DANS

**L'**ÉTUDE de l'évolution de la maison de l'homme est sans doute un des problèmes les plus passionnants posés à l'historien de l'architecture. Mais c'est aussi certainement l'un des plus complexes. La maison est plus et mieux qu'un simple témoignage historique. Construite pour durer, elle marque le degré d'habileté et les connaissances de son maître d'œuvre. Sa valeur dépendra de l'art avec lequel celui-ci aura su utiliser les matériaux que la nature met à sa disposition, elle dépendra aussi d'une adaptation plus ou moins heureuse aux conditions qu'impose le climat.

Mais son plan, sa structure, son décor seront révélateurs d'un mode de vie : traditions familiales, traditions religieuses ou magiques, traditions de métier, car la maison est souvent un lieu de travail en même temps qu'un abri, traditions historiques et artistiques, car la maison n'est pas seulement le reflet de la science de son constructeur à une époque donnée, elle est aussi et surtout le témoignage du degré d'évolution sociale et culturelle d'une civilisation.

La maison est donc à la fois une expression géographique, historique et sociale. De là la difficulté d'analyse de son évolution. Notre époque voit simultanément des formes de vie et par conséquent d'habitat que des siècles paraissent séparer : gratte-ciel de New-York et maisons indonésiennes sur pilotis, résidences californiennes et cases du Cameroun. Cela paraît d'ailleurs normal étant donné les énormes différences d'évolution qui existent entre les civilisations des pays dont ces habitations sont le témoignage. Mais, dans un même pays et à une même époque, en France par exemple, en 1950, il existe des oppositions presque aussi marquées. La maison de ville n'est pas la même que la maison rurale, la maison individuelle est différente de l'immeuble collectif, le château (il en existe encore) est tout autre que la simple maison bourgeoise. Dans une seule catégorie enfin, et ceci est surtout remarquable pour la maison rurale, on trouve de grandes différences de conception (causées par les besoins et les traditions) et de réalisation (causées par le fait géographique : sol et climat). Ces types divers d'habitations nous permettront d'ailleurs, dans cet essai sur l'évolution des logis, d'illustrer par des exemples actuels des solutions vieilles de plusieurs siècles. Nous tenterons aussi par analogie de faire comprendre

les premiers balbutiements de l'art de bâtir aux époques lointaines dont il ne nous reste que peu ou pas de vestiges.

## HABITATIONS PRÉHISTORIQUES

Dès son apparition sur la Terre, l'homme comprit la nécessité de se protéger des intempéries et des dangers qu'un monde hostile et inconnu lui faisait courir. Les cavernes et les grottes naturelles purent lui suffire à certaines époques de faible peuplement, mais le développement de la race humaine et sa dispersion à travers des pays de structure et de climat différents, ainsi que les modes de vie qui s'ensuivirent, amenèrent certainement l'homme à réaliser ce qui est à l'origine de la maison proprement dite : la hutte ou la cabane confectionnée à l'aide de bois et de branchages.

Pour essayer de définir les étapes des premiers modes d'habitat, voyons ce qu'a été la vie de l'homme au cours des trois époques géologiques de l'architecture préhistorique.

Du **paléolithique ancien**, il ne reste que des traces de foyers creusés dans le sol. L'homme alors vivait vraisemblablement comme un animal. Le climat doux ne l'obligeait pas à s'abriter, il n'avait donc aucune raison de construire d'habitation.

A la **fin du paléolithique**, le froid amena l'homme à trouver des abris. Avant même que de construire, il sut utiliser ceux qui existaient naturellement : grottes et cavernes. Mais déjà il voulut marquer sa demeure de son empreinte. Il peignit au moyen de couleurs naturelles les parois de son abri : bisons, cerfs, chevaux, mammouths et aussi figures humaines plus ou moins transposées, se recouvrant les uns les autres suivant les générations. Les grottes de Lascaux, découvertes en 1940, nous donnent une extraordinaire impression de ce qui fut sans doute une des premières manifestations de l'Art.

L'**époque néolithique** voit l'invasion de peuples venus sans doute de l'Asie et qui apportent avec eux leur civilisation agricole et pastorale.

Après le silex éclaté de l'époque préglaciaire, l'homme va perfectionner ses instruments de travail et pouvoir ainsi améliorer son habitation.

Il polira d'abord le silex et apprendra à l'emmancher.

# L'HISTOIRE

Puis il découvrira le bronze et le fer, ce qui lui permettra d'aménager son logement souterrain en reliant grottes et cavernes par des galeries plus ou moins longues taillées souvent dans une pierre très dure (on trouve en Angleterre des habitations souterraines creusées en plein granit).

Plus souvent il utilisera des falaises bien orientées dont le calcaire tendre se percera facilement. On trouve aujourd'hui encore de nombreux vestiges d'habitations de ce type, tels les villages « troglodytes » taillés dans les falaises du grand Canyon du Colorado aux États-Unis ou les logements Matmata de Médénine, en Tunisie.

En France même, à la fin du siècle dernier, toute une population vivait encore dans des caves creusées dans les flancs escarpés qui dominent une partie de la vallée de la Loire. Certains de ces logements sont encore habités aujourd'hui.

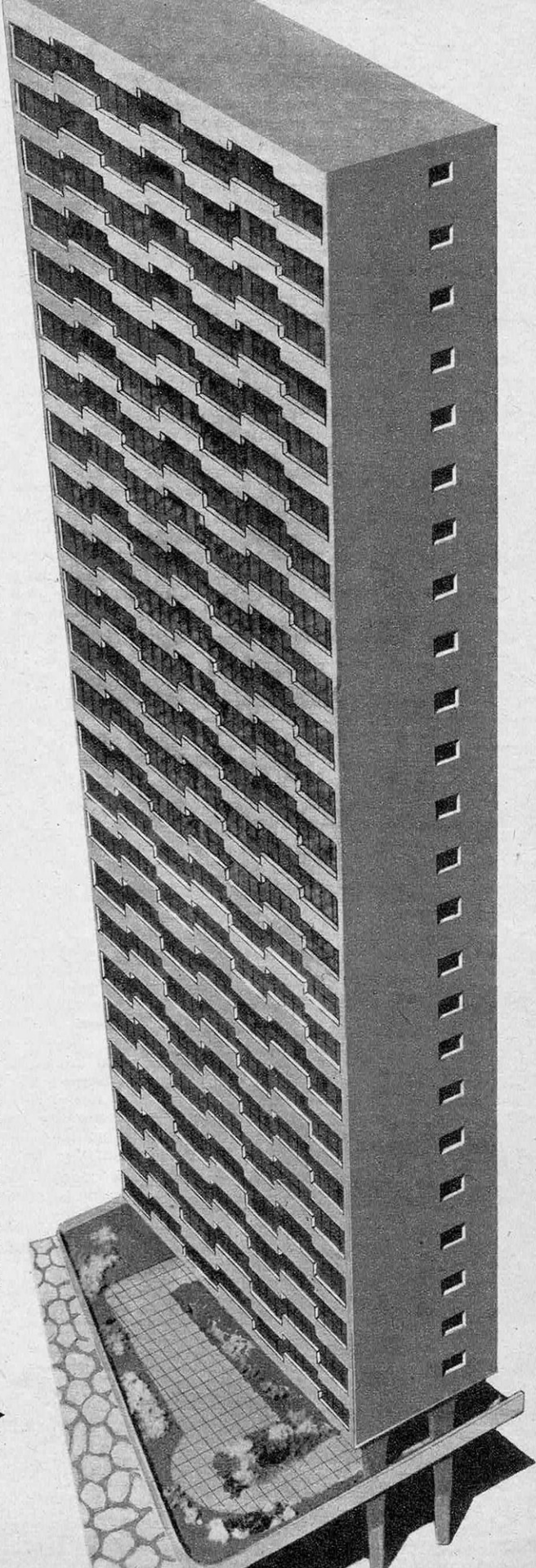
Avec l'outillage nouveau que le métal lui permet de façonner, l'homme va perfectionner la cabane primitive faite de branchages entrelacés. Il saura débiter les bois nécessaires à la structure de sa demeure et les mettre en œuvre en créant les premiers éléments de charpente dont il maintiendra les assemblages par des brélagés de liane ou de cuir.

Pour se protéger de l'eau et des bêtes sauvages, il élèvera sa maison sur pilotis. On a trouvé en de nombreux endroits, en Suisse en particulier, des traces de ces cités lacustres préhistoriques.

Des maisons sur pilotis existent encore de nos jours en Indochine et dans le Pacifique. À Sumatra, les Bataks construisent ainsi d'énormes maisons qu'ils couvrent de toits de chaume à forte pente.

La cabane plus simple, construite à même le sol, nous est décrite par Vitruve d'après la structure de ce qu'on bâtissait encore de son temps chez les peuples habitant « la Gaule, l'Espagne, le Portugal et l'Aquitaine, où les maisons sont couvertes de chaume ou de bardeaux faits de chêne et fendus en manière de tuiles ».

● Le XX<sup>e</sup> siècle aura été marqué par le désir de l'homme de « gratter » le ciel. L'ère atomique — fermant le cycle — nous ramènera-t-elle aux cavernes ?





Les Phrygiens, dit-il encore, « qui habitent en des campagnes où il n'y a pas de forêts qui leur fournissent du bois pour bâtir, creusent des petits tertres naturellement élevés où ils font des chemins creux pour entrer dans l'espace qu'ils ont vidé et qu'ils font aussi grand que le lieu le permet ; sur les bords de ce creux, ils placent plusieurs perches liées par le haut en pointe, qu'ils couvrent avec des cannes et du chaume et, sur cela, ils amassent de la terre en monceaux, rendant ainsi leurs habitations chaudes en hiver et fraîches en été » (traduction de Perrault).

César, d'autre part, nous apprend que ses soldats construisaient des cabanes « more gallico », à la façon des Gaulois, c'est-à-dire en bois et en torchis, avec une couverture de chaume. C'est cette habitation que représente un des bas-reliefs de la colonne Trajane, où l'on voit un guerrier romain combattant un Gaulois qui paraît défendre sa maison. La forme de cette dernière avec son plan rond et son toit conique est telle qu'aujourd'hui encore la hutte de nos charbonniers peut en donner l'idée. Conçues sur le même principe, on peut actuellement voir au Cameroun des cases en bois liées et recouvertes de chaume, ou aux États Unis, dans l'Arizona, les maisons d'hiver des Indiens « Hopis ».

Les tentes des tribus nomades dérivent aussi du même système de construction : une ossature légère en bois recouverte, au lieu de terre ou de chaume, de peaux de bête ou de pièces de toile. Certaines, telles les tentes ostyaks (Nord de l'Asie russe) ou les « teepees » des Indiens de l'Amérique du Nord, ont une structure absolument semblable à celle des

huttes phrygiennes telles que nous les décrit Vitruve : des perches dont la base est posée sur un cercle se réunissent à leur sommet pour former un cône, des toiles ou des peaux protègent des intempéries. Cette forme de hutte mobile apparaît déjà dans les dessins préhistoriques.

Mais la véritable tente, celle que nous connaissons le mieux en France, est certainement la tente bédouine. Chez elle, la structure et la protection sont liées. La toile soutenue par des poteaux est tendue par des cordes fixées à des piquets. La toile n'est plus un simple revêtement, mais elle concourt par sa tension à créer le volume de l'habitation, c'est elle qui est à l'origine des actuelles tentes de camping.

## POUR SES MORTS, L'ÉGYPTE INVENTE L'ART DE BATIR

L'homme songe bientôt à perfectionner sa demeure. Les progrès de la civilisation vont l'amener à délaisser le simple abri plus ou moins adroitement agencé pour des constructions permanentes construites en matériaux durables. L'homme ne veut plus simplement se protéger, mais se créer un cadre de vie. Il ne désire pas uniquement vivre, mais vivre bien.

C'est en Égypte que se manifeste pour la première fois l'art de bâtir, autrement dit l'architecture, et ce sont probablement les Égyptiens qui élèvent ce qu'on peut considérer comme les premières maisons.

Alors que le reste du monde n'en est encore qu'au stade préhistorique, les Égypt-



● Les « rhorfas » de Médénine (Tunisie), habitations en pierre et argile, sont le type de logement le plus ancien d'Afrique du Nord.

● Ce Gaulois, sur la colonne Trajane, semble défendre sa maison qui rappelle certaines huttes actuelles de charbonniers.

● Cases d'Aguégné (Dahomey). De tout temps, l'homme a su se garder des bêtes féroces en élevant sa maison sur pilotis.



tiens, organisés en société cohérente, conçoivent et édifient des monuments suivant les règles de la science et les lois du beau. Ils tirent parti des conditions mêmes que leur impose la géographie (leurs pays est pauvre en bois, mais riche en argile, en grès, en calcaire et en granit). Ils inventent les premiers matériaux façonnés et donnent des formes harmonieuses à la matière inerte.

Comme leurs prédécesseurs et contemporains de nos régions qui élèvent dolmens et pierres levées, les Égyptiens, peuple extrêmement religieux, porteront leurs efforts créateurs sur les temples et les tombeaux avant toute chose. C'est pour leurs morts et leurs dieux qu'ils édifièrent leurs premières constructions en pierre. Quant à leur maison, ils la considèrent, selon Diodore de Sicile, « comme une hostellerie vu le peu de temps qu'on y séjourne ». C'est également Diodore de Sicile qui nous dit que « les anciennes habitations des Égyptiens étaient faites de roseaux entrelacés » et qu'il existait également « des maisons faites en briques ». Nous voyons là apparaître un matériau « fabriqué » par l'homme et qui, sous des formes et des contextures diverses, se répandra à travers le monde pour venir jusqu'à nous. Comment les Égyptiens le réalisaient-ils ?

Ils mélaient de la paille hachée à un limon argileux et moulaient des briques de dimensions définies (11 x 14 x 38 cm) qu'ils séchaient au soleil. Liées entre elles par un mortier d'argile ou posées à sec avec interposition d'un lit de sable fin, ces briques permettaient d'élever des murs par lits successifs. C'est ce procédé qu'utilisent encore les

fellahs du bord du Nil ou les Indiens Navajos des États-Unis ou du Mexique pour bâtir leur maison.

Mais les Égyptiens ne font pas que construire des murs avec leurs briques, ils inventent la coupole de forme ogivale qu'ils montent par assises annulaires successives allant sans cesse en décroissant. Le surplomb de chaque assise supérieure est très faible par rapport à l'assise inférieure, ce qui permet de se passer de « cintre » pour la construction.

Ce système se retrouve actuellement un peu partout chez les races primitives. Son illustration la plus pittoresque peut-être, bien que les matériaux ne soient pas les mêmes, est donné par l'igloo des Eskimos.

Mais quelles étaient les habitations que les Égyptiens réalisaient avec ces nouveaux moyens techniques ?

Leur conception, guidée par le climat, les rattache au type de la maison orientale : pas de fenêtres sur l'extérieur, mais des ouvertures groupées sur des cours ; toitures en terrasse où l'on recherche la fraîcheur pendant les nuits chaudes.

Le palais comprenait une série de pavillons répartis dans une enceinte fermée : « le selamek », habitation du chef de famille, le « harem » pour les femmes et les enfants, le « khan » qui groupait ferme et dépendances ; tous ces bâtiments étaient reliés entre eux par des portiques à colonnes. L'éclairage et la ventilation étaient assurés par de minces fentes verticales montant sur toute la hauteur du mur.

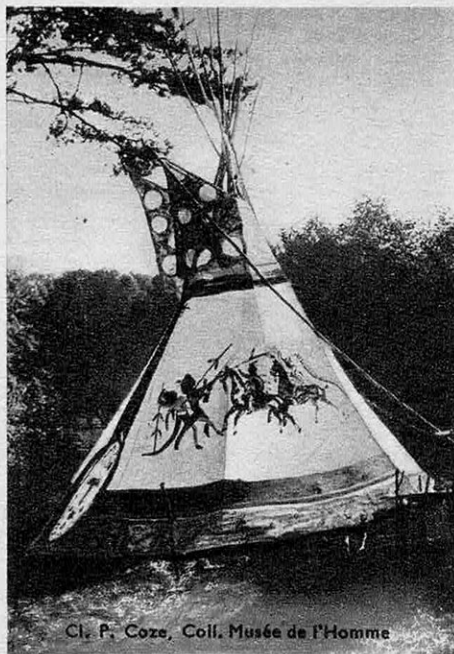
Quant à la petite maison de ville, elle consis-



Cl. P. Coze

● Pueblo « Hopi », dans l'Arizona, en blocs d'adobe, grosses briques d'argile et de paille séchées au soleil. La construction est souvent enduite de chaux et d'argile.

● « Teepee » indien du Saskatchewan (Canada) presque identique de forme à la tente actuelle des Ostyaks dans le Nord de l'Asie russe.



Cl. P. Coze, Coll. Musée de l'Homme



taït, si l'on en croit la description de M. Prisse, « en une cour et un édifice présentant trois ou quatre chambres au rez-de-chaussée, avec une ou deux chambres à l'étage supérieur, dont une partie servait de terrasse. On y arrivait de la cour par une rampe d'escalier. Dans les maisons plus vastes, les chambres, en plus ou moins grand nombre, étaient rangées autour d'une cour : celles du rez-de-chaussée servaient aux besoins du ménage, tandis que celles des étages supérieurs étaient habitées par la famille. La terrasse qui couronnait la maison « était quelquefois garantie du soleil par un toit léger, soutenu par des colonnettes de bois ».

## L'ASIE MINEURE, ASSYRIE ET CHALDÉE

Si nous quittons la région du Nil pour les bords du Tigre et de l'Euphrate, nous voyons que les architectes **chaldéens** et **assyriens**, à l'inverse des Égyptiens, ne s'intéressaient que fort peu aux temples et aux tombeaux. L'habitation prend plus d'importance ; malheureusement, les palais mis à part, il ne nous en reste que peu de traces.

La maison, d'après le témoignage des bas-reliefs, se protégeait de la chaleur par deux terrasses superposées. Elle devait être assez semblable aux habitations kurdes d'aujourd'hui.

La science de la construction atteinte par les Égyptiens, les Chaldéens et les Assyriens marqua en premier lieu la **Perse** de son influence. Les architectes perses héritèrent de la coupole et de la voûte en berceau qu'ils perfectionnèrent.

Ils inventèrent en particulier le moyen de raccorder la coupole au plan carré par l'intermédiaire de quatre « trompes » d'angle en forme de demi-cône évidé.

Ils surent couvrir un grand espace par une série d'arcs parallèles portant des berceaux transversaux, système qui s'étendra par la suite à tout l'Occident chrétien.

Manquant de bois, ils en firent venir de contrées lointaines et l'employèrent pour la construction des terrasses de leurs palais et de leurs habitations. Les poutres formant la structure de base de ces terrasses reposaient dans l'encoche de chapiteaux portés par de fines colonnes de bois.

Passons rapidement sur les **Indes**, dont il nous reste surtout des temples, des pagodes et des monastères, pour en arriver à la **Chine**.

## LA CHINE ET LE JAPON

Dès le III<sup>e</sup> siècle avant notre ère, les Chinois utilisaient une brique cuite parfaitement fabriquée. C'est elle qui constitue le revêtement de la Grande Muraille de Chine. Avec ces briques, les architectes chinois construisaient les premiers murs creux : chaque paroi étant montée en briques et liée à l'autre par des briques traversant toute l'épaisseur du mur pour assurer la rigidité. Mais la Chine est avant tout un pays de charpentiers. Les habitations et les temples sont construits en bois de conifères ou en bambous. Leur structure est légère et d'une grande souplesse. La toiture est recouverte de chaume, de joncs ou de tuiles vernissées. Pour se protéger de la chaleur, on superpose parfois plusieurs toitures, ce qui est également une marque de



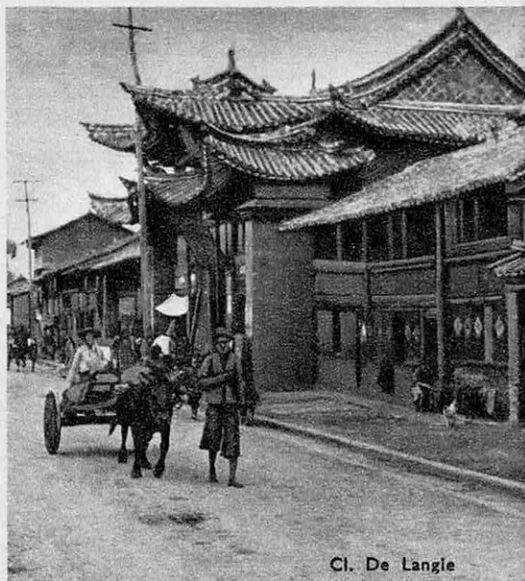
Cl. Gabus

● « Igloo » des Eskimos Caribous, au Canada, pendant sa construction. Les blocs de neige montent en spirale jusqu'à la clé de voûte.

● Tente d'un goumier en Algérie (Béni-Abbès) soutenue par des poteaux de bois et tendue par des cordes fixées à des piquets. Ce sont ces cordes qui donnent le volume intérieur.



Cl. Chenost Coll. Musée de l'Homme



Cl. De Langie

● Maisons chinoises dans une rue de Yunnan Fou, à toitures superposées. La charpente légère est recouverte de tuiles vernissées.

richesse. Les habitations s'ouvrent sur des portiques et des jardins.

L'architecture japonaise est comparable à celle de la Chine dont elle découle. Les maisons japonaises sont légères et gracieuses et parfaitement adaptées aux conditions géographiques d'un pays volcanique sujet aux tremblements de terre. Aérée, bien éclairée, l'habitation se prolonge par la véranda habituelle aux pays chauds. La disposition des pièces varie d'une maison à une autre. Des cloisons mobiles, des panneaux à glissières favorisent les modifications suivant les saisons ou l'humeur du propriétaire. Le mobilier, simple ou luxueux, mais toujours soigné, marque le goût de l'utile et du beau d'un peuple raffiné.

Bien que le XX<sup>e</sup> siècle ait vu au Japon comme dans le reste du monde l'apparition du béton armé, le traditionnel logis de bois et de papier subsiste cependant tel qu'il était il y a des siècles. Les éléments de confort de la vie moderne y sont adaptés, mais ne transforment pas son aspect.

## LA GRÈCE ET L'EMPIRE ROMAIN

De l'Orient revenons vers l'Occident. Après la guerre de Troie, les Grecs épuisés sont envahis par les Doriens, peuple montagnard descendu des hauteurs de Thessalie.

De l'union de ces deux races, l'une virile, l'autre affaiblie, mais dépositaire de la science et des goûts affinés de l'Orient, va naître un art heureux combinant harmonieusement structure, forme et fonction.

Mais, si les Grecs, comme les Égyptiens,

attachent une grande importance au culte rendu aux dieux en construisant de nombreux temples, si la Grèce est la patrie des grandes cités organisées, avec leurs stades, leurs théâtres, leurs agoras entourés de portiques, dont il nous reste de magnifiques ruines de pierre et de marbre, leurs habitations, par contre, traitées avec une grande simplicité de moyens (briques, moellons, mortier de cailloux) ne sont parvenues jusqu'à nous que par les restes informes qui parsement le sol de Grèce.

Les fouilles ont mis à jour de nombreuses résidences particulières qui se sont conservées parce que, comme les temples, elles étaient construites de pierre ou de marbre. L'influence orientale est sensible dans le plan : la maison se ferme sur l'extérieur pour s'ouvrir sur une ou deux cours bordées de portiques ; l'« andronites », ou appartement des hommes, est nettement séparé du « gynœconites » (gynécée, appartement des femmes) soit par un couloir, soit par une cour dans les maisons importantes. L'habitation grecque n'a qu'un ou deux étages avec toits à double pente recouverts de tuiles, ou partiellement en terrasse.

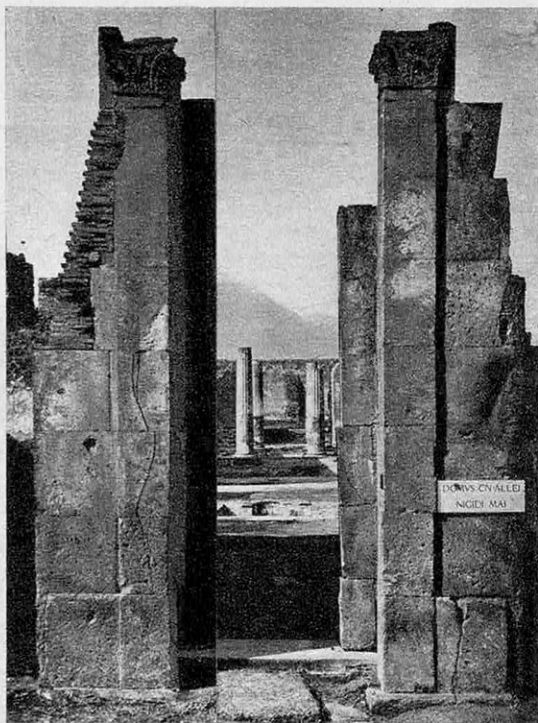
Ce n'est pourtant qu'à partir de la période romaine que nous commençons à bien connaître la maison de l'homme.

Les Romains utilisèrent d'abord les techniques constructives des Étrusques, puis, après leurs conquêtes en Grèce et en Macédoine, les modes hellénistiques. Ils connurent tout d'abord les murs en pierres taillées et appareillées, les arcades et les voûtes en berceau à claveaux, puis la plupart des formes



● Maison japonaise en bois et papier avec toit à forte pente couvert de chaume, larges baies, fenêtres de papier huilé (Nagano ken).

● Maison Pansa à Pompéi avec, au premier plan, l'atrium où l'on recevait et à l'arrière le péristyle, centre de la vie privée.





de voûte qu'ils nous transmirent : voûte d'arête, voûte en arc de cloître, voûte sphérique. Après l'époque d'Auguste, ils tirèrent de l'étude des monuments asiatiques l'idée du mur construit par concrétion : mur à double paroi de briques ou de pierres rempli de lits alternés de mortier et de cailloux pilonnés. Les habitations romaines, assez simples à l'origine, devinrent plus confortables sous le règne des empereurs et se diversifièrent nettement en des catégories que nous retrouverons par la suite dans les pays d'influence romaine.

La maison de ville, « domus », construite pour l'usage d'un seul, est en quelque sorte un hôtel particulier.

Les « inquilini » sont des maisons à loyers qui, réunies par groupes, forment l'île (insula) séparée des autres îles par des rues et des ruelles.

La « villa », ou maison des champs, comprend la villa de rapport et la villa d'agrément ou de plaisance.

Les maisons romaines, celles des riches particuliers, possèdent un plan presque identique dans leurs principales dispositions. Les exemples les plus intéressants sont à Pompéi, et, en premier lieu, la maison de Pansa.

Celle-ci est typique de la combinaison de la première maison romaine ou étrusque dont les pièces se groupent autour de l'atrium et de la maison grecque avec son péristyle. Sa disposition marque nettement la séparation entre la réception (l'atrium) et la vie privée (le péristyle).

Ce type d'habitation a généralement un

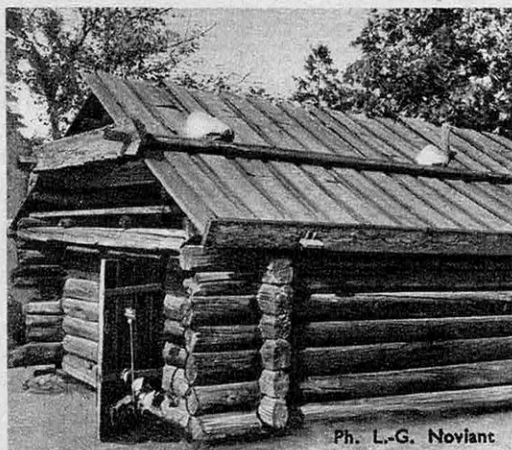
étage, souvent deux. Au dessus du rez-de-chaussée, nous retrouvons le gynécée des Grecs (l'appartement des femmes), et, au dessus encore, l'ergastulum, ou ensemble des cellules d'esclaves.

Malgré l'ampleur de sa conception et souvent la richesse de sa décoration, la maison romaine n'en est pas pour autant confortable ; les chambres aux murs nus sont froides et n'ont pas de cheminées : seul un brasero, comme chez les Grecs, adoucit la température à la mauvaise saison. Les installations sanitaires sont inconnues ou presque, et une simple niche sert de cabinets ; elle est d'ailleurs située dans les cuisines !

Il est curieux de remarquer ce qu'une époque si raffinée sous certains rapports pouvait ignorer de ce que nous considérons aujourd'hui comme essentiel à l'hygiène et au confort.

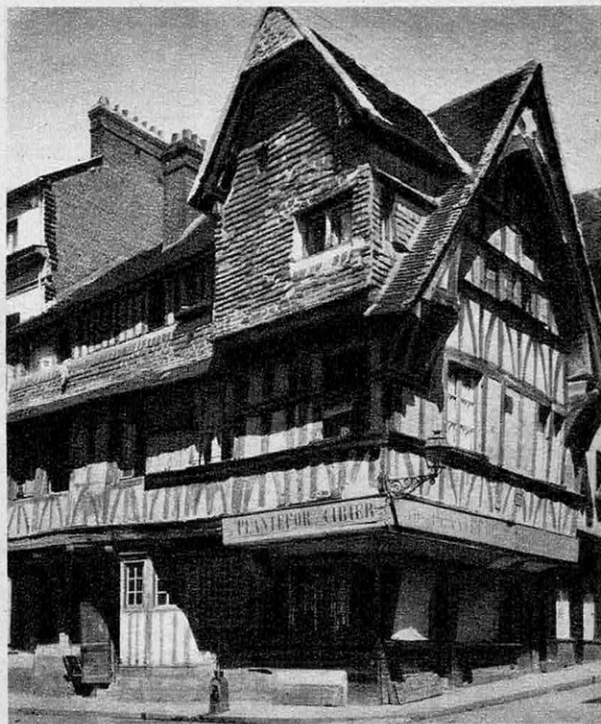
## L'ARCHITECTURE DU MOYEN AGE LES ORIGINES

Nous avons parlé plus haut des huttes pré-historiques qui se retrouvent dans la maison populaire des Gaulois à l'époque de César. Mais des fouilles effectuées en plusieurs points du centre de la France prouvent d'une façon incontestable qu'une civilisation assez avancée existait en Gaule avant l'invasion romaine. Les Gaulois exploitaient des mines et des carrières ; ils tissaient et teignaient des étoffes. Des fondations en maçonnerie découvertes à l'emplacement d'une cité gauloise, la Bibracte des Commentaires, située près d'Autun, montrent que les riches citadins



● Maison en bois de Dalécarlie (Suède) à murs construits par empilage et toiture faite de deux épaisseurs de planches à recouvrement.

● Maison de la rue aux Fèves, Lisieux, à ossature de bois courts et disposition des étages en encorbellement. L'étage inférieur est mal éclairé.



de l'époque vivaient dans des habitations très complètes avec des pièces différenciées pour le chef de famille, sa femme et ses enfants, ses serviteurs et ses animaux domestiques.

Au contraire, les Germains restèrent durant des siècles ce qu'ils étaient avant leur arrivée en Gaule. L'influence même de Charlemagne, qui, vers la moitié du VIII<sup>e</sup> siècle, soumettait la Germanie entière et poursuivait l'œuvre de civilisation amorcée par les villes rhénanes et danubiennes de formation romaine, ne réussit pas à enlever aux Germains leur goût traditionnel pour l'emploi du bois et les formes constructives qui en découlent. Cette tendance innée et justifiée d'ailleurs par l'économie du pays ne fut pas sans influencer la structure sinon le caractère des maisons élevées au Moyen Age dans les contrées du Nord de l'Europe Occidentale.

En Gaule, par contre, et dans le Sud spécialement, l'habitation gallo-romaine des classes aisées subit franchement l'influence de Rome tout en adaptant les formes et les procédés importés au climat et aux matériaux de son sol.

Nous n'avons malheureusement pas de vestiges de ces constructions et il nous faut même recourir aux manuscrits pour essayer de définir l'aspect des maisons françaises des VIII<sup>e</sup> et IX<sup>e</sup> siècles. Par ce qu'on peut juger des représentations très schématiques des miniatures et par ce qui nous reste des habitations romanes, on est frappé de l'opposition entre la maçonnerie massive du rez-de-chaussée et la légèreté des rangs de fenêtres en arcades de l'étage supérieur. Viollet le Duc veut voir

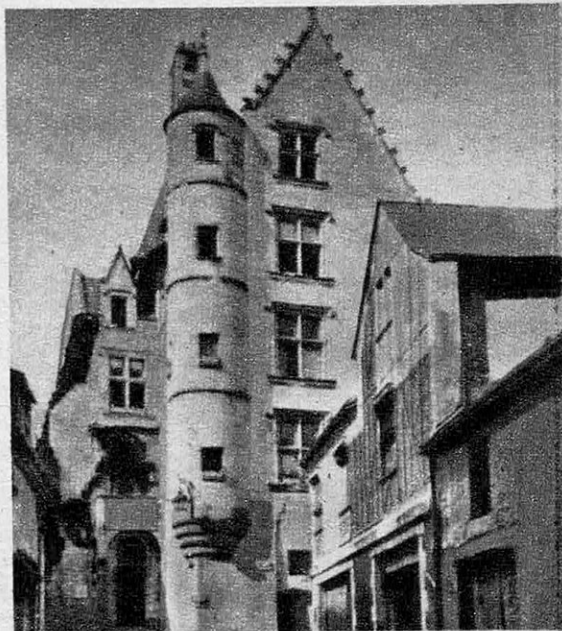
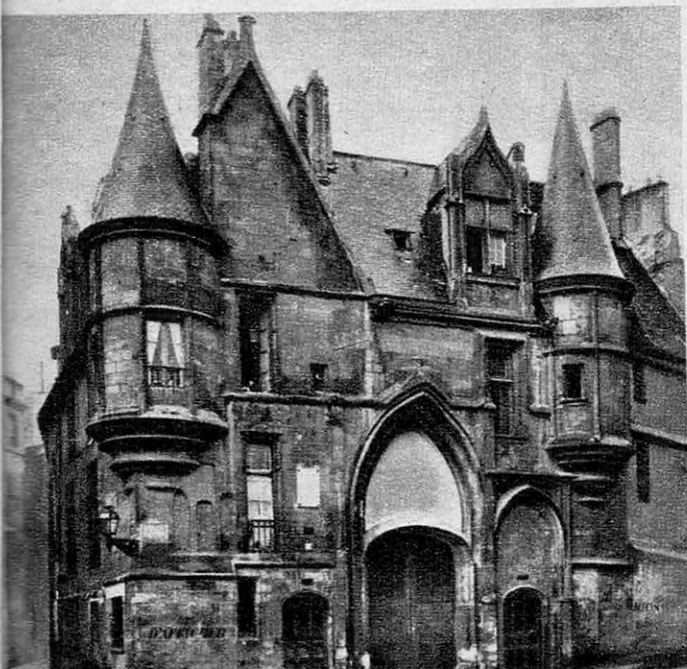
dans ce contraste l'association de deux influences : le soubassement serait gallo-romain, et l'étage avec sa toiture saillant en façade serait un reste de l'influence des charpentiers germains de l'époque carolingienne. Cela est discutable. Notons cependant ce qui constitue sans doute la différence essentielle entre la maison romane et ce qu'a dû être la maison gallo-romaine, celle-ci fermée au dehors et s'ouvrant à l'intérieur sur une cour à l'instar des habitations romaines. Le christianisme, en émancipant la femme, a retourné le plan gallo-romain, laissant la maison s'ouvrir sur l'extérieur. Cette modification essentielle permet d'ailleurs d'obtenir un plan plus en accord avec les conditions d'un climat tempéré, ce qui facilite aussi l'adoption de la vitre qui n'était encore à Rome qu'un matériau de grand luxe rarement utilisé pour l'habitation.

## LA MAISON DE VILLE

La maison de ville prend jour sur le dehors par une véritable devanture vitrée aisément ouverte dans les pans de bois des charpentiers germains, plus délicate à réaliser dans les murs massifs de l'architecture romane.

Il est d'ailleurs vraisemblable que, même pendant la domination romaine, les Gaulois ne cessèrent pas complètement d'utiliser le bois et celui-ci reprit après les invasions du nord un rôle important dans les constructions françaises ; son emploi se justifiait pour des raisons économiques ; à une époque de transports difficiles, on se sert des matériaux qu'on trouve à portée de la main, et il existe des maisons de bois dans le Languedoc où l'in-

● L'hôtel de Sens, à Paris, datant de la fin du XV<sup>e</sup>, fut un des premiers à adopter la disposition entre cour et jardin qui devait être classique du XV<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle.



● Vieille maison à Chinon, datant du XV<sup>e</sup> siècle, dont les fenêtres sont divisées par la croisée (barre horizontale) et le meneau (montant vertical).



fluence romaine fut prépondérante aussi bien que dans le Nord.

Notons enfin des différences essentielles dans les méthodes d'utilisation du bois, différences qui se firent jour très tôt et qui survivent encore aujourd'hui.

Les pays de montagne, où la concentration humaine est relativement faible par rapport aux immenses étendues de forêts, construisent par **empilage**. Cette méthode, courante dans les Alpes (Savoie, Suisse, Tyrol), se retrouve en Allemagne et dans les pays du Nord (Danemark, Suède, Norvège), ainsi qu'au Canada. Elle permet surtout de construire des maisons isolées, généralement rurales.

Dans la maison française du Moyen Age, le bois ne constitue qu'une ossature. On assemble des pièces verticales (poteaux) et des pièces horizontales (traverses), des pièces obliques les relient entre elles et assurent la rigidité du système. Des moellons, des briques, du mortier de terre constituent, suivant les régions, le remplissage.

Dans le procédé le plus ancien, on utilise des bois longs; les poteaux, en particulier, ont quelquefois la hauteur de la maison. Vers le XV<sup>e</sup> siècle, on fait appel à des bois courts, ce qui permet de disposer les étages en encorbellement les uns par rapport aux autres. On gagne de la surface, mais c'est au détriment de l'éclairage de la rue.

La disposition intérieure est définie par le terrain étroit et relativement profond sur lequel s'élève la maison. On trouve généralement au rez-de-chaussée une boutique donnant sur la rue avec, par derrière, une cuisine; un couloir latéral conduit à la cour.

Un escalier à vis conduit au premier étage, qui comprend une grande salle ou la chambre des maîtres. Au deuxième étage, d'autres chambres. Parfois, le fond de la cour est occupé par un deuxième bâtiment qu'une galerie relie au premier.

De ces maisons de bois, il reste encore de nombreux exemples, particulièrement en Normandie. Très simples à l'origine, elles se parent d'un véritable décor dès la fin du XV<sup>e</sup> siècle. Décor gothique d'abord, puis italianisant.

La maison de pierre, dont le plan est généralement semblable, suit la même évolution décorative que la maison de bois. La fenêtre, simple ouverture rectangulaire amortie par un linteau, se transforme peu à peu.

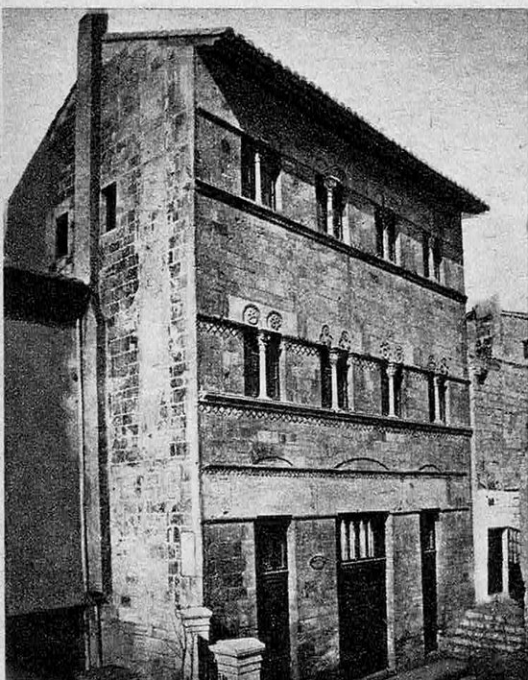
A partir du XIII<sup>e</sup> siècle, elle se décompose en deux par une traverse horizontale, la **croisée**, puis, au XIV<sup>e</sup> siècle, un montant vertical: le **meneau**, la divise en quatre parties.

Les pièces d'habitation sont souvent vastes, mais encore inconfortables, les châssis de fenêtres, ouvrant à charnières et à un seul vantail laissent passer l'air qu'attire la cheminée rudimentaire de conception. Celle-ci n'est en effet qu'un foyer au pied d'un large conduit de fumée et ne chauffe les objets que dans son rayonnement direct.

## LES HOTELS PARTICULIERS

A la fin du moyen âge, ces maisons ne suffisent plus aux bourgeois enrichis, aux trafiquants, aux ecclésiastiques, aux nobles même que leur métier ou leurs fonctions obligent à

● Maison romane à Saint-Gilles; fenêtres divisées en deux par une colonnette et arcs de décharge au-dessus des portes.



● Hôtel de Choiseul à Paris (XVIII<sup>e</sup> siècle). La décoration extérieure est très sobre. Le comble est à la Mansard et le salon avance sur le jardin.

vivre ou à séjourner en ville. C'est alors qu'apparaissent les hôtels, réduction adaptée à la ville de la maison seigneuriale.

A Paris, l'hôtel des archevêques de Sens, de la fin du XV<sup>e</sup> siècle, est un parfait exemple de la disposition que ces demeures nobles vont adopter : une grande cour éloigne de la rue le corps principal de l'habitation. Sur les côtés de cette cour sont placés les communs et les écuries.

Au XVI<sup>e</sup> siècle, un grand nombre d'hôtels présentent cette même disposition, mais c'est au XVII<sup>e</sup> siècle que vont s'affirmer les traits caractéristiques qui aboutiront, au XVIII<sup>e</sup> siècle, aux demeures les plus charmantes de notre histoire architecturale.

La maison d'habitation est située entre la cour et le jardin, mais la cour unique qui enserme les communs se modifie dès le milieu du XVII<sup>e</sup> siècle pour devenir uniquement une cour d'honneur. Elle est doublée latéralement d'une ou deux cours de service sur lesquelles donnent les cuisines et les écuries.

Sur sa façade postérieure, l'habitation s'ouvre généralement sur un jardin. Au XVIII<sup>e</sup> siècle cette transformation s'accroît ; l'habitation se détache des communs et double son épaisseur, les pièces en enfilades du siècle précédent laissent la place à deux séries de pièces donnant les unes sur la cour, les autres sur le jardin.

Dans sa distribution intérieure, les pièces de réception et d'habitation sont d'abord confondues. La chambre et le salon en particulier ne sont qu'une seule et même pièce. La maîtresse de maison reçoit dans son lit. Au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, cependant, apparais-

sent les alcôves, qui précisent la place du lit, puis peu à peu les pièces se spécialisent et on voit apparaître la salle à manger. L'escalier à vis du Moyen Age a fait place, dès la Renaissance, à l'escalier « rampe sur rampe » et les pièces de parade prennent de l'ampleur : vestibules, antichambres, galerie.

La partie privée se distingue à son tour de la partie réception. On voit apparaître les « appartements » qui se composent chacun d'une chambre avec antichambre, d'une garde robe et de « commodités ». C'est au XVIII<sup>e</sup> en effet qu'on prévoit pour la première fois dans les habitations des « petits lieux » et des « appartements de bain ».

Le décor extérieur et intérieur va de pair avec ce souci nouveau du confort ; les habitations, dit Blondel, mettent « l'habit de cour » ; peintres, tapissiers et décorateurs concourent avec l'architecte à créer des demeures dont la grâce et la justesse de proportion nous enchantent.

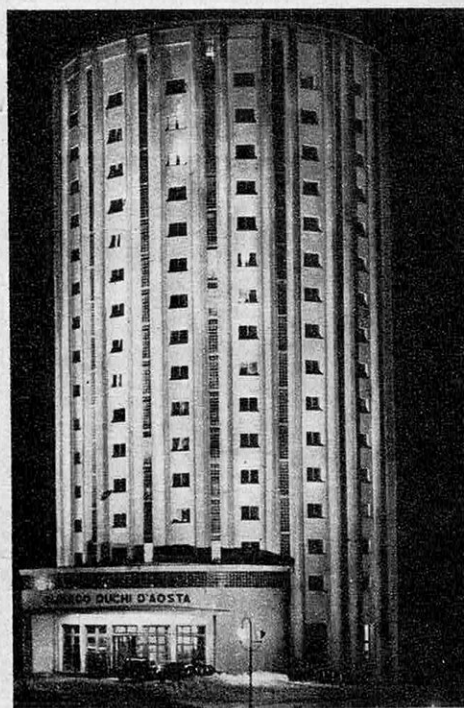
Les maisons bourgeoises de cette époque, bien qu'avec plus de retenue, marquent cependant le même souci de confort que les hôtels. La maison de ville reste assez étroite de façade par rapport à sa profondeur, mais les pièces sont de proportions plus harmonieuses qu'au moyen âge et les escaliers plus aisés. Des « privés » sont aménagés au fond des garde-robes, ou, dans les immeubles à loyers, s'ouvrent à chaque étage sur la cage d'escalier.

Au XVIII<sup>e</sup> siècle apparaissent dans les faubourgs les maisons bourgeoises de plaisance, ancêtres de nos actuels pavillons de banlieue.

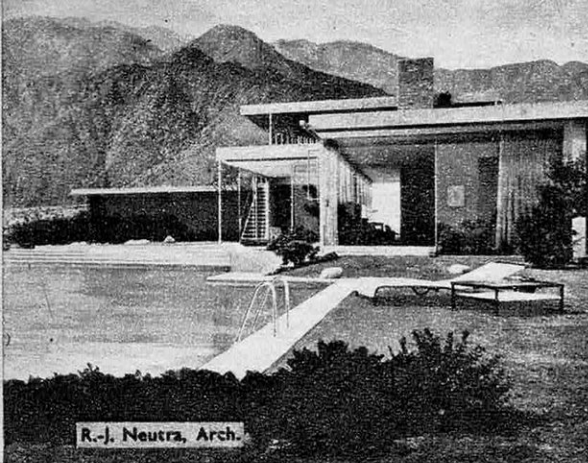


● Immeuble à appartements au Quai d'Orsay à Paris. Construit en 1929, cet immeuble est un parfait exemple de ce que doit être la maison de ville d'aujourd'hui, sans vains décors. Sa conception logique et son style lui éviteront de vieillir.

● Hôtel à Sestrières avec chambres desservies par une rampe en spirale supprimant l'escalier. Un building de conception analogue est actuellement en construction à New York. L'habitant des derniers étages préférera l'ascenseur.







R.-J. Neutra, Arch.

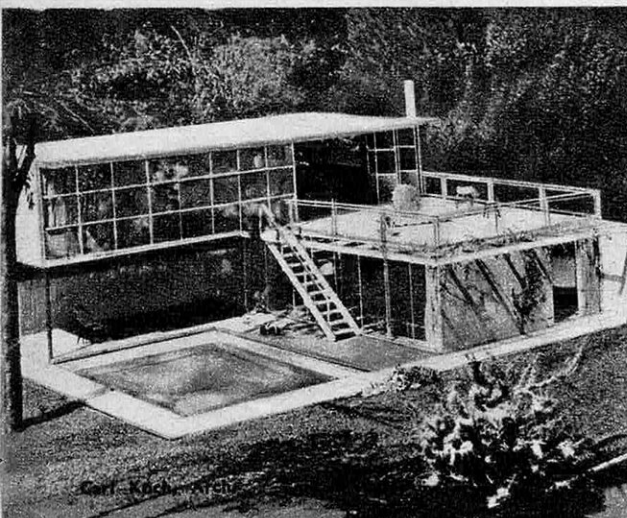
● Cette résidence californienne s'ouvre sur le désert par de grandes parois vitrées. La piscine et le dallage sont chauffés en hiver.



G.-F. Keck, Arch.

● Maison « solaire » américaine à larges baies vitrées et terrasse recouverte d'eau.

● Maison de deux étages avec solarium en terrasse, piscine et véranda sous pilotis.



## LES IMMEUBLES DE RAPPORT

Au XIX<sup>e</sup> siècle, les maisons à loyers, par suite de la surpopulation des grandes villes, prennent de plus en plus d'importance, mais elles ne sont généralement conçues que sous l'angle financier. Leurs plans n'ont rien à voir avec l'architecture, l'appartement n'est qu'une simple juxtaposition de pièces plus ou moins éclairées, les commodités essentielles du siècle précédent sont absentes la plupart du temps.

Sous le Second Empire, Charles Garnier attaque franchement le problème et donne le plan de l'appartement moderne, retrouvant, comme dans les habitations de la fin du XVIII<sup>e</sup>, la séparation franche entre les pièces de réception et les pièces d'habitation. Celles-ci restent cependant les parentes pauvres et la plupart des appartements bourgeois au début de ce siècle sacrifient encore aux pièces de parade : salon, salle à manger, bureau, boudoir sont en façade et chauffés ; les chambres sont reléguées sur la cour et les cabinets de toilette étroits et mal éclairés n'incitent pas à la propreté.

La fin de la guerre de 1914 voit une reprise de la construction.

## L'HABITATION RATIONNELLE

Il faut relever les ruines, il faut aussi créer de nouvelles habitations pour décongestionner les grands centres, mais les progrès de l'industrie modifient les principes de la construction. L'architecture nouvelle dispose du fer et bientôt du béton armé, les besoins aussi évoluent avec la société ; la bourgeoisie et la classe ouvrière demandent des logements plus sains et mieux distribués ; on voit apparaître des types nouveaux de maisons : habitations à bon marché, villas, pavillons de banlieue ; les pièces d'apparat disparaissent au profit des pièces de séjour, la salle de bain sert effectivement à prendre des bains et les W. C. des immeubles à loyers ne sont plus sur le palier, mais dans l'appartement.

La reconstruction actuelle accentue le mouvement et les habitations se dégagent du « modern style », du cubisme « arts décoratifs » et du « technique » industriel mal digéré.

De grands programmes sont proposés aux architectes : décongestion des villes par la construction de cités d'habitation, soit de grands immeubles, soit de maisons individuelles.

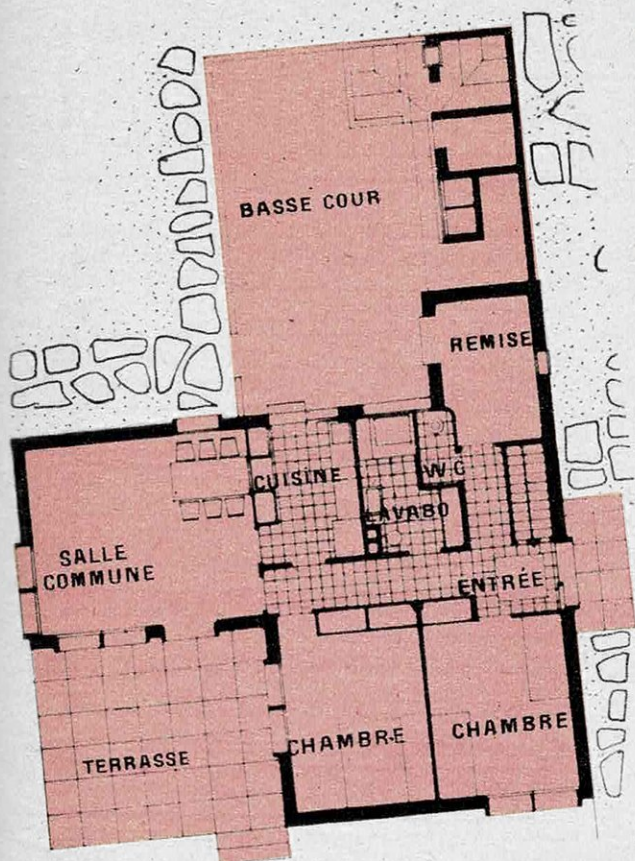
Des cités renaissent sur des plans nouveaux à l'échelle des besoins et des moyens de notre époque. L'habitation n'est plus un élément indépendant, mais s'intègre à un tout social.

La cité nouvelle ne vise pas uniquement à abriter l'homme, mais à lui créer un cadre de vie heureuse.

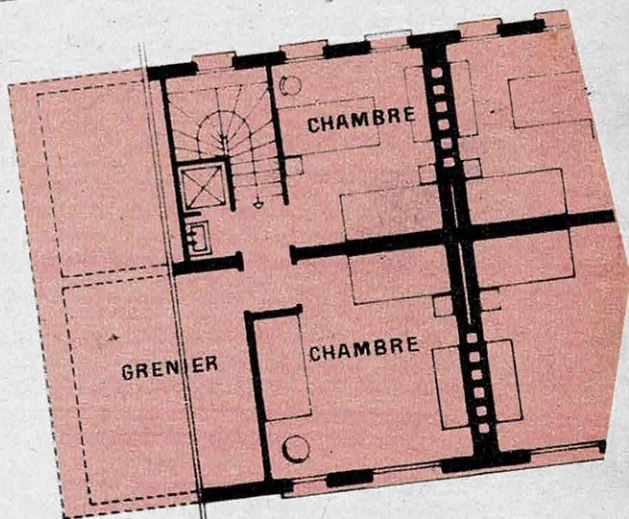
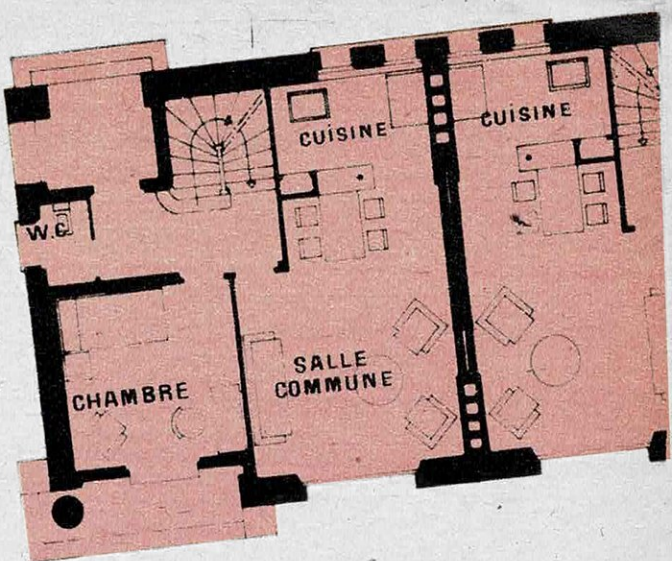
Jean Morey



● Maison individuelle (ci-dessous) dans une petite cité d'habitations ouvrières, avec nombreuses dépendances. Maisons jumelles (à droite) à un étage. Dans les deux cas, salle de séjour à coin-repas relié à la cuisine par un passe-plat.



E. Aillaud, arch.



H. J. Le Même, arch.

## COMMENT LE FRANÇAIS VEUT-IL ÊTRE LOGÉ ?

**L**A Fondation française pour l'Étude des Problèmes Humains avait entrepris en 1945 une enquête sur les désirs de la population française en matière d'habitation. Minutieusement mise au point par les architectes Félix Oumail, Jean Merlet et Albert Mutin, cette entreprise risquait malheureusement d'être abandonnée par suite de la dissolution de l'organisme promoteur, quand elle fut reprise et menée à bien par l'Institut National d'Études Démographiques, sa réalisation étant assurée par M. Alain Girard sous la direction de M. Jean Stœtzl, chef de la section de psychobiologie.

Ce qui fait la valeur de cette enquête, c'est que, se fondant sur l'analyse statistique la plus rigoureuse, elle cherche non pas seule-

ment à définir la proportion des désirs en faveur de telle ou telle forme d'habitat, mais encore à situer le pourquoi de ces désirs.

Si, par exemple, le caractère de l'enquête est exclusivement urbain, les enquêteurs ont cependant choisi plusieurs paliers permettant de définir les variations des réponses suivant l'importance des villes, ils ont de plus divisé la France en cinq régions, et ont enfin réparti les 2 461 personnes interrogées de façon à tenir compte des différents éléments qui peuvent influencer ou provoquer un jugement : sexe, âge, position sociale, activité professionnelle, nombre d'enfants, etc.

Notons qu'un certain nombre de croquis de solutions d'habitat illustraient le questionnaire, ce qui évita toute erreur d'interprétation.



## Préférez-vous habiter un appartement dans un immeuble collectif ou une maison individuelle ?

VILLES de :	20 000 à 30 000	30 000 à 50 000	50 000 à 100 000	Plus de 100 000	PARIS	ENSEMBLE
Maison individuelle.....	84 %	76 %	76 %	74 %	56 %	72 %
Appartement.....	15 —	22 —	22 —	25 —	42 —	27 —
Pas de réponse.....	1 —	2 —	1 —	1 —	2 —	1 —

Nous ne publions pas *in extenso* les résultats de l'enquête ; il y faudrait un volume, qui existe d'ailleurs et auquel nous renvoyons le lecteur intéressé (1). Nous insistons surtout sur les éléments qui nous paraissent devoir influencer la conception du logis d'aujourd'hui. Nous essaierons enfin d'illustrer les solutions envisagées par des exemples de réalisations récentes.

### APPARTEMENT OU MAISON INDIVIDUELLE ?

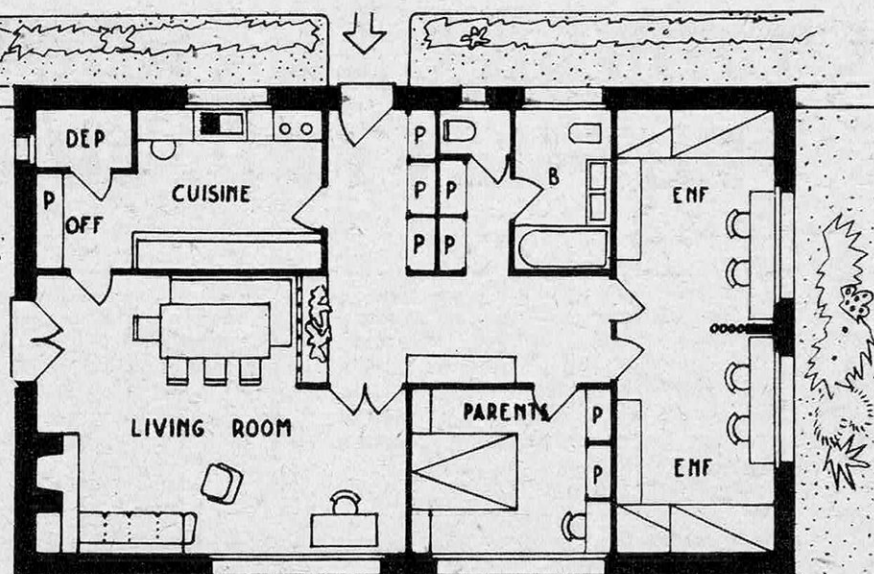
Cette première statistique de base marque bien la préférence des Français pour la maison individuelle, mais il est intéressant de noter que cette préférence varie suivant l'importance des villes, et par conséquent suivant le rapport maisons individuelles-immeubles collectifs des agglomérations. Si, dans une petite ville de 20 000 à 30 000 habitants, où il y a de nombreuses maisons individuelles, on trouve 84 % des voix en leur faveur contre

15 % seulement en faveur des immeubles collectifs, cette dernière proportion augmente suivant l'importance des villes pour atteindre 42 % à Paris, où le nombre des gens logés en appartements est relativement supérieur à celui de n'importe quelle autre agglomération. Cette remarque est d'ailleurs confirmée par une statistique annexe : le désir d'habiter une maison individuelle est le plus répandu parmi ceux qui sont propriétaires de leur logement, et surtout parmi ceux qui habitent déjà une maison individuelle.

Quelles peuvent être les raisons d'une préférence aussi marquée ? Elles sont nombreuses et de valeur inégale, mais la plus nette de toutes est certainement le caractère même du Français, profondément terrien quelles que soient ses origines sociales. A la question : « **Formez-vous le vœu de vous retirer un jour à la campagne dans votre maison ?** », 50 % répondent oui, 30 % non (12 % sans opinion). Ce goût de la propriété est d'ailleurs encore plus marqué qu'il n'apparaît dans cette statistique, si l'on tient compte du fait que, parmi les personnes interrogées, il y en a déjà 29 %

(1) Institut National d'Études Démographiques. Travaux et Documents, cahier n° 3. Presses Universitaires de France, 1947.

● Maison individuelle pour une famille de six personnes, où toutes les pièces de séjour donnent sur le jardin. Le living-room possède un coin-repas contigu à la cuisine. Les deux chambres d'enfants à lits superposés peuvent être réunies dans la journée pour former salle de jeu. Salle de bains à deux lavabos. La cuisine et le chauffage sont électriques.



qui sont propriétaires de leur logement. En ne s'adressant qu'aux seuls locataires, la proportion passe à 60 % en faveur d'une maison à la campagne pour 28 % seulement contre cette solution. Ajoutons enfin que, quel que soit le type de logement désiré, près des deux tiers des personnes interrogées préfèrent être propriétaires, et que, parmi les locataires, 45 % aimeraient devenir propriétaires de leur logement.

## QUELLE MAISON INDIVIDUELLE ?

Mais que représente donc la maison individuelle pour être ainsi partie intégrante des rêves d'avenir de tant de Français ? Quels sont les désirs divers qu'elle concrétise ?

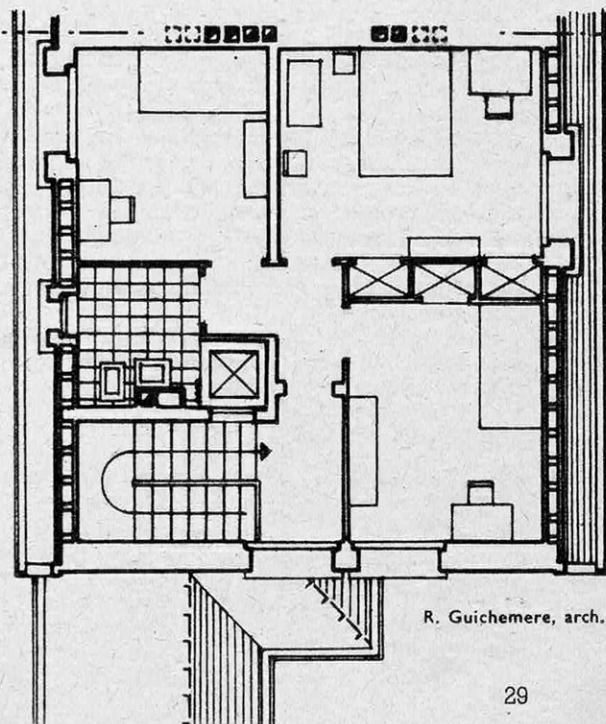
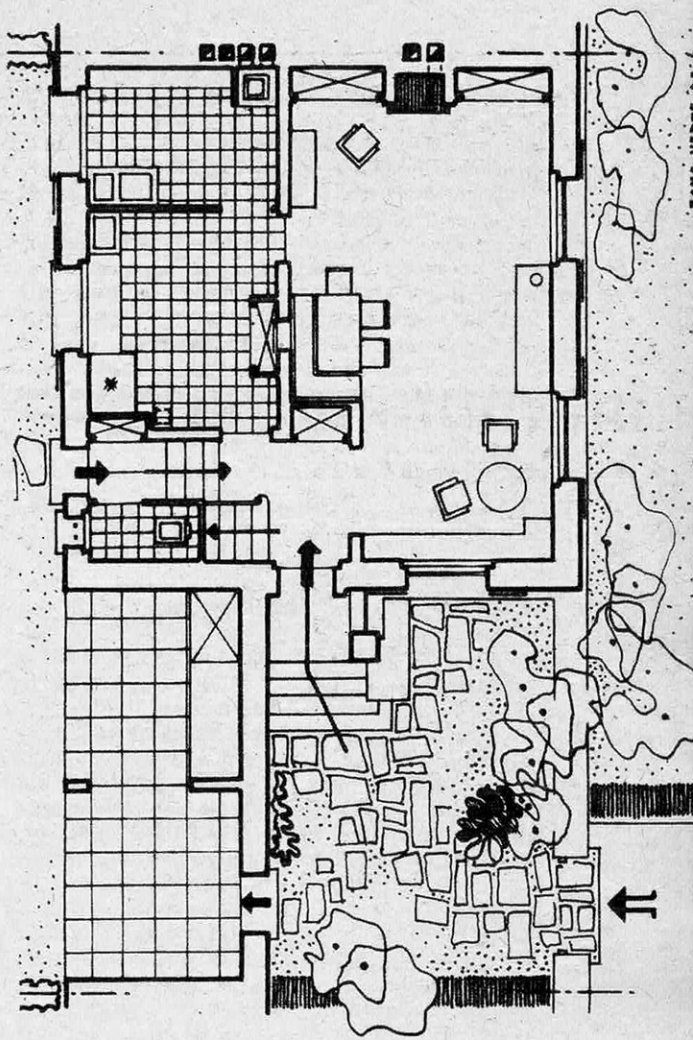
En premier lieu, il y a celui du jardin. 60 % de l'ensemble du public veulent une maison avant tout pour avoir un jardin qui sera à la fois potager et d'agrément, lieu de détente après le travail et terrain de jeux pour les enfants (65 % sont pour, 29 % contre dans les familles nombreuses). Ce désir est tellement marqué que plus des trois quarts des personnes qui souhaitent habiter une maison individuelle consentiraient à augmenter d'une demi-heure la durée du parcours les séparant de leur travail afin de jouir de cette maison et de son jardin (72 % oui, 14 % non, 8 % n'expriment pas d'opinion).

Ce que sera l'aspect extérieur de ces maisons, les présentateurs de l'enquête nous le disent dans leur introduction : « Le désir du confort l'emporte nettement sur le souci de la diversité : si le tiers est d'avis contraire, la majorité aimerait mieux habiter des maisons construites en grandes séries, pourvu qu'elles soient mieux équipées. »

Avouons que nous trouvons cette conclusion tirée de l'enquête un peu catégorique.

La question posée était : « Aimeriez-vous habiter une maison mieux équipée mais construite en grande série ? » Les réponses ont donné 59 % de oui, 34 % de non et 7 % sans opinion.

Mais la forme même de la question n'orientelle pas les réponses ? Demander « Aimeriez-vous habiter une maison mieux équipée, mais construite en grande série ? » n'équivaut-il pas à dire : « Acceptez-vous la série si elle est la condition obligatoire du confort ? » Le public l'a d'ailleurs compris en ce sens, puisque, dès que ses moyens financiers augmentent, c'est-à-dire dès qu'il peut envisager d'obtenir le confort sans recourir à la série, son opinion évolue nettement, comme en fait foi la statistique suivante répartissant les réponses suivant le loyer que paie l'interrogé.



● Maison familiale jumelée à un étage ; au rez-de-chaussée, salle de séjour à coin-repas relié à la cuisine par passe-plat, buanderie ; à l'étage, trois chambres, toilette avec douche. La remise sépare le jardin de la rue ; entre celle-ci et la maison, une zone verte.

R. Guichemere, arch.



	oui	non
loyer inférieur à 6 000 francs . . . .	64 %	30 %
loyer entre 6 000 et 12 000 francs.	60 %	35 %
loyer supérieur à 12 000 francs ..	42 %	48 %

On peut donc dire que 59 % des Français sont prêts à accepter certains inconvénients dus à la série et en particulier l'uniformité d'aspect, mais on ne peut avancer, sans risque de déformer le sens des réponses, que la minorité qui n'accepte pas la préfabrication se prononce, suivant les termes mêmes des enquêteurs, « contre un meilleur équipement ».

## A QUEL ÉTAGE ?

Venons en maintenant aux 27 % qui préfèrent habiter un appartement dans un immeuble collectif. Leur opinion est loin d'être sans valeur, car la majorité des « pro-appartements » se recrutent parmi ceux qui habitent déjà un appartement. En effet, si à la question : « **Préférez-vous un appartement à une maison individuelle ?** » il n'y a que 11 % de oui parmi les habitants de maisons individuelles, la même question posée aux habitants d'appartements amène 35 % de oui. Il s'agit toujours d'une minorité, mais l'écart des réponses est significatif. S'il est vrai qu'il ne peut être question de loger tous les Français des villes en maisons individuelles, ou même simplement les 72 % paraissant le désirer, la réalisation d'immeubles collectifs bien conçus devra faire plus aisément accepter cette solution.

C'est en analysant les motifs qui font préférer les immeubles collectifs à certains et en tenant compte de leurs goûts que les législateurs, les urbanistes et les architectes pourront définir les conditions optimum d'efficacité de l'immeuble à appartements.

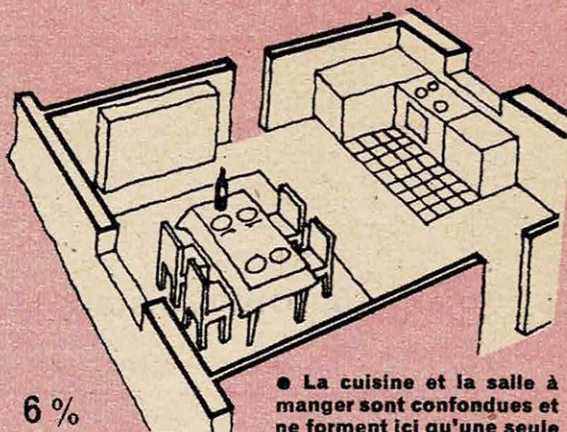
Une moindre peine pour l'entretien, un confort plus aisé à obtenir, un moyen d'habiter plus près du lieu où l'on travaille, telles sont les raisons majeures qui font adopter l'appartement.

La place de l'appartement dans l'immeuble n'est pas indifférente. S'il n'y a pas d'ascenseur, on souhaite habiter les étages inférieurs avec une préférence marquée pour le premier et le deuxième étage. Le rez-de-chaussée n'a que peu d'amateurs, et après le troisième étage, les « pour » diminuent brusquement. Citons des chiffres :

Question : « **A quel étage d'un immeuble sans ascenseur vous semble-t-il le plus agréable d'avoir un appartement ?** »

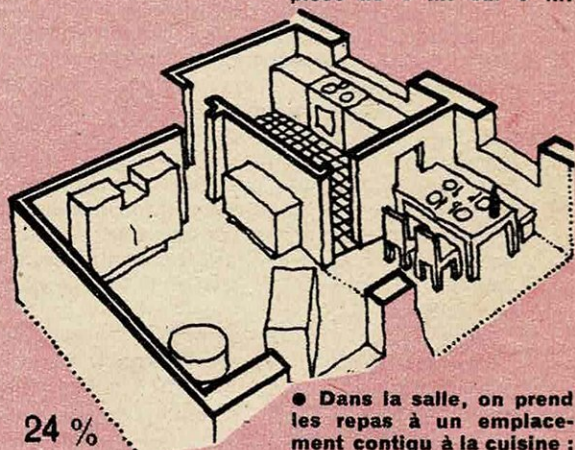
Réponses :	
Rez-de-chaussée . . . . .	5 %
1 <sup>er</sup> étage . . . . .	31 %
2 <sup>e</sup> — . . . . .	28 %
3 <sup>e</sup> — . . . . .	18 %
4 <sup>e</sup> — . . . . .	6 %
5 <sup>e</sup> — . . . . .	2 %
6 <sup>e</sup> et au-dessus . . . . .	3 %
Sans opinion . . . . .	7 %

## PARDI CES SIX DISPOSITIONS A SURFACE TOTALE ÉGALE



6 %

● La cuisine et la salle à manger sont confondues et ne forment ici qu'une seule pièce de 4 m. sur 5 m.



24 %

● Dans la salle, on prend les repas à un emplacement contigu à la cuisine ; le reste pour les réunions.

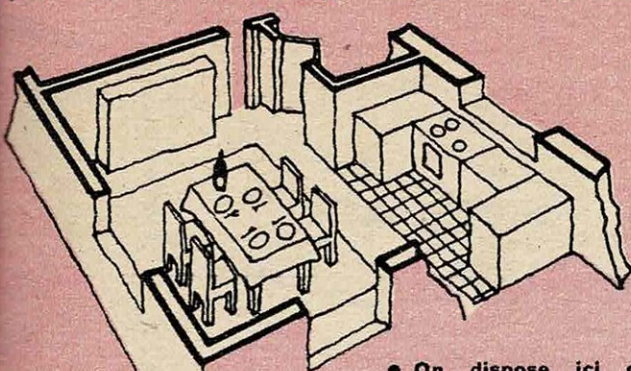
Si, au contraire, il y a un ascenseur, les préférences vont aux étages supérieurs et la courbe des « pour » va croissant jusqu'au sixième étage et au-dessus qui recueillent 41 % des voix. Notons enfin qu'avec ou sans ascenseur les étages inférieurs retiennent le choix des personnes âgées et que les goûts pour l'altitude ou la proximité du sol sont souvent indépendants des installations. Ainsi 80 % de ceux qui désignent le rez-de-chaussée et 88 % de ceux qui désignent le premier

● Dans les immeubles collectifs, la préférence du public va à la loggia (surtout dans le Midi) plutôt qu'au balcon (apprécié surtout à Paris et, semble-t-il, par les personnes âgées). Le public, en faible majorité, garde ses préférences pour les traditionnelles fenêtres sur gonds, mais quatre personnes sur dix sont néanmoins séduites par les châssis à guillotine.



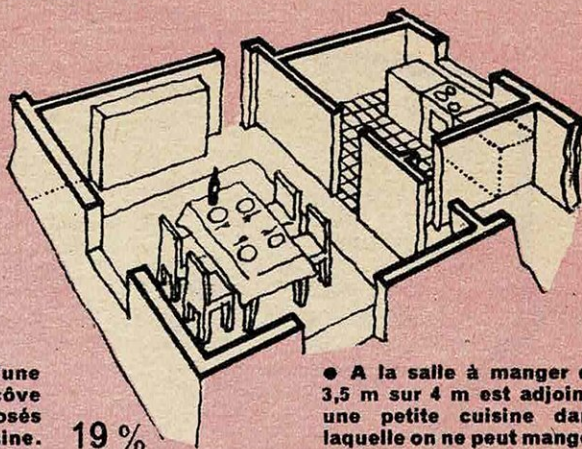


# DE LA SALLE A MANGER ET DE LA CUISINE, (20 MÈTRES CARRÉS), LAQUELLE PRÉFÉREZ-VOUS ?...



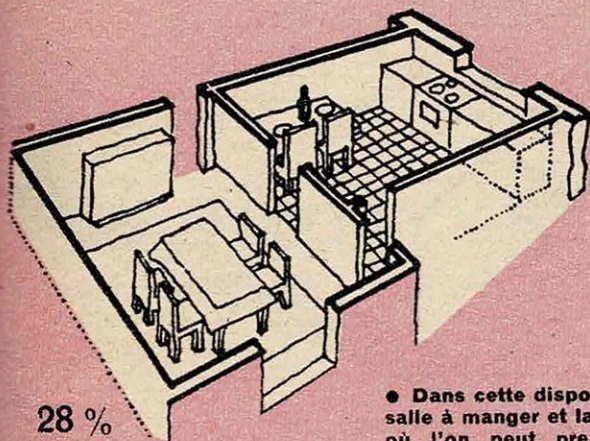
4 %

● On dispose ici d'une grande salle avec une alcôve plus réduite où sont disposés les appareils de cuisine.



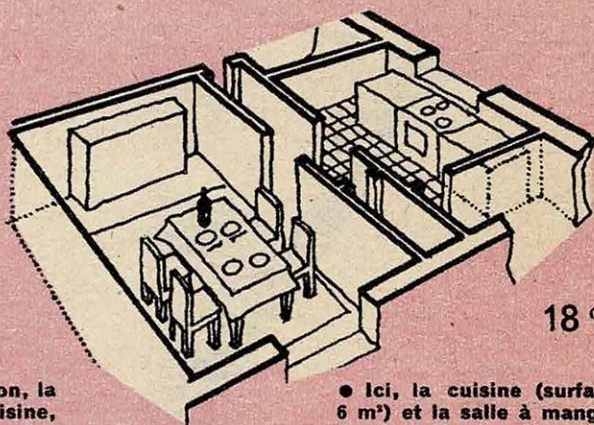
19 %

● A la salle à manger de 3,5 m sur 4 m est adjointe une petite cuisine dans laquelle on ne peut manger.



28 %

● Dans cette disposition, la salle à manger et la cuisine, où l'on peut prendre les repas, ont la même surface.



18 %

● Ici, la cuisine (surface 6 m<sup>2</sup>) et la salle à manger (surface 14 m<sup>2</sup>) se trouvent séparées par un couloir.

étage dans un immeuble avec ascenseur expriment les mêmes goûts dans le cas d'un immeuble sans ascenseur.

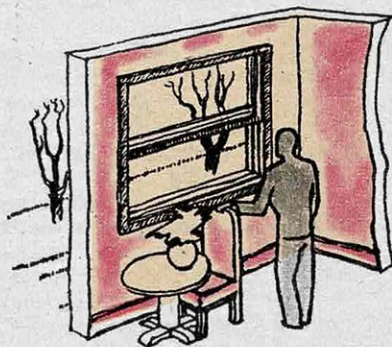
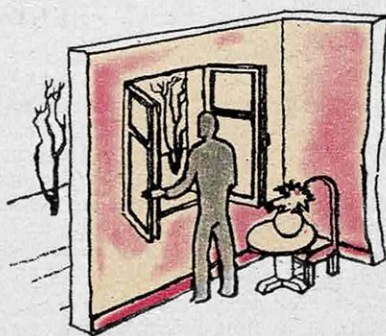
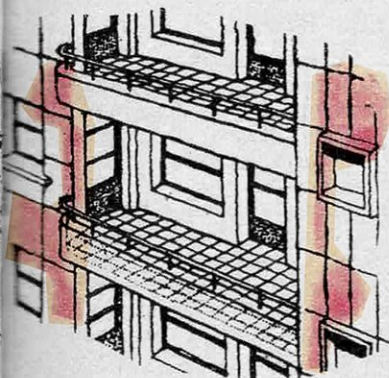
A remarquer également que les tenants de la maison individuelle, dans le cas où ils ont à choisir un appartement, optent aussi pour les étages inférieurs.

## LA DISTRIBUTION INTÉRIEURE DU LOGEMENT

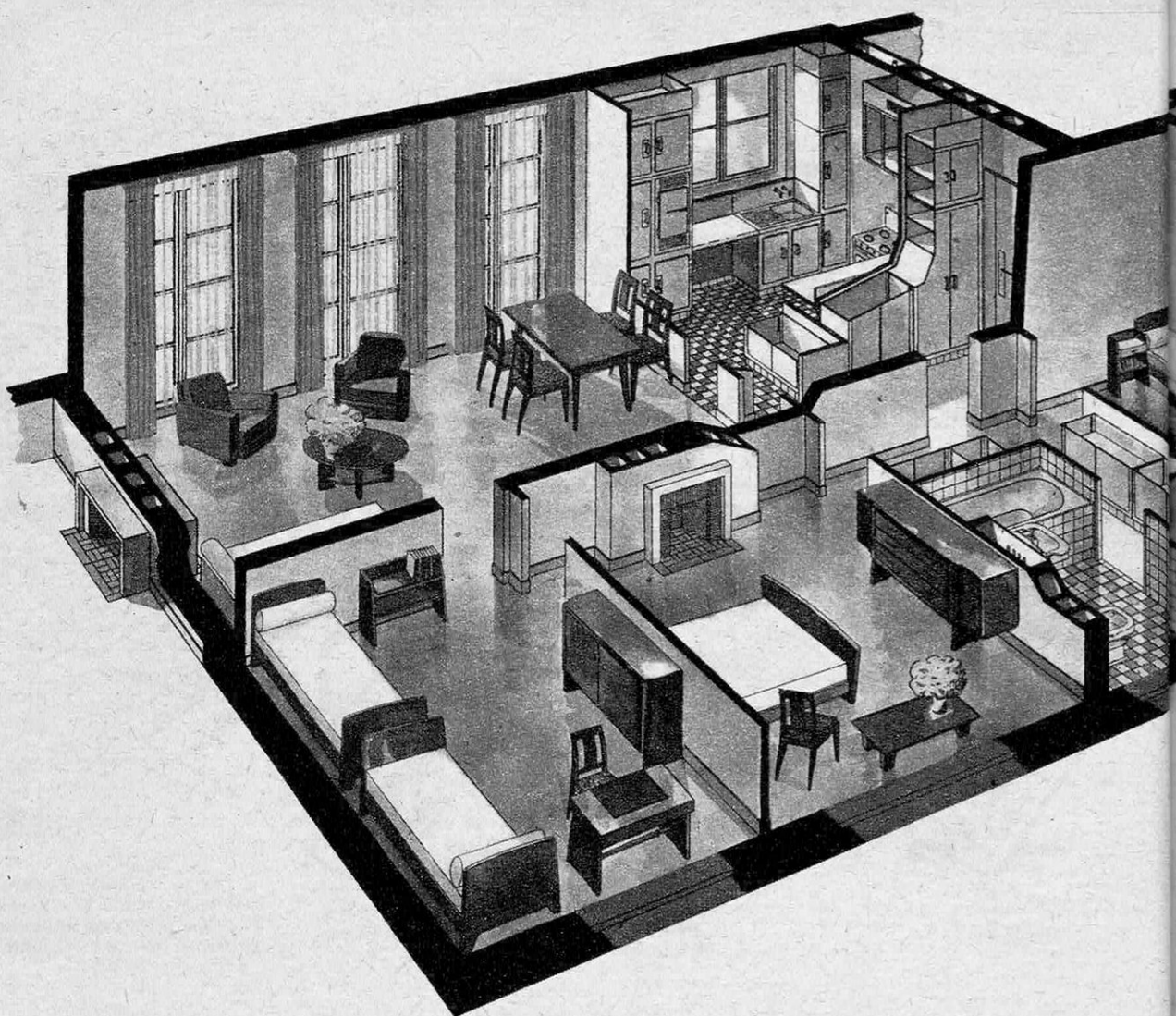
Si les nécessités limitent la surface totale,

une très nette majorité préfère que ce soit au détriment des chambres à coucher plutôt que de la salle commune, lieu de réunion de la famille (61 % pour). Cette tendance générale s'accroît avec l'importance de la ville habitée ainsi qu'avec le standard de vie de la personne interrogée : 67 % des industriels, par exemple, sont en faveur de la réduction des chambres alors que 57 % seulement des ouvriers en sont partisans.

Le nombre de chambres nécessaires admis







par les trois quarts du public est de 3 pour une famille de 5 personnes (parents et enfants des deux sexes) ; un cinquième des personnes interrogées souhaite quatre chambres.

L'endroit réservé à la toilette doit être distinct de la chambre (82 % pour), même si cela doit réduire les dimensions de cette dernière ; les chambres peuvent être moins chauffées que le reste de la demeure, surtout si l'on peut travailler ailleurs au cours de la soirée.

Si l'on admet que la grande majorité est pour un lieu de toilette indépendant de la chambre, quel sera-t-il ? A la question : « A votre avis, la cuisine peut-elle être utilisée pour se laver ? » on obtient 32 % de oui pour 67 % de non. Il est intéressant de constater que la cuisine-toilette a surtout des partisans parmi les personnes plus âgées (44 % pour 65 ans et plus contre 27 % seulement de 20 à 34 ans) et qu'il existe aussi de notables différences suivant les milieux professionnels et sociaux : Rentiers, retraités et ouvriers sont deux fois plus nombreux que les professions libérales, les industriels et les commerçants à considérer la cuisine comme le lieu normal de la toilette. Quant à l'équipement de propreté, il paraît nécessaire d'avoir un

lavabo pour deux ou trois personnes, le chiffre de deux personnes étant le plus souvent cité.

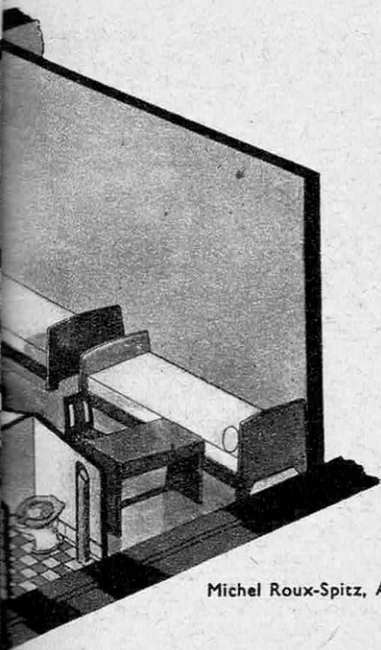
Pour les bains, les suffrages vont à l'appareil mixte (l'appareil à douche au-dessus de la baignoire) : 78 % des voix sont pour, 14 % seulement pour la baignoire et 7 % pour la douche.

Unanimité sur l'emplacement des W.C. : ils ne doivent pas se trouver dans la salle de bains (95 % pour l'indépendance, 3 % pour les W.C. dans la salle de bains).

## OU PRENDRE LES REPAS ?

Venons en maintenant à un des points les plus souvent discutés : les dispositions relatives de la salle à manger et de la cuisine. Précisons d'abord quelques faits : 50 % des Français prennent leur repas dans la cuisine pour 45 % dans la salle à manger.

Afin de départager pratiquement les goûts du public sur les solutions souhaitées, les enquêteurs firent voter sur 6 dispositions types, combinant cuisine et salle à manger dans une surface de 20 m<sup>2</sup> (surface qui fut souvent jugée insuffisante par les interrogés). Si nous classons ces solutions par ordre de succès croissant, nous obtenons :



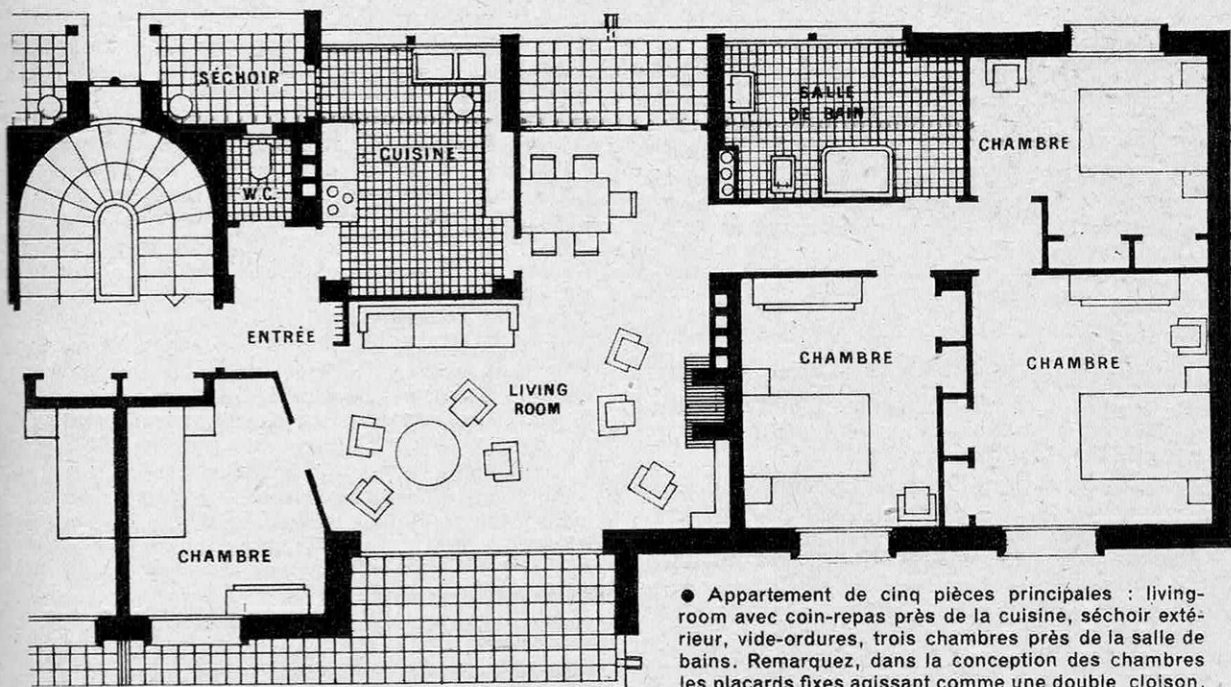
Michel Roux-Spitz, Arch.

● Ensemble d'un appartement-type de quatre pièces « Ville de Paris » comportant cuisine et salle de bains séparées. L'ameublement a été porté selon les prévisions des plans-types par M. Porteneuve, avec meubles conçus pour la fabrication en grande série. Les placards sont prévus en tôle laquée avec des dispositions intérieures interchangeables permettant de les utiliser à volonté comme penderies, porteurs de tiroirs, etc.

Grande salle avec alcôve où sont disposés les appareils de cuisson.....	4 %
Cuisine-salle à manger en une pièce.....	6 %
Salle à manger et cuisine distinctes, mais non contiguës (séparées par un couloir).....	18 %
Salle à manger de 3,50 x 4 m et petite cuisine où l'on peut manger .....	19 %
Grande salle avec un coin-repas en relation directe avec la cuisine (passe-plat ou porte) : on ne mange pas dans la cuisine.....	24 %
Salle à manger et cuisine contiguës et de même surface.....	28 %

Bien que les préférences du public soient très partagées, la répartition des voix permet de tirer certaines conclusions intéressantes, et, en premier lieu, que la solution de la cuisine en alcôve dans la grande salle, prônée par certains spécialistes, n'a aucun succès auprès du public. Il est intéressant de noter que l'architecte Michel Roux-Spitz, dans ses études préalables pour le relogement de la ville de Paris, était arrivé en 1945 aux mêmes conclusions. Présentant dans l'« Architecture Française » six études très poussées, applications de la formule cuisine-alcôve, il les commentait en ces termes : « Ces exemples, que l'on a tenu à étudier avant de poursuivre la recherche des prototypes d'habitation urbaine prévoyant une élévation du standing, du confort et de la vie de l'ouvrier parisien, démontrent que, si cette formule maintient dans l'habitat le désordre et la saleté, elle n'apporte pas l'économie de surface attendue, dès qu'on lui adjoint (ce qui s'impose à ce jour) le minimum de confort indispensable ».

Une autre conclusion à tirer est que l'immense majorité des usagers veulent une cuisine séparée de la salle à manger. Certains veulent une cuisine de surface suffisante pour qu'on puisse y prendre les petits repas (28 %) ; d'autres souhaitent la petite cuisine contiguë (19 % + 24 % = 43 %) surtout si la grande salle comprend



● Appartement de cinq pièces principales : living-room avec coin-repas près de la cuisine, séchoir extérieur, vide-ordures, trois chambres près de la salle de bains. Remarquez, dans la conception des chambres les placards fixes agissant comme une double cloison.

Les Frères Niermans, Arch.



un volume défini réservé aux repas (24 %).

Il est souhaitable d'éclairer également les divers emplacements de travail ; il peut y avoir des exceptions, mais elles ne doivent pas concerner la table de préparation des repas ; 78 % des personnes interrogées désirent des placards pour ranger la batterie de cuisine.

Pour la cuisson des aliments, on utilise surtout le gaz, puis le charbon, mais une grande majorité se prononce en faveur de l'électricité (53 %).

## ANNEXES ET DIVERS

Une installation spéciale ou un endroit défini pour laver le linge ne paraît pas encore être entrée dans les mœurs, mais la petite minorité, 14 % de l'ensemble, qui voudrait pouvoir laver son linge à la maison consentirait à payer un supplément de loyer de 6 % pour disposer d'une installation spéciale.

Pour le séchoir, la prise de position est plus nette et 52 % souhaitent un endroit spécial et non pas seulement un séchoir au plafond d'une des pièces de service (42 % estiment cette dernière solution suffisante).

Si l'on en vient enfin aux installations annexes et aux commodités dues à un équipement particulier du logement, elles sont souhaitées d'une manière générale par la population urbaine : cave et grenier paraissent indispensables simultanément (73 % pour), de même qu'un cabinet de débarras (93 % pour), et ceci dans toutes les catégories sociales.

Un autre point très important et mal défini jusqu'à ce jour et qui étonnera peut être certains qui estiment que le Français est partisan de « l'armoire de grand'mère » est qu'une forte majorité désire des placards fixes (80 % pour) alors que 17 % seulement restent attachés aux armoires-meubles.

D'autres installations, telles l'atelier de bricolage et la salle de jeux pour enfants, paraissent utiles à la moitié du public qui consentirait un supplément de loyer pour en disposer. Cette tendance est surtout sensible à Paris et dans le Nord-Est. Précisons cependant qu'il s'agit là de facilités de vie « souhaitées », mais qu'elles ne se situent hiérarchiquement qu'après d'autres éléments du confort tels que l'eau chaude, l'installation pour laver le linge et le séchoir.

Terminons par le chauffage et ses problèmes annexes. Les positions prises sont très franches : 63 % du public souhaitent le chauffage central et 25 % le chauffage électrique (cette dernière solution étant demandée par les habitants des grandes villes).

Enfin, et ceci tient certainement aux expériences malheureuses des années de guerre, 83 % des personnes interrogées souhaitent voir subsister une possibilité de chauffage individuel dans certaines pièces (avec dominante sur la salle commune). Ceci se traduit également dans le désir des habitants d'appartements d'avoir à l'intérieur même de leur logement un emplacement pour entreposer

bois et charbon (69 %). L'eau chaude assurée par une source intérieure ou extérieure est unanimement demandée (88 % pour), particulièrement par les femmes (90 % pour).

Pour ce qui est des sols, le bois l'emporte pour les chambres (83 %) et la salle à manger (69 %), qu'on verrait également recouverte de linoléum (20 %). Dans la cuisine, la préférence va au carreau, de même que dans la salle de bains ; cette dernière est souvent aussi envisagée avec un sol en caoutchouc.

Pour les murs : papier dans la salle à manger et dans les chambres, la minorité (un quart) souhaitant la peinture. Dans la salle de bains et la cuisine : dominante du revêtement en carreaux.

## QUELLE PROPORTION DE SES RESSOURCES LE FRANÇAIS ENVISAGE-T-IL D'AFFECTER AU LOYER ?

La moyenne des réponses fixe environ 10 %, toutes charges comprises, à l'exclusion du chauffage et des impôts. Ce chiffre de 10 % semble indiscuté quel que soit l'âge ; il varie à peine suivant la classe sociale : les commerçants, les industriels et les professions libérales iraient jusqu'à 12 %. On voit tout de suite que, si le Français désire le confort, il n'est pas prêt à y consacrer les sommes qui paraissent normales dans d'autres pays tels que le Danemark, la Suède et les États-Unis où la moyenne, dans les classes moyennes et modestes, se situe aux alentours de 20 %.

Le public semble pourtant disposé à supporter une augmentation de loyer pour bénéficier de certaines améliorations. Mais est-il prêt à cumuler les suppléments ? On en doute. Une question de priorité se pose donc et sa solution fournira d'utiles renseignements aux urbanistes et aux architectes pour définir en particulier le nombre relatif d'habitations comportant tel ou tel élément de confort.

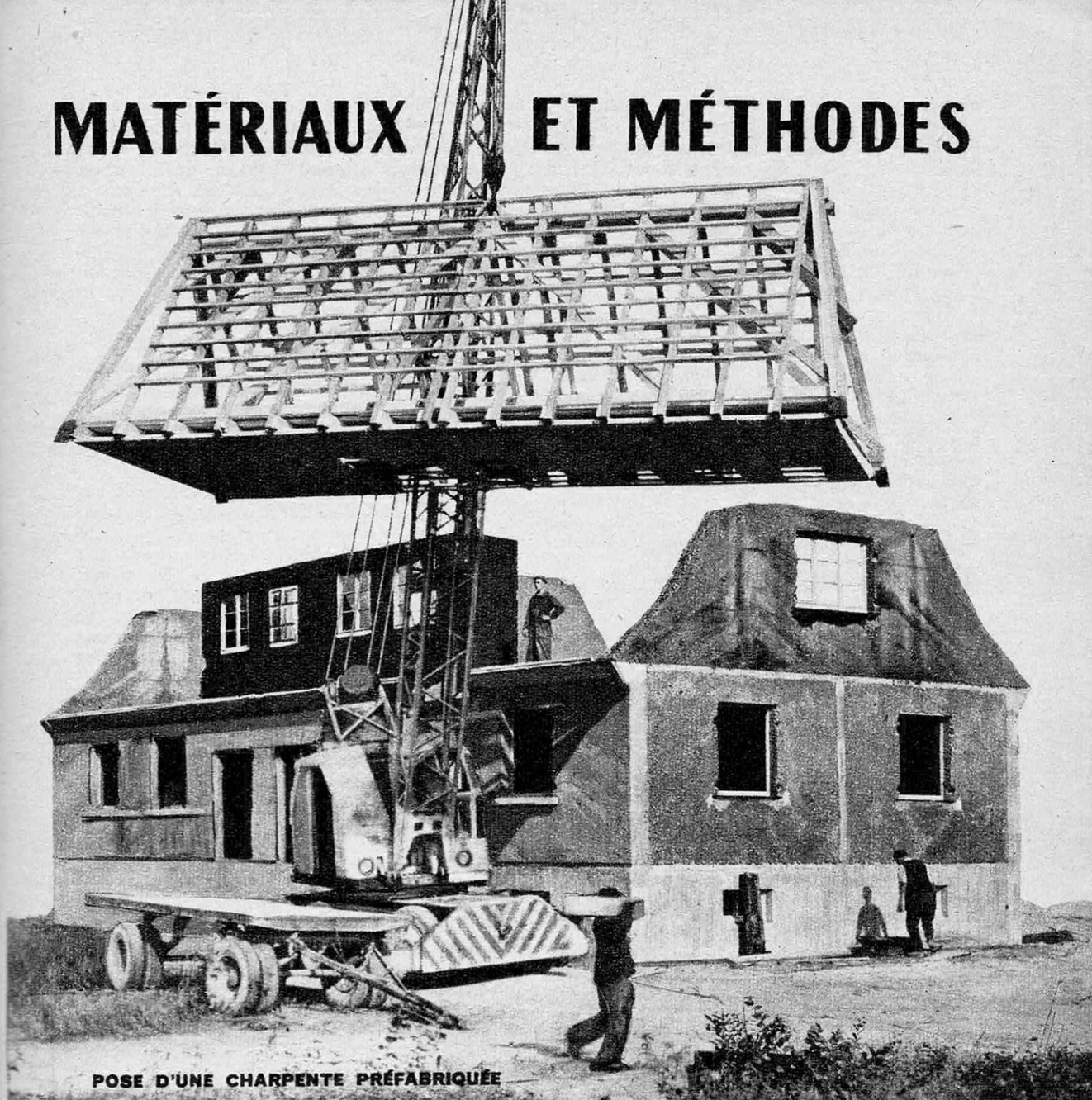
Pour conclure, souhaitons que le Gouvernement et, à sa suite, les architectes et les urbanistes tiennent compte des désirs exprimés, mais aussi se penchent sur des raisons qui font que telle forme d'habitat ou tel équipement ne sont pas souhaités. Si le public, par exemple, manifeste si peu le désir d'habiter le rez-de-chaussée d'un immeuble collectif, c'est parce que celui-ci, dans sa situation la plus courante, est placé sur la rue. S'il en est séparé par une zone de verdure, le rez-de-chaussée ne trouvera-t-il pas les faveurs de l'utilisateur ?

Il est également vraisemblable que, si des habitations salubres, confortables et conformes à ses goûts, sont proposées au Français, celui-ci hésitera moins à faire l'effort financier nécessaire. En fin de compte, le gros problème reste d'ordre économique.

Louis Perrin

Les plans illustrant cette étude ont été aimablement communiqués par l'« Architecture Française ».

# MATÉRIAUX ET MÉTHODES



POSE D'UNE CHARPENTE PRÉFABRIQUÉE

## L'ÉVOLUTION DE LA TECHNIQUE VERS L'INDUSTRIALISATION

**L'**ÉVOLUTION de la technique de la construction dans le sens d'une industrialisation toujours plus poussée s'est fortement accélérée depuis la dernière guerre.

De nombreuses recherches ont été et sont encore entreprises, dans le monde entier, pour arriver à construire plus vite et à meilleur compte les innombrables habitations dont le besoin se fait partout si tragiquement sentir.

Cette évolution si nécessaire n'est certes

pas nouvelle ; depuis que s'est généralisé l'emploi de l'acier et du béton armé, depuis qu'on utilise dans la construction des éléments de toutes sortes fabriqués en usines, on est entré dans l'ère de la construction industrielle.

Cette évolution s'est faite au détriment des techniques régionales anciennes, auxquelles nous devons ces architectures si différentes d'une région à l'autre, toujours pittoresques, souvent très belles ; leurs caractères prove-

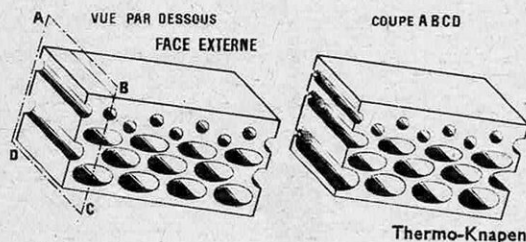


naient du sol même, qui fournissait presque sur place les matériaux dont on avait besoin : calcaire, granit, lave, argile pour les briques et les tuiles, bois, etc. Et, suivant l'abondance de l'un ou de l'autre de ces matériaux, on obtenait des maisons à pans de bois, telles que celles d'Alsace ou de Normandie, ou des maisons où la brique domine, telles que celles d'Amiens, d'Albi ou de Toulouse, les maisons sombres d'Auvergne ou grises de Bretagne.

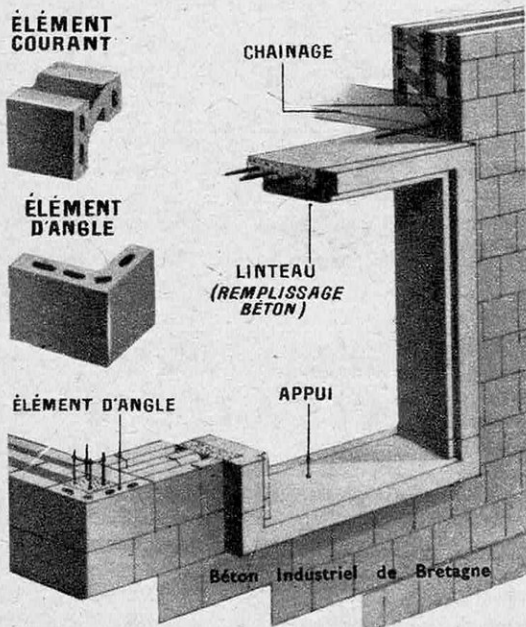
Tous ces caractères s'estompent. On peut le regretter, mais peut-on aller contre cette évolution ? Nous ne le croyons pas.

Les conditions économiques et sociales actuelles font que tous ces anciens procédés de construction ne peuvent plus convenir. On ne pourrait construire par des procédés artisanaux les centaines de milliers de logements qui nous manquent, et ceux qui manquent partout dans le monde.

Dans les recherches entreprises, des voies assez différentes ont été suivies. Nous nous



● Ces blocs de béton vibré de grande résistance servent à construire des murs porteurs sans ossature. Ils sont fabriqués sur les chantiers mêmes. Grâce à leurs alvéoles, ils possèdent un grand pouvoir isolant.



● Ce mur est constitué par une ossature de poteaux armés préfabriqués et un remplissage d'éléments en béton, également préfabriqués. Ces éléments sont porteurs et laissent entre eux des évidements isolants.

proposons, dans le cadre assez restreint de cet article, de passer en revue quelques-unes des techniques nouvelles et de donner quelques exemples de leur application. Mais elles sont si nombreuses qu'il nous est impossible de les énumérer toutes ; nous devrions nous borner à quelques exemples types, ce qui ne veut pas dire que les autres procédés ou matériaux non nommés ne sont pas susceptibles d'être employés avec profit.

## LA PRÉFABRICATION

Les recherches ont été dirigées en grande partie vers la **préfabrication**, qui consiste à exécuter en usines soit des bâtiments complets, soit plus généralement des éléments de construction plus ou moins standard, qui seront ensuite assemblés sur les chantiers.

On emploie principalement soit des métaux, soit du bois ou des matières plastiques, soit des bétons. On fait ainsi des éléments de murs, de planchers, de charpentes, de couvertures, etc...

Mais la préfabrication ne se borne pas au gros-œuvre ; les cloisonnements intérieurs, les revêtements, les portes et les fenêtres, les sols des pièces d'habitation, et tout l'équipement intérieur de l'habitation ont fait l'objet d'études nombreuses.

En France, le Ministre de la Reconstruction et de l'Urbanisme a institué plusieurs concours qui ont stimulé les recherches et révélé des matériaux souvent très intéressants.

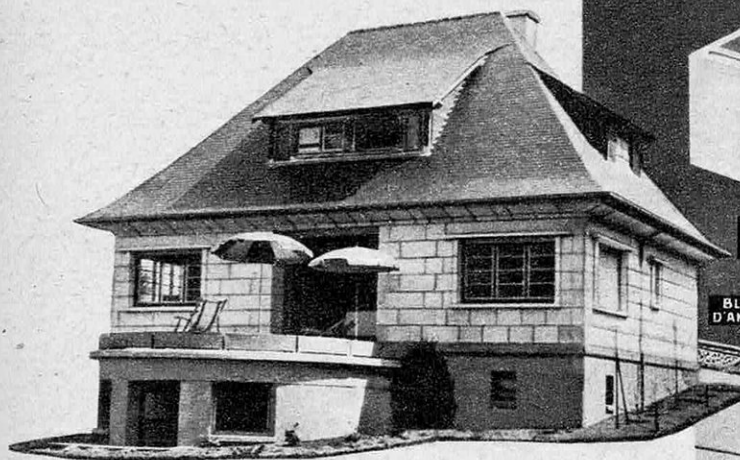
A l'étranger, des recherches parallèles ont été entreprises, donnant, comme chez nous, des résultats divers.

Partout, on a tenté de créer des techniques de construction permettant de réduire au minimum la main-d'œuvre qualifiée qui, par une sorte de mécanisation du travail, aura le moins possible de gestes à accomplir.

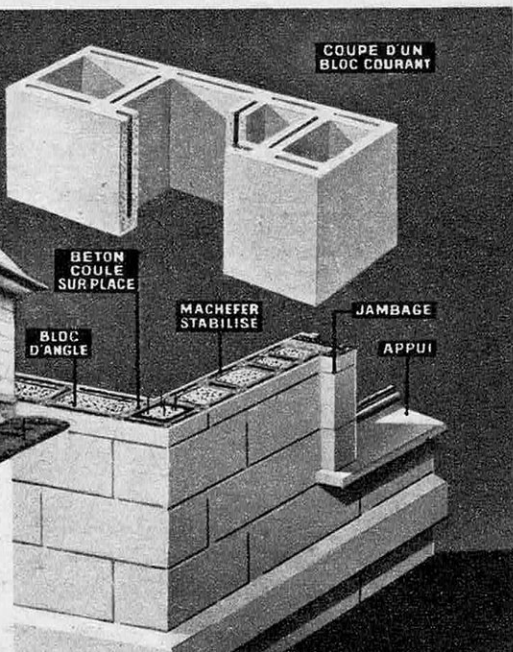
Parallèlement, on a augmenté considérablement l'outillage des chantiers ; car, à quoi bon essayer de gagner du temps pour construire si on est obligé de faire à la pelle et au pic les fouilles d'une maison, ou une tranchée pour amener les canalisations, ou s'il faut monter les matériaux à l'épaule ? Ces recherches pour un outillage plus perfectionné ont porté aussi sur la fabrication du béton, non en usine, mais sur chantier. Nous donnons plus loin un exemple de ce que peut être cet outillage lorsque des chantiers importants, englobant un assez grand nombre de maisons, en justifient l'emploi : bulldozers, centrales à béton, truckmixers, chariots coffrants, engins de levage puissants, grues et pelles mécaniques, etc...

## ÉLÉMENTS EN BÉTON

L'emploi de l'acier dans les constructions, quelque intéressant qu'il puisse être, a été fortement freiné par la pénurie due à la guerre, de sorte que les efforts pour renouveler les techniques de fabrication ou d'emploi ont surtout porté sur les autres matériaux ; le bois et le béton en ont été les principaux bénéficiaires.



● Maison à Saint-Briac. Les murs sont du système Barbé. Ils sont constitués d'éléments préfabriqués en béton, à l'intérieur desquels on laisse de grands alvéoles, qui, après la pose, sont dans le prolongement les uns des autres et remplis de mâchefer. Les alvéoles en parement servent à l'isolation.



Rennaise de Préfabrication

Celui sur lequel se sont le plus exercés les constructeurs ou les industriels à la recherche de nouveauté, est, sans contredit, le béton, sous toutes ses formes.

Qu'il s'agisse de bétons de compositions spéciales, tels que le béton cellulaire, le béton ponce, le béton de pouzzolane, à fort pouvoir isolant, ou encore d'éléments d'ossatures et de planchers préparés en usine ; qu'il s'agisse de béton « précontraint » permettant d'obtenir pour une même résistance des pièces de plus faibles sections, les recherches ont été nombreuses. Leur résultat est tel qu'on peut bien appeler matériaux nouveaux les créations qui en ont résulté.

Parmi les matériaux à base de béton, l'un des plus anciens est le « bloc Thermo-Knapen ». Il ne s'agit pas ici, à vrai dire, de préfabrication intégrale, mais plutôt de semi-préfabrication. Ces blocs sont en effet fabriqués sur le chantier où sont amenées les matières nécessaires à leur fabrication, ainsi que les machines pan-vibreuses. Ils comportent des alvéoles qui leur confèrent un pouvoir d'isolation thermique élevé ; leur pose est analogue à celle du moellon taillé ou de la pierre de taille de petit échantillon ; ils peuvent être enduits à la pose, ou recevoir à l'avance un parement définitif. On fait généralement, avec ces blocs, des murs porteurs, sans ossature.

Dans les murs ossaturés, l'ossature seule assure, en principe, la stabilité du bâtiment et porte les charges et surcharges de la construction. Elle forme une véritable charpente, dont l'origine se retrouve dans les vieilles maisons en pans de bois. Les matériaux placés entre les éléments de cette charpente constituent l'abri de l'habitation, dont ils assurent de façon plus ou moins complète l'isolation thermique et

acoustique. Dans les murs ossaturés préfabriqués à base de béton, ces différentes fonctions s'interpénètrent, ossature et remplissage étant faits avec le même matériau.

Certains des éléments préfabriqués servent à faire les poteaux ; d'autres constituent des éléments spéciaux ou forment le remplissage. En voici deux exemples :

Les éléments « Socobriz » en béton préfabriqué (Béton Industriel de Bretagne) ont une section transversale rappelant la forme d'un Z, avec des parois verticales évidées par de petits alvéoles longitudinaux.

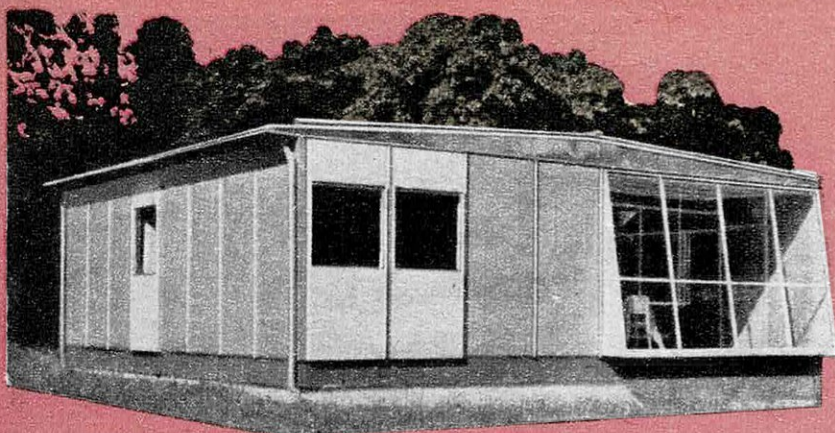
Ils se posent à joints croisés et les murs ont trois parois parallèles séparées par des évidements. Il existe des éléments spéciaux d'angles, de poteaux, de linteaux, et il est possible de réserver à l'intérieur de ces murs des poteaux d'ossature.

En raison de la faible modulation des blocs, il est préférable que ces murs reçoivent un enduit extérieur.

Les murs système Barbé (Rennaise de Préfabrication) sont réalisés avec des éléments courants comprenant de grands alvéoles continus et, en parement, de petits alvéoles lamellaires borgnes. La disposition des alvéoles centraux permet un appareillage à joints croisés et la superposition d'alvéoles de même section. Elle permet aussi l'exécution de poteaux de béton armé auxquels ces éléments servent de coffrage. Il existe en outre des éléments d'encadrement de baies, comprenant eux-mêmes des pièces d'appui, des linteaux, des éléments d'angles, etc.

Ces murs donnent, extérieurement, soit l'apparence d'une pierre blanche polie ou grésée, soit celle du granit reconstitué. Le procédé est actuellement très utilisé pour la re-

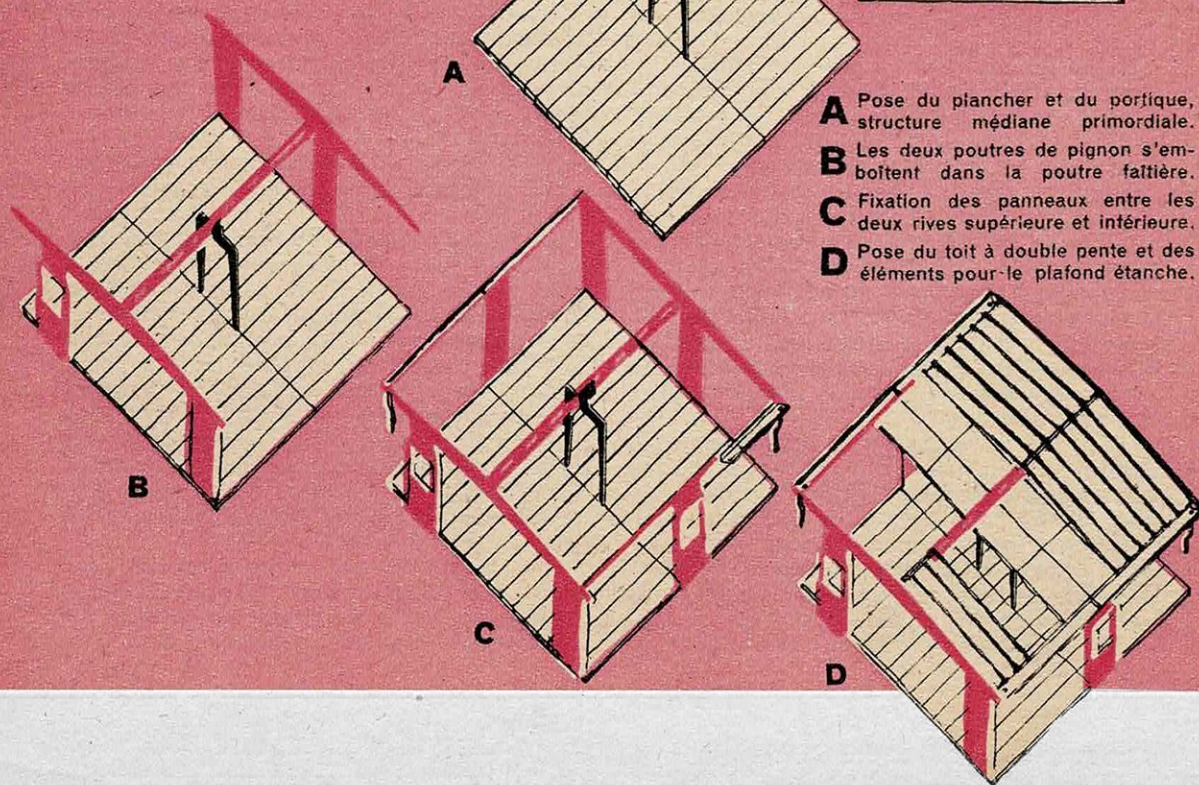
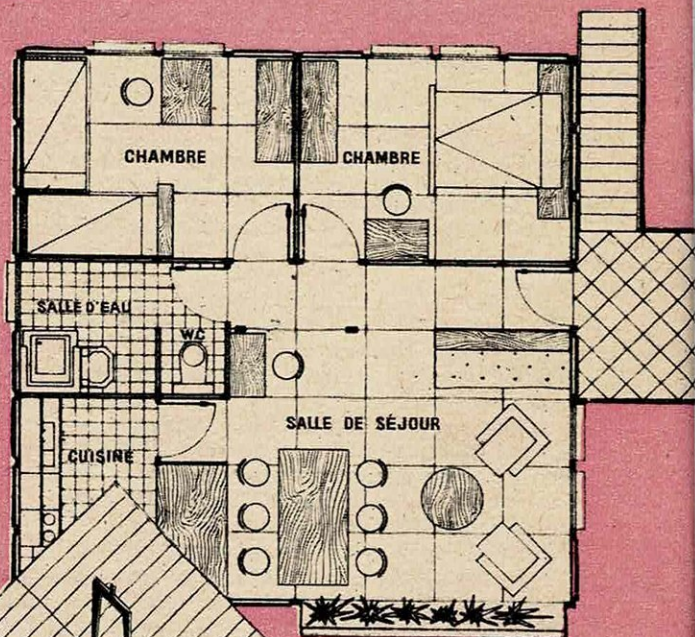




● Cette maison type « métropole » est entièrement construite en éléments métalliques préfabriqués. Les ossatures, supports, planchers et escaliers sont en tôle d'acier pliée et emboutie ; la toiture et les panneaux d'habillage à double paroi, assurant insonorisation, isothermie et étanchéité, sont en aluminium. Ces éléments ont été recouverts d'une peinture protectrice cuite au four.

## CETTE MAISON MÉTALLIQUE S'ÉDIFIE EN CINQ JOURS

Bien que construite en éléments standard, ce n'est pas la « maison de série » : les panneaux d'habillage interchangeables laissent, en effet, les plus larges possibilités à l'architecte, permettant la modification facile des dispositions intérieures, des montages et démontages successifs. Cette habitation, ayant une surface habitable de 64 m<sup>2</sup>, comprend deux chambres, une salle de séjour avec jardin d'hiver, une cuisine, une salle de bains, un W.C. L'installation sanitaire et l'aménagement de la cuisine sont réalisés avec des éléments préfabriqués S.E.C.I.P. L'installation électrique est également préfabriquée. Des ventilations de plafond sont prévues dans la salle de bains, les W.C. et la cuisine. Tous les modes de chauffage peuvent être utilisés.

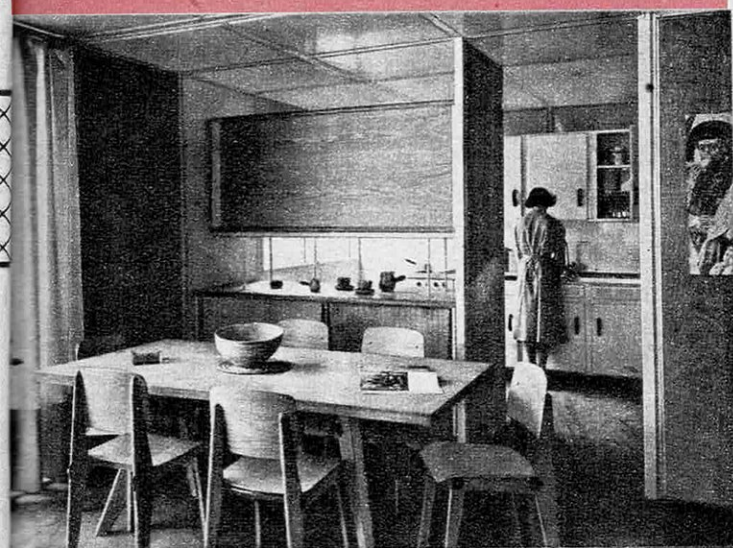


- A** Pose du plancher et du portique, structure médiane primordiale.
- B** Les deux poutres de pignon s'emboîtent dans la poutre faîtière.
- C** Fixation des panneaux entre les deux rives supérieure et inférieure.
- D** Pose du toit à double pente et des éléments pour le plafond étanche.

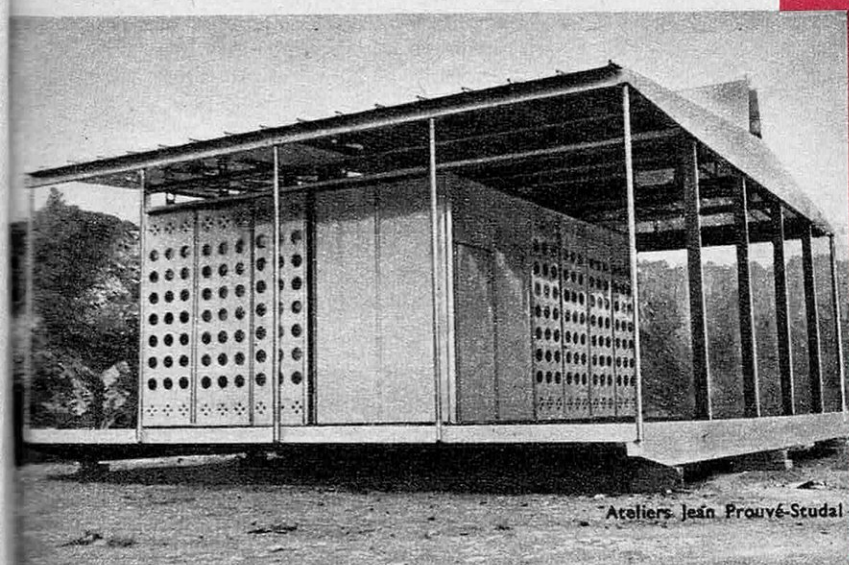
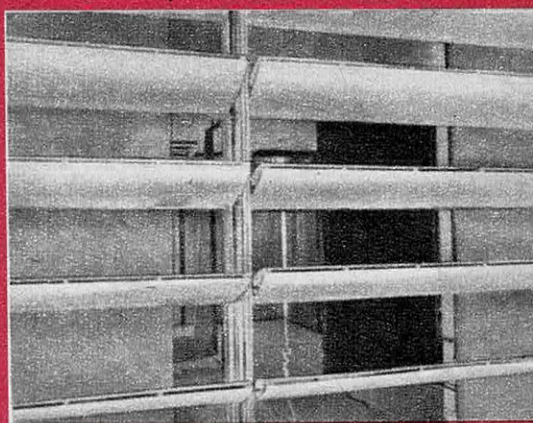
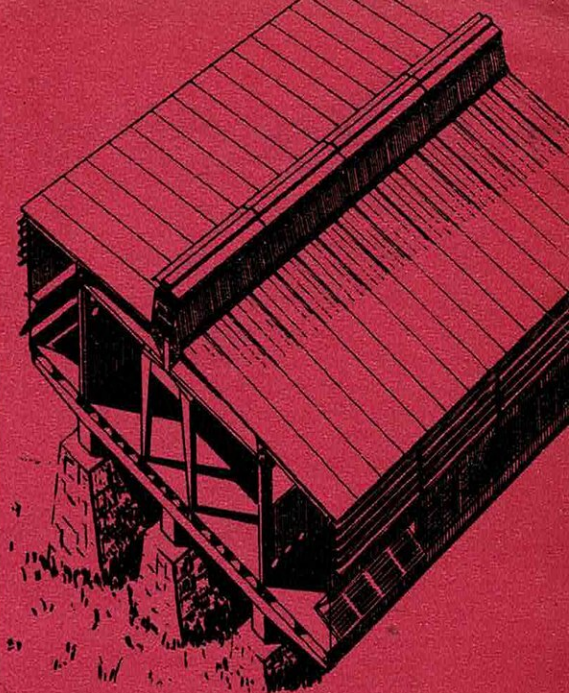




SALLE DE SÉJOUR ET APERÇU SUR UNE CHAMBRE



VUE DE L'ENSEMBLE COIN-REPAS ET CUISINE



Ateliers Jean Prouvé-Studal

● Maison type « tropique » avec véranda. Cette construction, destinée aux pays chauds, utilise les mêmes matériaux que la maison type « métropole ». Mais une attention toute particulière a été accordée au problème de l'isolation thermique ; choix d'un matériau isolant imputrescible pour les parois et les plafonds ; ventilation intense à peu près permanente grâce aux panneaux à hublots, aux panneaux persiennés et à la disposition de la toiture, l'air au-dessus du plafond pouvant se renouveler constamment. A droite, en haut, schéma de la ventilation ; en bas, brise-soleil formé de lames orientables à double paroi.



construction de Saint-Malo et de ses environs ; il permet de construire rapidement et assez économiquement des bâtiments dont l'aspect général ne s'écarte pas trop du caractère traditionnel des constructions de cette région.

## **PRÉFABRICATION A OSSATURE MÉTALLIQUE**

L'acier se prête particulièrement bien à la préfabrication grâce à la précision de son usinage. Le remplissage ou le revêtement se fait soit en tôle, soit en plaques d'amiante-ciment, soit en béton vibré, etc. Suivant la constitution du revêtement extérieur, on doit prévoir un dispositif intérieur d'isolation.

Dans les Maisons Phénix, les murs sont composés d'une ossature métallique formée par des poteaux répartis tous les 4 mètres et portant les fermes ; des poteaux intermédiaires espacés tous les mètres et des cornières de réglage complètent l'ossature.

Le revêtement extérieur est fait d'une dalle en béton vibré. Les blocs-fenêtres métalliques sont fixés directement sur un poteau d'ossature par quatre taquets.

Le montage est extrêmement rapide et demande le minimum de main-d'œuvre.

Les constructions du système Prouvé sont fabriquées intégralement en usine ; un portique en V ou en U renversé supporte une poutre faîtière portant à ses extrémités des profilés légers. Cet ensemble est exécuté en tôle pliée et forme la structure résistante. Les panneaux de remplissage, pleins, ou portant des fenêtres ou des portes, peuvent être exécutés en bois, en métal ou en amiante-ciment.

L'isolation se fait au moyen de laine de verre et de feuilles métalliques minces ayant un pouvoir réfléchissant très élevé. Ces maisons reçoivent une toiture en aluminium.

Le système de construction de la « Maison Émail » (O. P. E. C.) est fondé sur l'emploi de panneaux autoporteurs en tôle émaillée, fabriqués en usine et s'assemblant sur chantier par boulonnage. Le calfeutrement est assuré par des joints en feutre bitumineux. Les panneaux se posent sur des poteaux et des lisses en tôle pliée. Les matériaux employés sont : la tôle d'acier, le béton cellulaire, la laine de verre et le placoplâtre.

La charpente est constituée par des fermes en tôle d'aluminium espacées de 2,50 m, réunies par des pannes également en aluminium. L'aluminium est également employé pour la couverture sous forme de feuilles à emboîtement.

Les recherches entreprises en vue d'utiliser les métaux dans les constructions ont porté aussi sur l'emploi de l'aluminium pour le gros-œuvre des murs. Nous en trouvons un exemple déjà un peu ancien dans la maison A. I. R. O. H. construite en Angleterre par les usines d'aviation Bristol.

La construction est faite par panneaux porteurs en aluminium, mais le montage est exécuté en usine. La maison est transportée en

quatre tranches à son emplacement. Les murs se composent de quatorze panneaux de 2,40 m de hauteur, chacun d'eux comportant une armature en profilés filés et rivés, garnie extérieurement d'une plaque d'aluminium. Chaque châssis est rempli de plaques de béton ponce ; des plaques de plâtre servent de revêtement intérieur. La liaison entre la tôle extérieure, l'isolant, et les plaques de plâtre est assurée par des adhésifs bitumineux. L'épaisseur totale est de 7 cm.

La maison type O. M. (O. P. E. C.), éditée par Studal, est constituée par des éléments préfabriqués construits en grande série, permettant de nombreuses combinaisons de plans sur une trame de 2,50 m x 7,50 m. L'ossature principale est composée de tôle pliée en alliage léger ; elle reçoit une toiture à deux pentes faite en aluminium pur. Le revêtement extérieur est en tôle d'aluminium. L'habillage intérieur et les cloisons sont constitués par des panneaux en matériaux isolants à double paroi, les uns pleins, les autres portant les fenêtres et les portes. L'installation électrique est montée à l'avance et encastrée.

## **PRÉFABRICATION EN BOIS**

La technique du bois a, elle aussi, apporté à la préfabrication une contribution non négligeable. Chez nous, on s'est accoutumé à voir construire en bois surtout des bâtiments provisoires ; mais, dans d'autres pays où ce matériau se présente en grande abondance, les réalisations obtenues pour des habitations définitives sont extrêmement intéressantes.

C'est ainsi qu'aux États-Unis un problème difficile fut posé lors de l'équipement de la vallée du Tennessee par la nécessité de loger rapidement la population ouvrière devant construire les barrages.

Il fut résolu par l'édification de demi-maisons suffisamment rigides pour être transportées à grande distance et parfois par de mauvaises routes. Amenées sur leurs emplacements, ces deux moitiés de maisons étaient jointes et constituaient des habitations comprenant : une salle de séjour, une chambre, une cuisine et un bain. La jonction des deux éléments se faisait sur des placards intérieurs.

Ces constructions réglant des solutions d'urgence étaient montées en chevrons et contre-plaqué et, grande nouveauté, le contre-plaqué extérieur intervenait dans le calcul de résistance. Les maisons pouvaient être de nouveau facilement séparées en leurs deux éléments d'origine et transportées autant de fois qu'il le fallait pour suivre les ouvriers dans leurs migrations.

Aux États-Unis, d'ailleurs, on a relativement peu poussé la préfabrication à base d'éléments en béton ; on a, en général, préféré étudier la construction de maisons en bois ou en acier, présentant l'avantage de pouvoir être montées à sec et rapidement. Cependant, une solution très intéressante est celle de la maison en béton cellulaire « Plastic-Air ».

Cette maison préfabriquée se compose de grands panneaux de béton cellulaire de composition spéciale, d'un poids très réduit (il flotte sur l'eau), pouvant être scié et cloué, et étanche à l'eau. Les panneaux de mur et de toit ont 6 cm d'épaisseur. Le montage s'effectue à l'aide d'une grue mobile. Une équipe de huit hommes peut monter douze maisons par jour. Le toit est boulonné aux murs ; au moment de la fabrication des panneaux, on y installe les canalisations d'eau et les conducteurs électriques, qu'il n'y a plus qu'à raccorder entre eux lors du montage.

Le bloc-eau-cuisine est également préfabriqué et forme une seule masse mise d'abord en place, et autour de laquelle viennent s'ordonner les autres parties de la construction,

Il est bien évident que ce dernier procédé, comme certains des précédents (maisons T. V. A., maisons A. I. R. O. H.), ne peut convenir que pour la construction de maisons individuelles, ne comprenant qu'un rez-de-chaussée.

## CROISÉES PLANCHERS CLOISONS ET PORTES

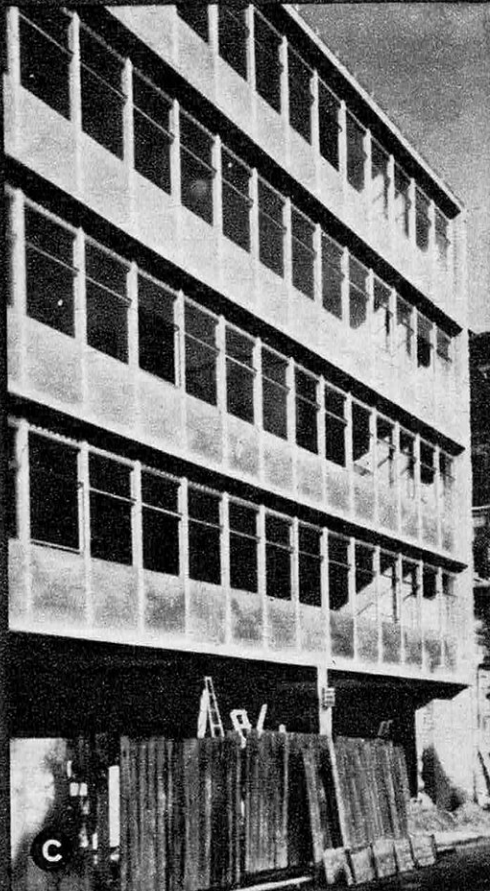
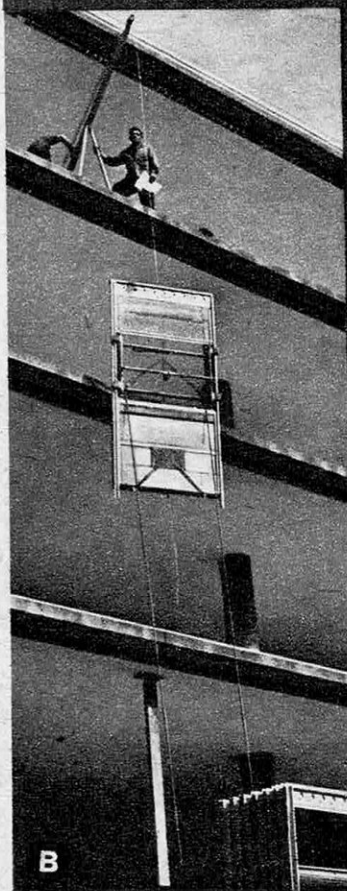
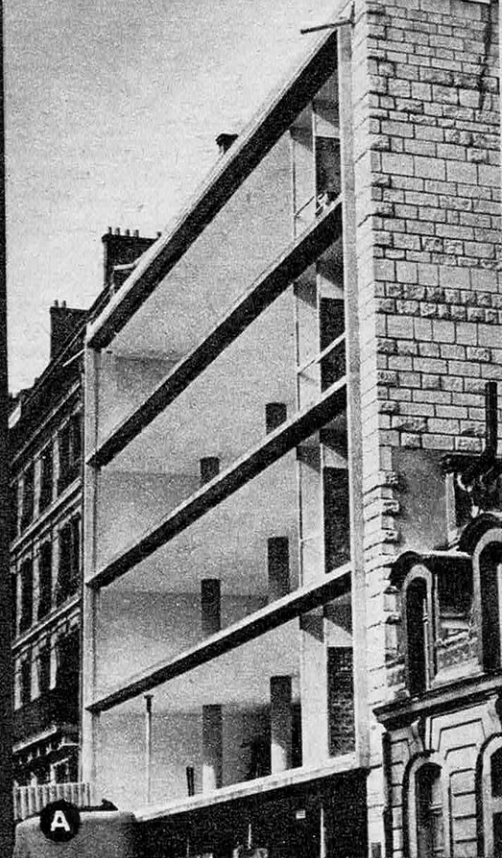
Nous ne pouvons nous étendre davantage sur les différents systèmes proposés par les industriels pour la construction des murs ; mais certains points particuliers méritent de retenir notre attention.

C'est ainsi que les constructeurs ont cherché à simplifier la construction des baies extérieures, en particulier des fenêtres. Ces recherches ont donné naissance aux « blocs-croisés » qui sont mis en place et servent de coffrage pour la construction du mur, lequel peut-être, par exemple, en béton.

Parmi les autres éléments du gros œuvre auxquels peuvent s'appliquer les techniques de la préfabrication, citons encore les planchers, en particulier ceux où est mise en œuvre la technique de la précontrainte.

## TOUTE LA FAÇADE EST PRÉFABRIQUÉE

Les panneaux métalliques préfabriqués, dont on voit ici l'assemblage lors de la construction de l'immeuble de la Fédération du Bâtiment à Paris, peuvent être manipulés à l'aide d'un appareil de levage très rudimentaire. Ils comportent des éléments pleins, vitrés ou (comme c'est ici le cas) équipés de fenêtres à guillotine. Montés sur une ossature de béton ou d'acier, ils permettent d'alléger considérablement la charpente et d'accélérer la construction. Leur double paroi leur confère un grand pouvoir d'isolation thermique. Les dimensions de ces panneaux peuvent être adaptées à celles de l'immeuble que l'on construit. Ils sont en tôle d'aluminium revêtue de peinture cuite au four et assemblés avec interposition de couvre-joints.





On sait que le béton précontraint, invention de l'ingénieur Freyssinet, grâce aux ressources exceptionnelles de grande résistance et d'économie de matières qu'il procure par rapport aux solutions classiques en béton armé, voit ses applications se multiplier dans tous les domaines de la construction, en particulier dans le bâtiment (planchers, murs, toits, terrasses).

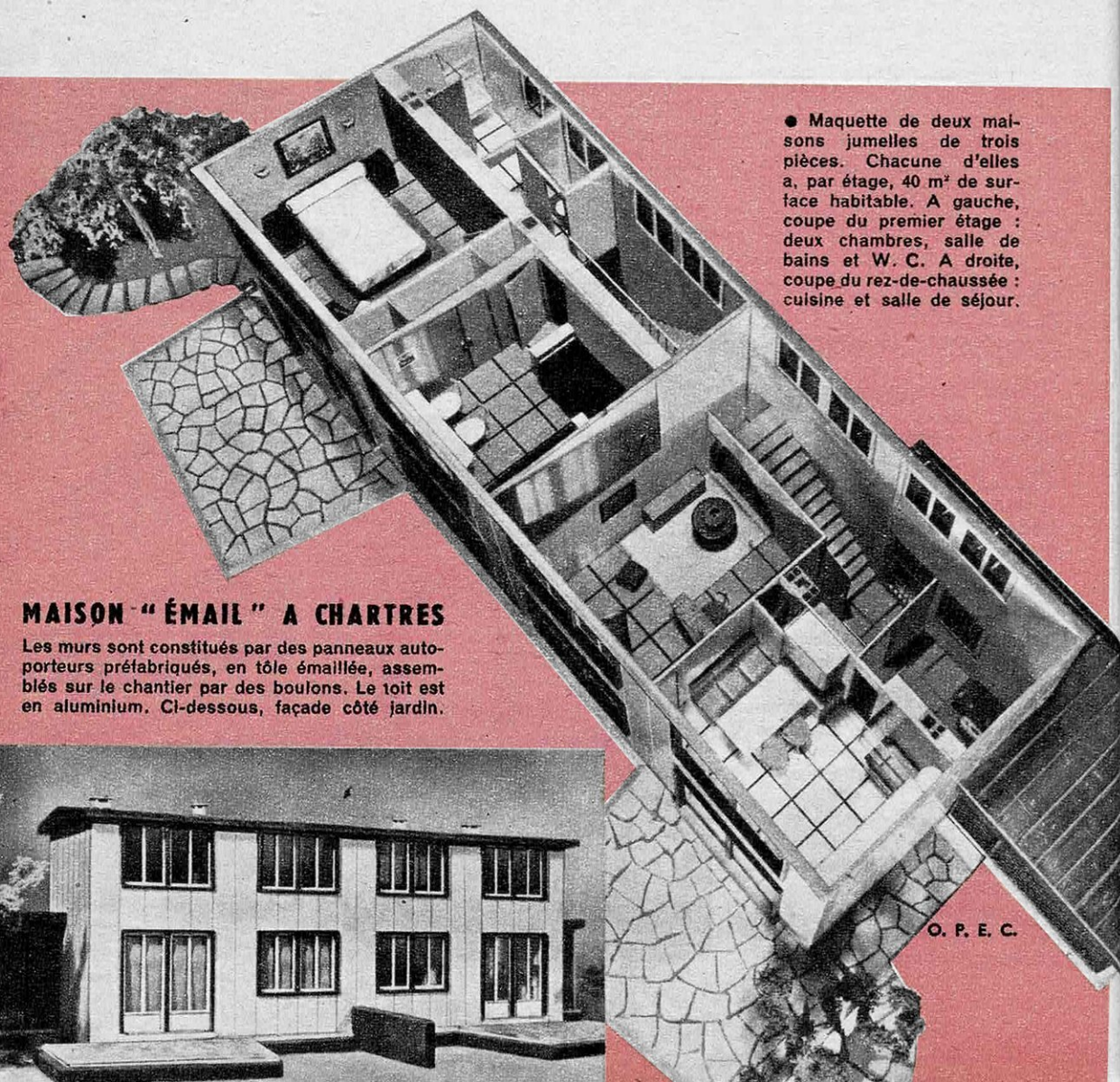
Divers systèmes de planchers ont été mis au point, entre autres les planchers à hourdis, formés de poutres précontraintes, plus ou moins espacées suivant les charges supportées et sur lesquelles prennent appui des hourdis, soit préfabriqués, soit coulés sur place.

Les planchers jointifs réalisés en vue d'établir par simple mise en place une surface nette de sol et de plafond, sont soit du type à poutreaissain, soit du type à dalle pleine constituée d'une dalle mince, armée et précontrainte de 4 cm d'épaisseur sur laquelle est coulée une dalle de béton de 4 à 6 cm suivant la portée, l'ensemble formant, en somme, une dalle de béton armée de béton précontraint.

Citons d'autre part le plancher Christin qui comprend une armature préfabriquée en tôle d'acier ajourée. La dalle est coulée sur place, l'économie du système provenant de la suppression des coffrages. Les armatures de la dalle sont livrées en rouleaux, préfabriquées ; un plafonnage en roseaux assure l'isolation thermique ou acoustique. Ce système permet également de constituer des planchers chauffants.

Dans le cadre des recherches qui nous occupent, l'intérieur des habitations s'est prêté à de nombreuses innovations.

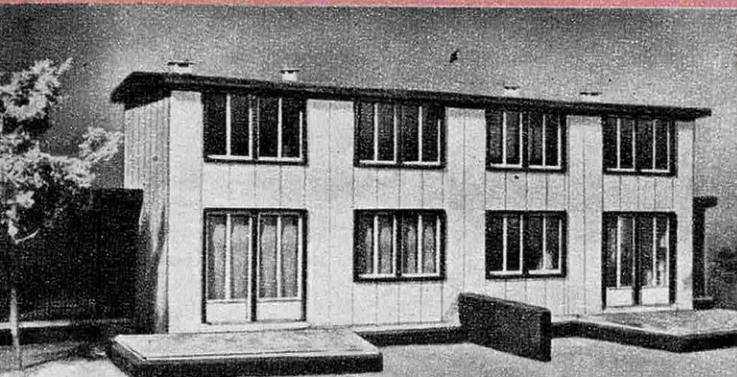
Les cloisons de distribution ont donné lieu à des études en vue de réduire le temps d'exécution et de mieux utiliser les matériaux employés. De très nombreuses solutions ont été proposées : cloisons en métal revêtu d'ouate de verre et de plâtre, de Borderel et Robert ; panneaux Placoplâtre, en plâtre recouvert de carton sur les deux faces et sur les bords longitudinaux ; cloisons Christin, à éléments formés de deux plaques pleines en plâtre de 2 cm d'épaisseur, armées longitu-



● Maquette de deux maisons jumelles de trois pièces. Chacune d'elles a, par étage, 40 m<sup>2</sup> de surface habitable. A gauche, coupe du premier étage : deux chambres, salle de bains et W. C. A droite, coupe du rez-de-chaussée : cuisine et salle de séjour.

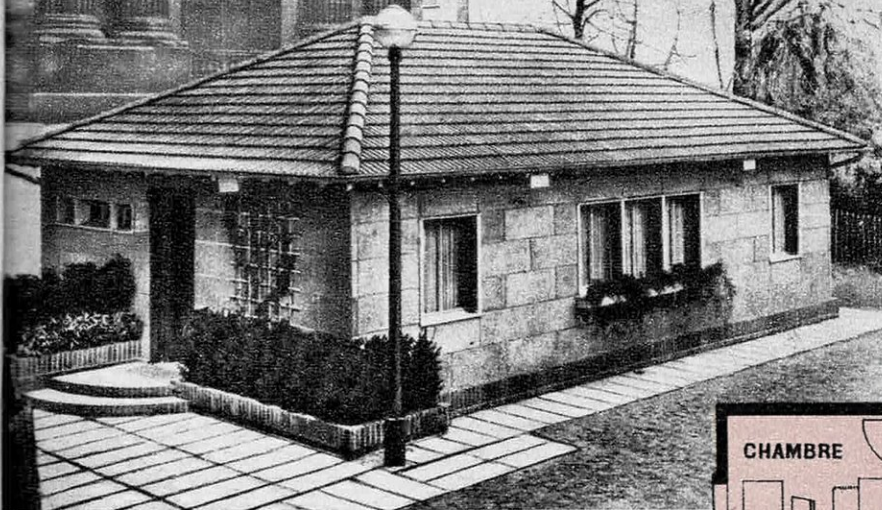
## MAISON "ÉMAIL" A CHARTRES

Les murs sont constitués par des panneaux auto-porteurs préfabriqués, en tôle émaillée, assemblés sur le chantier par des boulons. Le toit est en aluminium. Ci-dessous, façade côté jardin.



O. P. E. C.



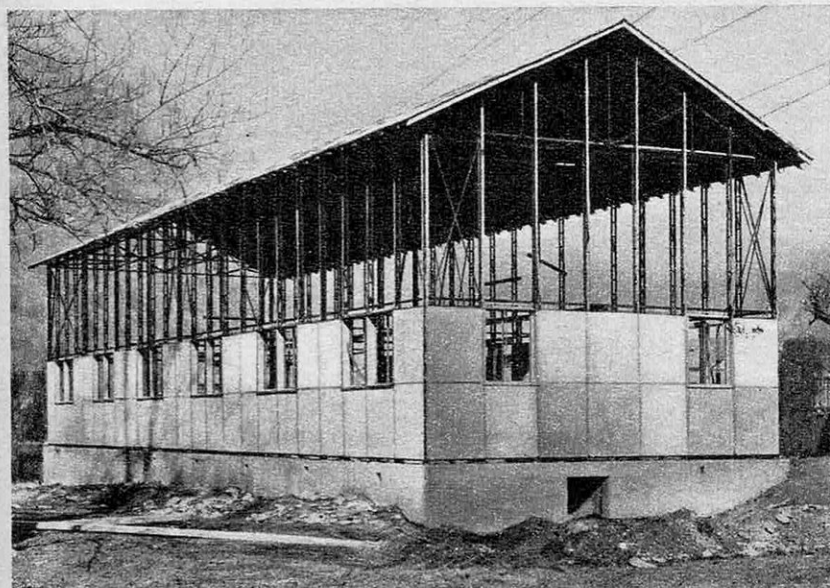
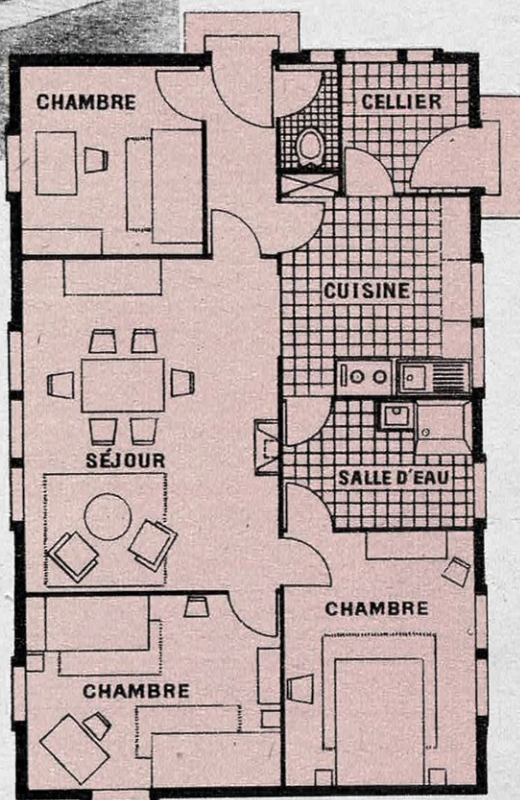


## UNE MAISON PHÉNIX DE QUATRE PIÈCES

Cette maison, dont on trouvera ci-dessous le plan, comporte un rez-de-chaussée de 80 m<sup>2</sup>. Son montage complet nécessite de 700 à 900 h, ce qui représente le travail de cinq hommes pendant un mois.

dinalement d'un lattis en roseaux et réunies par des nervures divisant le vide intérieur en quatre compartiments ; panneaux Solomite en paille fortement compressée et maintenue par des fils d'acier ; cloisons Schuwer comprenant des doubles panneaux de plâtre armé de claies en roseaux, fixés par des profilés spéciaux en tôle inoxydable qui servent aussi de protection pendant le transport.

L'exécution et la pose des menuiseries intérieures font depuis longtemps l'objet d'études en vue de tirer parti au maximum des qualités du contre-plaqué et d'éliminer ainsi les défauts des menuiseries classiques. On a donc créé des portes formées par deux panneaux de contre-plaqué, fortement collés à l'aide de colles spéciales, sur une sorte de résille intérieure. Cette résille, plus ou moins serrée, est faite de baguettes de bois rectangulaires assemblées entre elles ; l'ensemble est indéformable ; le contre-plaqué peut être



● Autre modèle de maison préfabriquée démontable « Phénix ». Ces maisons sont constituées par une ossature métallique fabriquée en usine avec précision. Les éléments arrivent tout assemblés et préparés. La fondation est réalisée de façon traditionnelle, puis on met en place l'ossature travée par travée, ce qui donne un ensemble rigide et réalise du premier coup, grâce à la petitesse des tolérances admises pour la fabrication, un équilibrage parfait du mur extérieur et de la charpente de toiture. On fixe alors les blocs-croisés des fenêtres. La paroi extérieure est en fibrolithe, les cloisons en Isorel, doublées de laine de verre, la toiture en fibrociment ou matériaux traditionnels.



peint, ou bien on peut choisir des bois pouvant rester apparents. Ces portes peuvent être fixées soit sur des huisseries ordinaires, soit sur des huisseries métalliques en tôle pliée ou en profilés spéciaux ; ou encore elles peuvent faire partie de « blocs-portes », tel, par exemple, le bloc-porte Focqué.

## BLOCS SANITAIRES ET BLOCS-CUISINES

L'équipement intérieur des habitations a été aussi étudié en vue de réduire le temps nécessaire à la mise en place des appareils sanitaires ou de cuisine, et surtout pour tenter de supprimer presque complètement le façonnage sur place et le montage des différentes canalisations.

Ces études ont amené la création de blocs sanitaires et de blocs-cuisines, dans lesquels les appareils sont très groupés, et par conséquent les parcours horizontaux des canalisations sont supprimés. Les parcours verticaux arrivent tout montés sur le bloc et n'ont plus qu'à être raccordés.

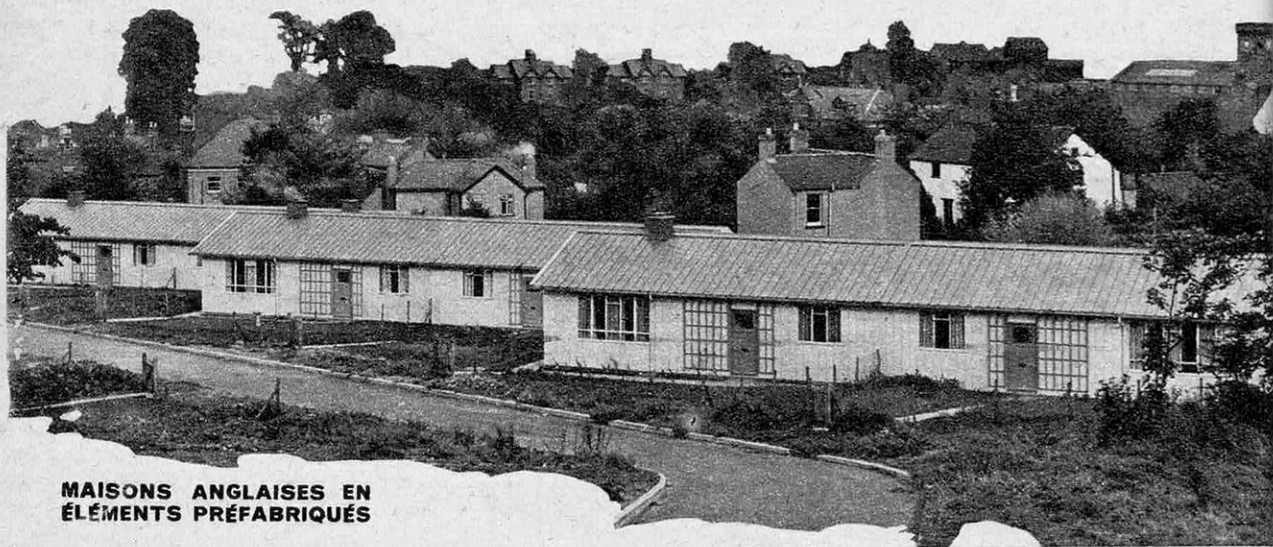
Sans aller aussi loin que le bloc-eau américain de la maison « Plastic Air », déjà citée, et autour duquel se construisent les murs, certains constructeurs ont cherché à réaliser des

ensembles complets pouvant être assemblés rapidement sur le chantier.

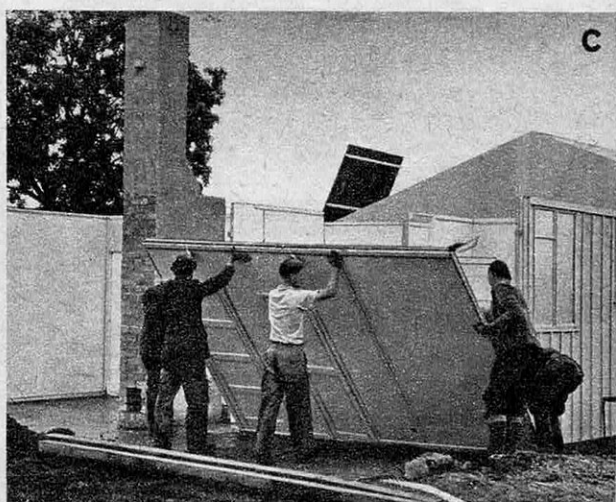
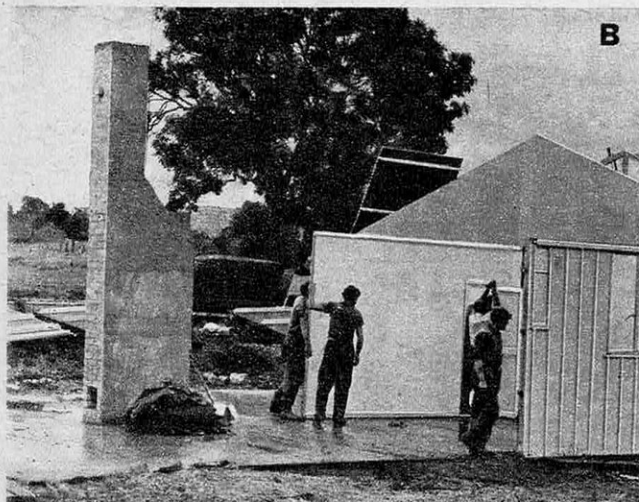
Tel est le bloc-eau S. E. C. I. P., constitué essentiellement par un ensemble de cloisons en alliage léger inoxydable, isolées thermiquement et phoniquement par flockage (projection au pistolet de déchets de fibres avec un produit bitumineux). Ce bloc groupe et supporte tous les aménagements de la cuisine, de la salle d'eau et des W.C. L'une des cloisons forme coffre et contient la totalité des canalisations sanitaires et électriques. L'utilisation en cours de fabrication de différents éléments de base permet le montage de plusieurs types de blocs d'un degré de confort différent. Les types arrivent sur le chantier en pièces détachées.

Le système « Bloco » rationalise surtout la plomberie. Il comprend des éléments métalliques en tôle et cornières formant gaines pour le passage des canalisations.

Le système P. A. R. I. S., lui, comprend un bloc-eau (appareils combinés douche-lavabo ou baignoire-lavabo-bidet), et un bloc-cuisine comprenant un nombre variable d'éléments. Les deux blocs, ainsi que le W.C., sont groupés autour d'un bloc-canalisation ; les meubles sont en matière plastique, et le tout est expédié démonté.



MAISONS ANGLAISES EN ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS



## LES OBSTACLES A LA PRÉFABRICATION

Tels sont, rapidement indiqués, les principaux domaines de la préfabrication sous toutes ses formes.

Bien d'autres points ont certes été étudiés et ont donné lieu à des réalisations plus ou moins ingénieuses. Mais cette technique de la construction n'est que l'une des solutions du problème que nous avons énoncé au début de cette étude, et nous ne pouvons nous étendre davantage.

Encore ces méthodes nouvelles de construction sont-elles loin de soulever un enthousiasme unanime. Bien des procédés, bien des modèles ont été étudiés ou lancés, puis ont été abandonnés ; des industriels qui avaient mis au point des installations coûteuses ont dû abandonner, à la suite de déboires financiers ; d'autres, ayant pris des brevets, ne les ont pas exploités. Et l'élan qui, au début, semblait emporter une masse de novateurs s'est très sensiblement ralenti. A quoi cela tient-il ?

D'abord à une sorte de décantation inévitable lorsque sortent en grand nombre des créations nouvelles, un tri s'opérant de lui-même à la lumière de l'expérience. Mais ce n'est pas la seule raison, car des maisons

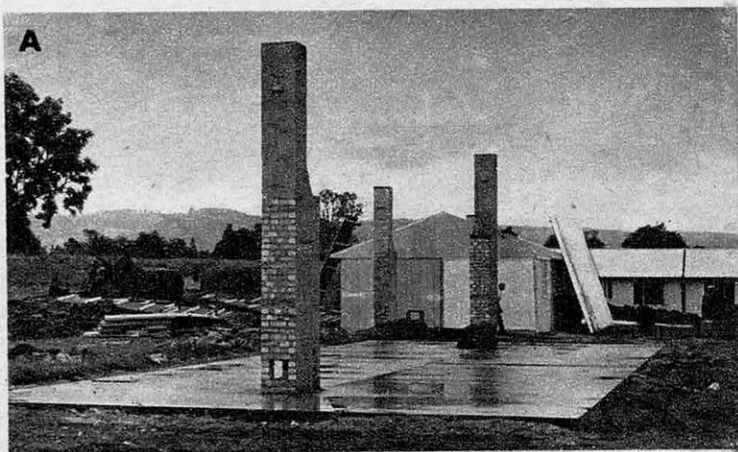
sérieuses, dont les matériaux auraient sans doute donné toutes garanties, ont dû, elles aussi, cesser leur exploitation.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, la partie purement technique du problème n'était pas la plus difficile à résoudre. Dessiner un certain nombre d'éléments pouvant s'emboîter les uns dans les autres ; créer l'outillage pour les fabriquer ; mettre au point des agrégats permettant d'obtenir au démoulage un parement définitif, donnant aux constructions un aspect agréable ; résoudre les problèmes d'isolation thermique ou acoustique, ou d'étanchéité des différents blocs fabriqués, tout cela qui demandait, certes, des études sérieuses et longues, de l'ingéniosité, ne pouvait se heurter à aucun obstacle insurmontable.

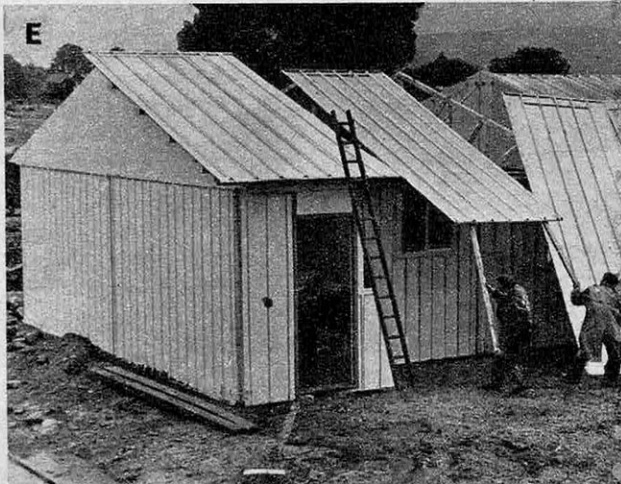
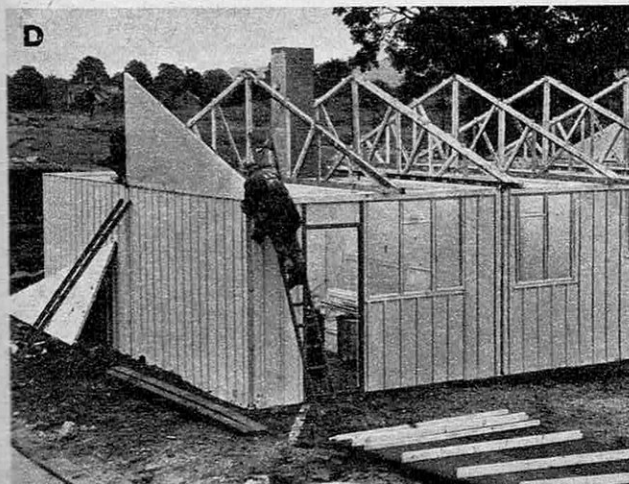
Les difficultés rencontrées sont de plusieurs sortes, mais surtout d'ordre psychologique et financier. Le public, d'abord, est, dans l'ensemble, peu convaincu. Ces matériaux ou procédés nouveaux qu'on lui présente le trouvent méfiant. En France, on veut, en général, construire « en dur », pour très longtemps. Un particulier qui investit des capitaux dans la construction est convaincu que sa maison aura une durée infinie ; et il se demande si ces matériaux à base de ciment, des agglomérés en somme, dureront aussi longtemps que des

## LES PHASES DU MONTAGE

A droite (A), emplacement prêt pour une maison jumelée : dalle au sol en béton, cheminées en briques. Les éléments de construction, transportés par camion à pied d'œuvre, sont montés en partie à l'usine : les murs, comprenant chacun quatorze panneaux revêtus intérieurement de plâtre, extérieurement d'aluminium, ont portes et fenêtres à leur arrivée sur le chantier. Le montage s'effectue alors rapidement. La cloison de séparation des deux maisons, les murs et les parois intérieures sont mis en place (B et C). Les fermes sont alors installées (D), et il ne reste plus qu'à y fixer les éléments de la toiture en aluminium (E).



A. W. Hawksley, Ltd





maisons en pierres de taille, en moellons, ou en briques ; il se demande si les maisons métalliques ne joueront pas, si elles seront bien calfeutrées, si les variations de température ne seront pas trop sensibles, et leur légèreté inspire de la crainte pour l'avenir.

Ces objections, pourtant, ne sont pas capitales. L'éducation du public peut s'entreprendre, et l'expérience permettra de faire justice des critiques de cet ordre. Il appartient aux fabricants d'en tenir compte afin qu'elles ne soient pas justifiées.

Plus sérieux sont d'autres obstacles. Nous pensons que le problème des transports est l'un des plus difficiles. En raison des installations industrielles importantes à créer et des capitaux à investir, il n'est guère possible de multiplier des usines souvent coûteuses pour les rapprocher des lieux d'emploi, à moins qu'il ne s'agisse de grands chantiers, ou de constructions nombreuses et groupées.

On doit donc transporter non plus des matériaux en vrac, dont le transport est facile et dont la manutention se fait le plus souvent mécaniquement, ou, en tout cas, sans grandes précautions, mais des matériaux déjà usinés, encombrants, souvent fragiles, dont la manipulation et la mise en place demandent beaucoup de soins.

Il est, en effet, très désagréable d'avoir, par exemple, à ragréer des encadrements de baies en béton vibré, si ceux-ci ont été abîmés lors du transport ou de la manutention. Les transports risquent donc de devenir très onéreux, d'autant plus que les matériaux utilisés ont déjà été transportés une première fois jusqu'à l'usine.

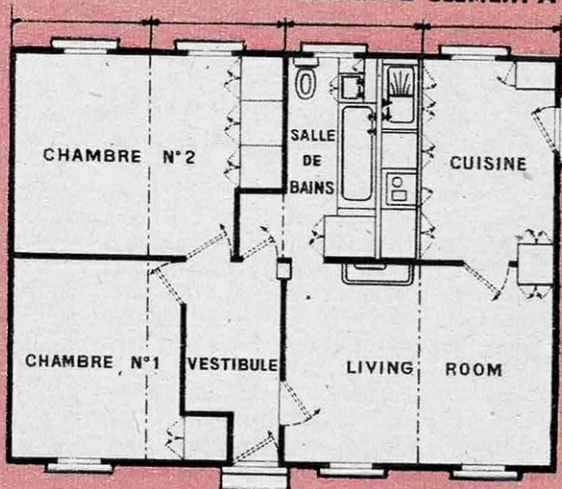
Ces inconvénients risquent donc de faire disparaître une partie importante des avantages du système.

Il y a encore bien d'autres obstacles à surmonter ; c'est ainsi qu'il faut tenir compte de l'opposition plus ou moins apparente, mais réelle, que pratiquent les innombrables entreprises artisanales déjà installées et outillées (celles de menuiserie, par exemple), et qui n'acceptent pas de voir réduire leur rôle. Il y a aussi des questions de responsabilité, qui souvent font hésiter les constructeurs à employer des matériaux nouveaux ; car, en matière de construction, la jurisprudence n'est guère favorable aux novateurs. Et, enfin, il y a l'esthétique. La plupart des matériaux nouveaux, et en particulier les métaux, employés dans la construction préfabriquée des habitations, donnent à nos maisons un aspect auquel le public n'est pas encore habitué. Une esthétique nouvelle se crée, dont les lignes et les volumes inusités le choquent, quelque intéressantes que soient les constructions déjà réa-

## MAISON PRÉFABRIQUÉE A.I.R.O.H.

Cette maison, entièrement construite en usine, a été conçue en Angleterre, après la guerre, pour utiliser un stock considérable d'alliages légers que possédait l'industrie aéronautique, faciliter la « reconversion » de cette industrie et apporter une contribution importante à la reconstruction. Un comité appelé « Aircraft Industries Research Organisation on Housing (dont les initiales sont A. I. R. O. H.) » mit au point une maison d'aluminium qui fut fabriquée par plusieurs firmes aéronautiques (Bristol, Blackburn, Vickers Armstrong et Hawksley). Ce pavillon de trois pièces principales est formé de quatre unités que des camions prennent à l'usine absolument complètes, prêtes à être habitées, avec les circuits électriques et la peinture. Aménées sur le terrain, elles sont assemblées sur des fondations très réduites. Malgré ses petites dimensions, la maison A. I. R. O. H. offre un grand confort à ses occupants : cuisine moderne, salle de bains groupées de part et d'autre d'une cloison en un seul « bloc-eau », placards nombreux et spacieux. On y trouve un réfrigérateur, une machine à laver, une armoire chauffante dans la salle de bains. L'eau chaude est fournie par un chauffe-eau et un poêle formant chaudière.

ÉLÉMENT D ÉLÉMENT C ÉLÉMENT B ÉLÉMENT A



lisées. Ici encore, l'éducation du public se fera, mais il y faudra du temps.

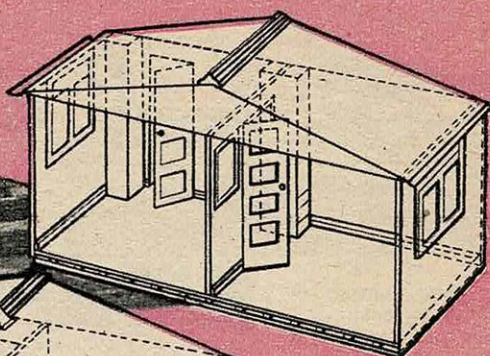
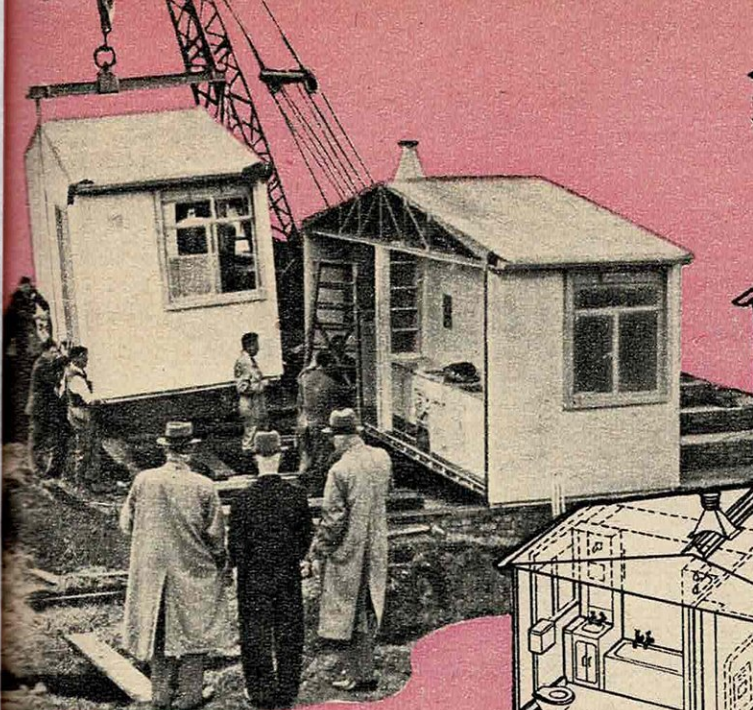
### PROGRÈS DES MATÉRIAUX

La préfabrication, bien qu'ayant donné des résultats positifs très importants, n'est donc pas la panacée espérée.

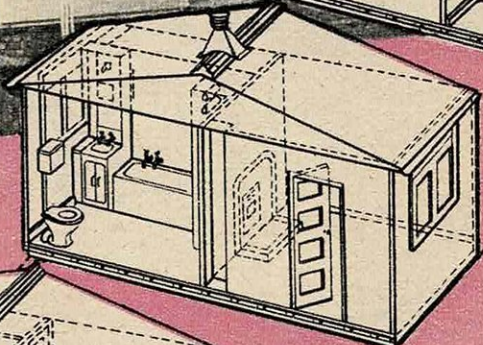
Mais les nombreuses recherches entreprises en vue d'une meilleure extraction, ou préparation, et d'une utilisation plus rationnelle des matériaux traditionnels, jointes à la création d'autres matériaux permise par les rapides progrès de la chimie industrielle, sont riches de promesses.



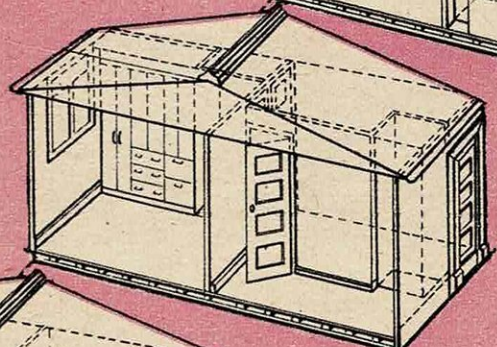
← Les éléments sont déchargés et directement mis en place sur leur soubassement par une grue tournante. Ils sont assemblés par de simples axes.



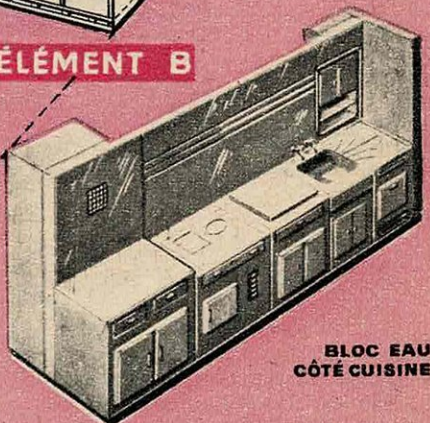
**ÉLÉMENT A**



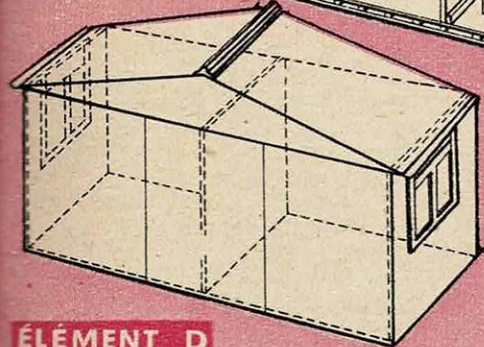
**ÉLÉMENT B**



**ÉLÉMENT C**

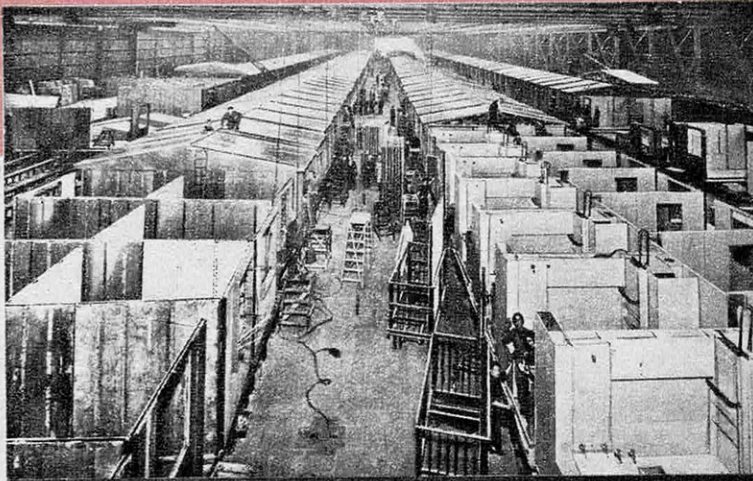


**BLOC EAU CÔTÉ CUISINE**



**ÉLÉMENT D**

● Le premier élément de la maison AIROH comprend la moitié de la cuisine et du living-room ; le deuxième comprend la salle de bains, le reste de la cuisine (bloc-eau) et du living-room. Les chambres sont également divisées en deux moitiés.



● Les méthodes de construction des maisons AIROH s'apparentent à la production en série des avions.

Ces recherches ont déjà donné des résultats très féconds, dont nous allons tenter d'exposer quelques-uns.

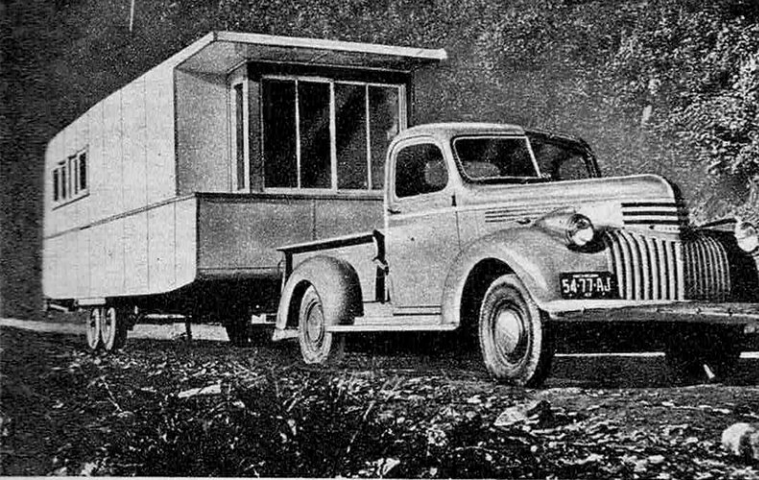
Considérons la pierre de taille, dont l'emploi était devenu quasi impossible en raison de l'élévation de son prix de revient. Sa présentation sous forme de pierres prétaillées est susceptible de supprimer cette impossibilité en rendant son utilisation beaucoup moins onéreuse.

On nomme « pierres prétaillées » des pierres débitées en série selon des dimensions normalisées. Il s'agit là,

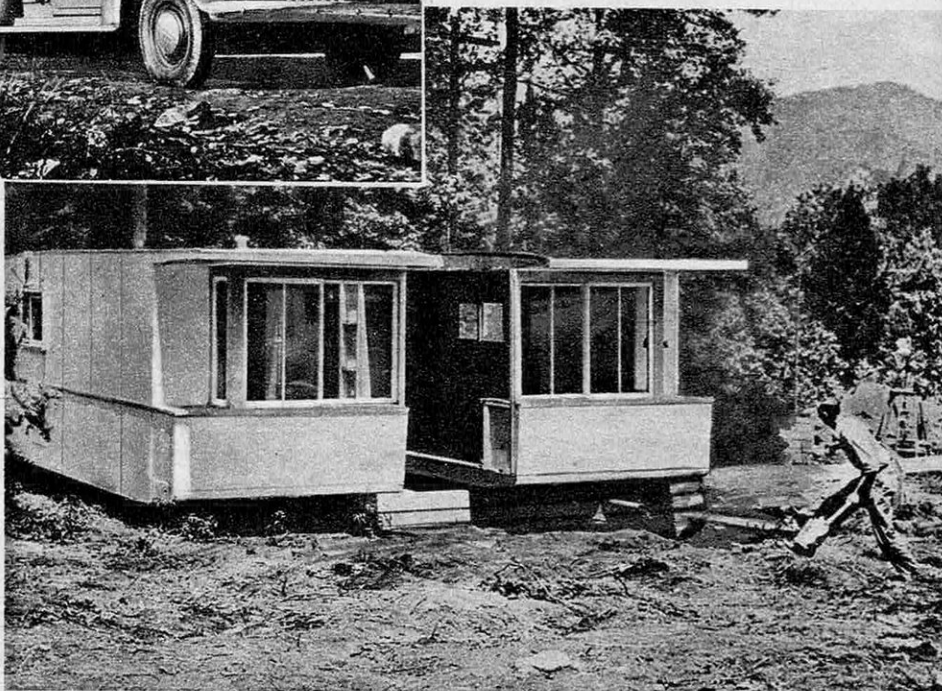


## MAISONS AMÉRICAINES EN BOIS

Ci-contre, maisons construites pour les ouvriers devant assurer l'équipement de la vallée du Tennessee. En général, aux États-Unis, dans le domaine de la préfabrication, le bois et l'acier, permettant un montage rapide, sont préférés au béton.



● Cette maison, revêtue de contre-plaqué spécialement étudié pour jouer un rôle appréciable dans la rigidité de l'ensemble et démontable en deux parties, peut suivre l'ouvrier dans ses déplacements : les deux moitiés de la maison sont transportables sur des véhicules ordinaires. Sur place, leur jonction se fait sur des placards intérieurs. L'habitation comprend alors une salle de séjour, une chambre, une cuisine et une salle de bains.



encore, en somme, d'une sorte de préfabrication, mais appliquée à un matériau naturel.

Il est prévu quatre longueurs et trois hauteurs de blocs, en tout, par conséquent, douze blocs, en pierre tendre ou demi-ferme, avec lesquels de très nombreuses combinaisons sont possibles, permettant une grande liberté dans la composition des plans et des façades.

L'intérêt de cette nouvelle présentation réside essentiellement dans la rapidité du débitage mécanique, la diminution de la main-d'œuvre par mètre cube livré, la possibilité de préparation et de stockage de pierres en périodes creuses, et l'utilisation de tous les bancs naturels de diverses hauteurs. En outre, une réduction des frais de transport résulte de l'absence de déchets. Tout ceci fait que l'emploi de la pierre de taille dans les constructions est de nouveau devenu possible.

Disons aussi un mot de la pierre précontrainte, qui résulte de l'application à la pierre de taille des principes de la précontrainte. Ses possibilités apparaissent comme très étendues; grâce à elle, sans doute verrons-nous des linteaux, des plate-bandes de grandes portées, des arcs légers, des voûtes.

Il n'est donc pas trop osé d'espérer que, sous ces deux présentations, de pierre prétaillée et de pierre précontrainte, la pierre de

taille pourra retrouver dans la construction la place de choix qui était autrefois la sienne.

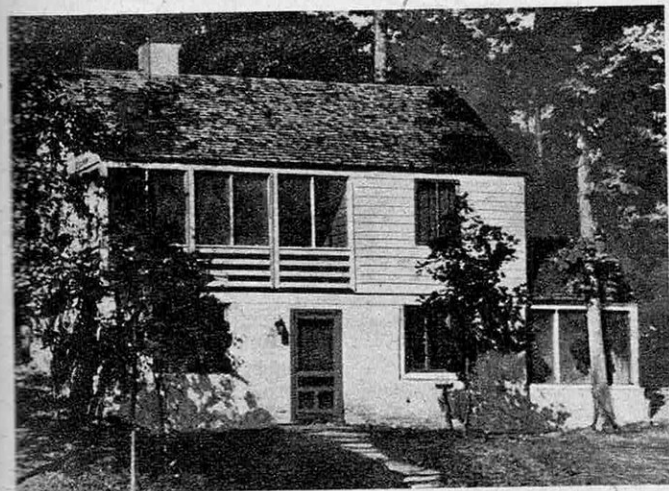
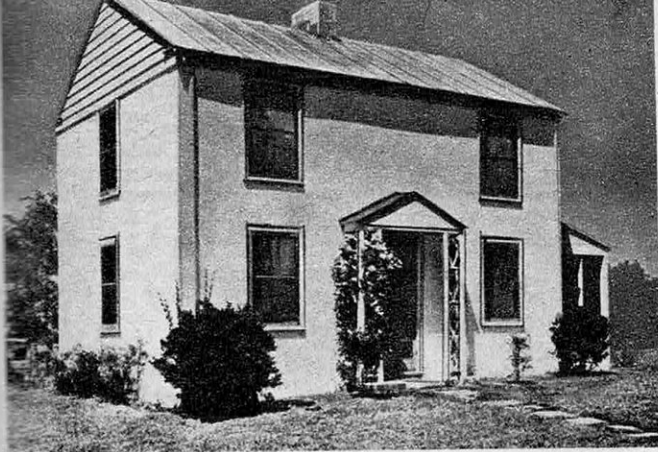
Les produits céramiques ne sont certes pas des créations nouvelles. On groupe sous cette dénomination tous les matériaux à base d'argile ou de kaolin cuits à une température variant entre 900° et 1 300°. Ce sont les briques, tuiles, hourdis, revêtements, appareils sanitaires, canalisations, etc. Un effort considérable a été fait pour diminuer, par la normalisation, le nombre de modèles de ces produits, et aussi pour améliorer la présentation de certains d'entre eux.

Les briques de parement, par exemple, sont maintenant fabriquées en pâte très fine dans une gamme de tons très étendue; et, pour des commandes portant sur de grandes quantités, on peut même obtenir des colorations à l'échantillon.

Les tuiles mécaniques ont vu également leurs formes et leurs couleurs très améliorées. La normalisation a réduit le nombre de leurs formats à quatre : 13, 14, 15 et 22 au mètre carré.

Les hourdis de plancher, dont l'utilisation remonte à la création des planchers à solives de fer, permettent l'exécution des poutres préfabriquées en béton armé et terre cuite.

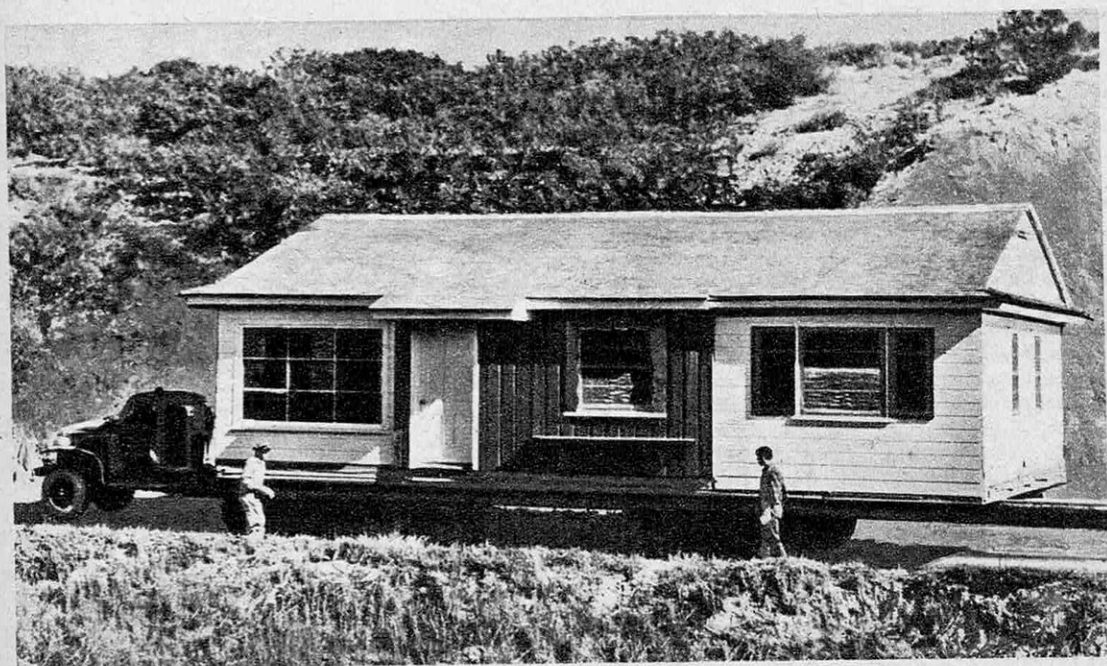
Les progrès accomplis par l'industrie céra-



mique sont considérables, et les produits obtenus en France sont comparables à ceux de n'importe quel pays étranger.

L'amiante-ciment est aussi un produit bien connu. Sa création remonte au début du siècle dernier. C'est un mélange de ciment et d'une variété particulière d'amiante, nommée la chrystille, dont les fibres sont désintégrées ; ce mélange peut être travaillé alors que la plaque élémentaire obtenue mécaniquement est encore fraîche. Ce produit est utilisé pour la couverture, le bardage de murs exposés aux intempéries ; mais on fait aussi des revêtements intérieurs qui peuvent être très décoratifs. En effet, les difficultés rencontrées d'abord pour la coloration des plaques ont été résolues par l'émaillage à chaud, qui permet d'obtenir une gamme de couleurs inaltérables très étendue.

Nous avons déjà parlé des métaux et en premier lieu de l'acier. Nous l'avons vu employé comme ossature, ou en revêtements, ou sous forme de tôle pliée. Ajoutons que des fabrications relativement nouvelles, telles que les poutrelles H ou les profilés spéciaux, grâce aux possibilités offertes par la soudure autogène ou la soudure électrique,



● Cette maison de bois aux U. S. A. est entièrement préfabriquée et équipée à l'usine. Sa construction n'exige que treize jours. Elle peut être transportée sur remorque par la route. Quand l'acheteur se trouve dans

un rayon de 16 km de l'usine, la livraison est gratuite. Pour des distances plus considérables, le prix du transport est très réduit. A l'arrivée, il ne reste qu'à poser la maison prête à habiter sur une plate-forme de ciment.



permettent d'obtenir des ossatures homogènes très résistantes et relativement légères.

Avec des instruments de levage puissants on met facilement en place des pièces de grande portée ; la soudure électrique permet d'assembler rapidement ces pièces, très souvent de supprimer, avec les rivets et boulons, les goussets parfois si encombrants. Quant aux matériaux de remplissage qui ferment les vides de ces ossatures, ils sont très divers : depuis la simple brique jusqu'aux murs isolants à simple ou à double paroi, en passant par des blocs creux qui, eux aussi, assurent une bonne isolation.

Pour les revêtements extérieurs, dissimulant ossature et remplissage, on utilise divers procédés, depuis les simples enduits jusqu'aux dalles de pierre accrochées aux remplissages.

Les aciers inoxydables sont utilisés tant pour les revêtements extérieurs que pour l'exécution de certains appareils (évier, meubles de cuisine) ou pour des revêtements intérieurs dont certains peuvent être très décoratifs.

Le cuivre est un des matériaux les plus anciens (on a retrouvé des vestiges de canalisations remontant à près de 5 500 ans), mais c'est aussi un de ceux qui sont restés les plus jeunes. Son emploi dans les toitures est remarquable, tant pour leur durée que pour leur aspect. La patine d'oxyde de cuivre leur donne un aspect particulièrement esthétique.

Le cuivre sert à faire des canalisations ; il est indispensable pour l'industrie électrique. Mais il est aussi utilisé pour faire des appareils de chauffage par convection : ce sont des éléments chauffants dont le rendement est très intéressant en raison de la grande conductibilité du cuivre, et dont le volume réduit s'adapte facilement à l'esthétique des locaux où on les installe.

Citons enfin un emploi très intéressant du cuivre aux États-Unis où on l'utilise pour constituer, dans l'épaisseur des murs, des couches isolantes empêchant l'humidité du sol de remonter dans les maçonneries.

L'aluminium et ses alliages sont vraiment, eux, des matériaux nouveaux. Leur emploi dans le bâtiment se répand de plus en plus en raison des progrès énormes dans leur production et leur utilisation.

L'aluminium s'utilise maintenant pour les couvertures, pour des revêtements intérieurs ou extérieurs, pour la fabrication d'appareils de cuisine (blocs-eau). Les alliages légers servent dans la décoration ; on fabrique actuellement des menuiseries métalliques ; on en fait même, nous l'avons vu, des ossatures de bâtiments et des maisons entières. Cette classe de métaux est certainement promise à un très grand avenir.

Laissons là les métaux pour parler du bois. Tout le monde connaît le contre-plaqué, qui constitue un immense progrès dans la technique de ce matériau. Mais ce n'est pas le seul.

Il est différentes sortes de bois améliorés. L'amélioration consiste essentiellement en une imprégnation des bois en autoclave, au moyen

de résines synthétiques durcissant à la chaleur ; la plus connue de ces résines est la bakélite. Le bois imprégné est ensuite soumis à une température de 140° et la résine, dans l'intérieur du bois, se durcit et se stabilise.

Les bois bakélisés sont des bois massifs imprégnés. Ils sont durs, résistants à l'eau et aux agents chimiques. Ils sont isolants.

Les bois densifiés sont des bois découpés par déroulage en fines lamelles, imprégnés, superposés et comprimés à des pressions allant jusqu'à 200 et 300 kg/cm<sup>2</sup>. L'utilisation de ces bois commence à se répandre dans le bâtiment.

Nous citerons encore les bois moulés, et les agglomérés de fibres, que l'on appelle parfois bois synthétiques. La fabrication de ces agglomérés, qui part de la fibre de bois réduite en pâte et additionnée de colles et de liants, est analogue à celle des cartons épais. On obtient des produits de duretés diverses. Les uns, tendres, servent d'isolants ; les autres, plus durs, peuvent servir à faire des revêtements de murs et de plafonds ; enfin d'autres, très durs, peuvent servir à faire des parquets en panneaux.

Nous ne pouvons passer sous silence les matières plastiques, promises à un si grand avenir. Tout le monde connaît la bakélite, mais, depuis, que de progrès accomplis ! La découverte de diverses sortes de résines, ayant chacune des propriétés physiques, chimiques ou mécaniques qui lui sont propres, a permis la création des produits les plus divers, depuis le caoutchouc synthétique, la laine artificielle, le nylon, etc. Ces produits trouvent leur emploi dans les habitations, sous différentes formes : certains permettent de faire des tapis plastiques remplaçant le caoutchouc ; de très nombreux sont utilisés pour le petit appareillage électrique, la lustrerie, les installations sanitaires ou de cuisines ; d'autres servent de panneaux de revêtement employés dans la décoration ; enfin, on fabrique en matière plastique des vitres plus légères que les vitres en verre, incassables, plus faciles à façonner. Ce sont en particulier le rhodoid et le plexiglas maintenant très connus en France.

## UN EXEMPLE DE CONSTRUCTION EN SÉRIE

Nous terminerons cette brève étude par quelques mots sur l'outillage des chantiers. Il doit évidemment être adapté à l'importance du travail à accomplir.

Là aussi des progrès énormes ont été faits, pour réduire la peine des hommes, accélérer l'exécution des travaux et diminuer le prix de revient.

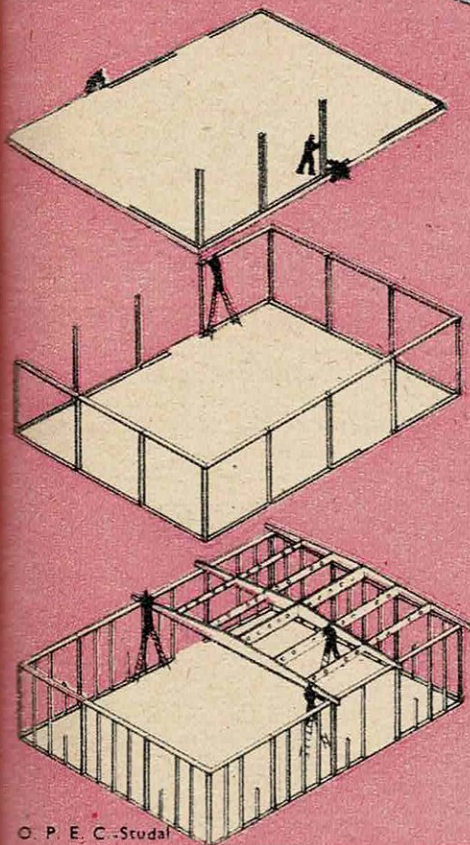
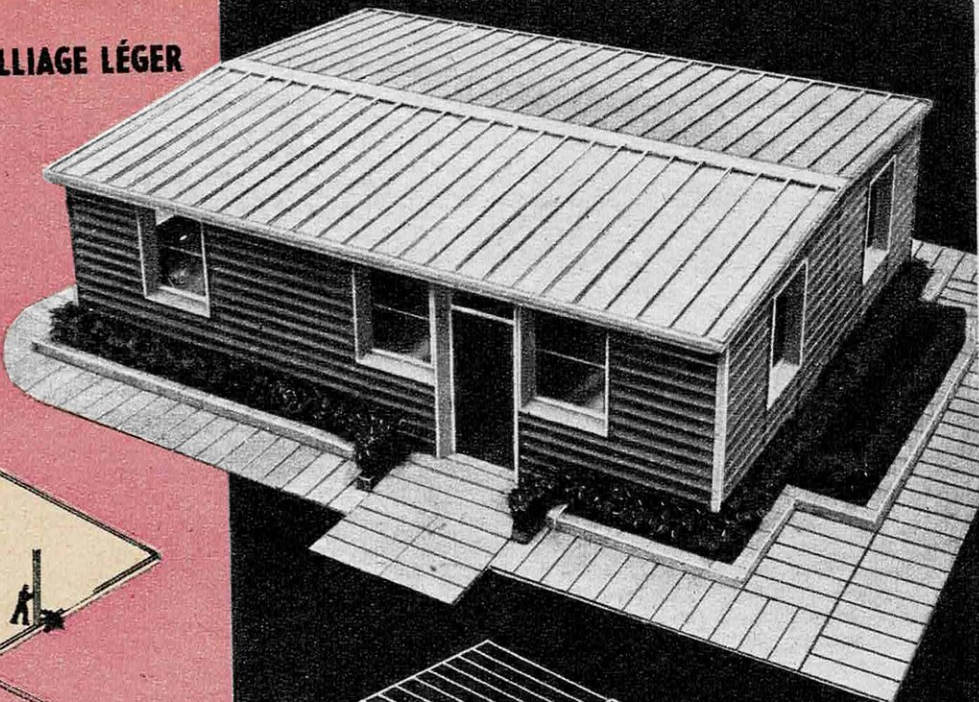
Citons les bull-dozers, les pelles mécaniques, les grues et sapines, les pompes et transporteurs à bétons.

Voici un exemple particulièrement intéressant de ce que peut être l'industrialisation du bâtiment lorsque l'importance des travaux à exécuter justifie un investissement très im-

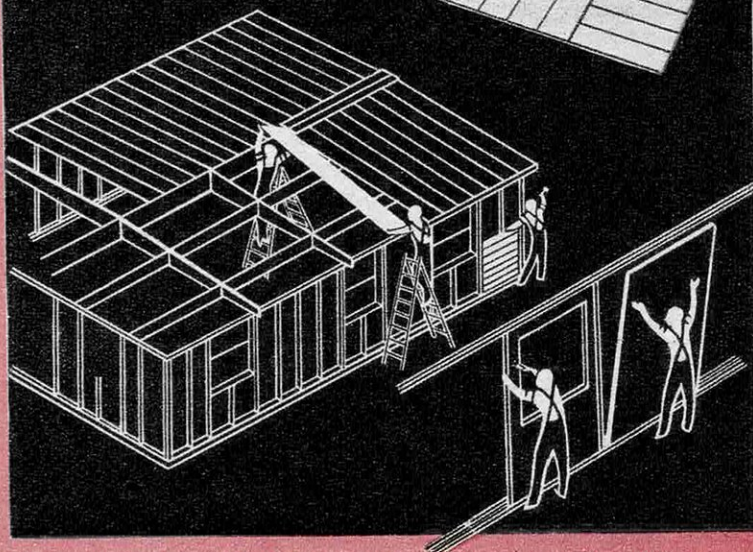


## MAISON O. M. EN ALLIAGE LÉGER

Sa construction s'adapte aux plans les plus variés. Elle se compose d'une ossature qui soutient des panneaux extérieurs en aluminium peint. Dans cette coquille (qu'on peut acheter à part), on dispose des habillages intérieurs préfabriqués ou en matériaux traditionnels, et enfin les équipements (meubles de cuisine etc.)

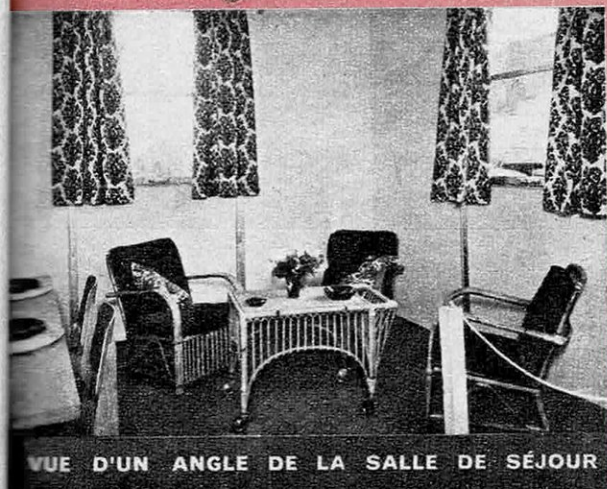


O. P. E. C. - Studal

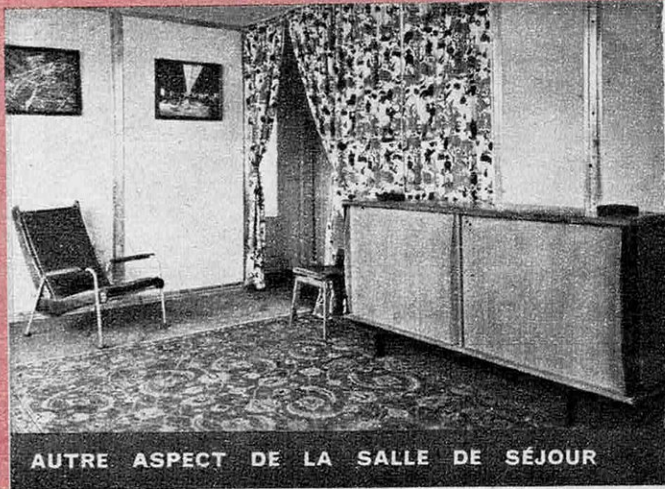


● La maison O.M. peut être construite sur une simple dalle de béton, sur un plancher surélevé par des murettes, réservant un

vide sanitaire, ou sur des pilotis permettant un aménagement des parties basses. On voit ici quelques phases de la construction.

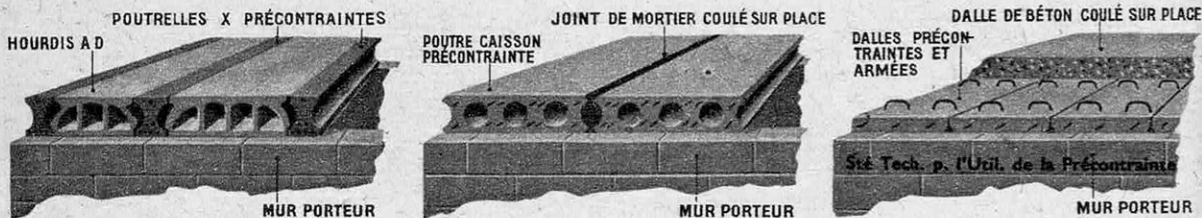


VUE D'UN ANGLE DE LA SALLE DE SÉJOUR



AUTRE ASPECT DE LA SALLE DE SÉJOUR





● Alliant la légèreté à une grande résistance mécanique, le béton précontraint trouve de nombreuses

applications dans tous les domaines de la construction. On voit ci-dessus trois exemples de pose d'un plancher.

portant de capitaux et l'emploi de moyens particulièrement puissants.

Il s'agit des chantiers du Seeboden, à Rischwiller (Haut-Rhin) où ont été édifiées pour le compte des Mines Domaniales de Potasse d'Alsace (S. E. C. M. O. Ingénieur-Conseil) des cités de maisons ouvrières.

Le problème consistait à réaliser 1 200 logements en quatre emplacements de cités comportant des maisons à deux logements et des maisons à huit et dix logements.

Ces constructions devaient être édifiées à une cadence exceptionnellement rapide. Leur architecture restait traditionnelle et d'inspiration régionale.

En raison de l'ampleur du problème, on a recherché des méthodes de rationalisation de la construction permettant un prix de revient

minimum par logement. Nous ne pouvons entrer dans le détail des études qui ont été faites pour choisir le meilleur mode d'organisation du chantier.

Nous en indiquerons seulement les résultats généraux.

Disons d'abord que 200 millions ont été investis avant même que commencent les fouilles.

Le procédé de construction employé l'était pour la première fois en Europe. Il est basé sur l'exécution en chaîne du gros œuvre et l'emploi d'un outillage approprié.

Les fouilles ont été exécutées par des pelleteuses mécaniques montées sur chenilles et déversant les terres directement dans des camions-bennes.

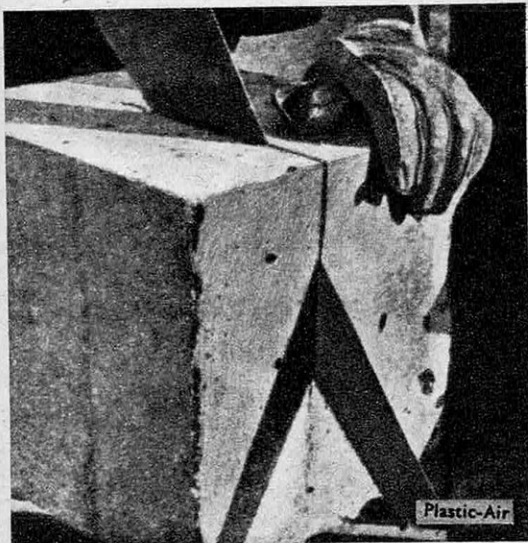
Le coffrage du béton était effectué au



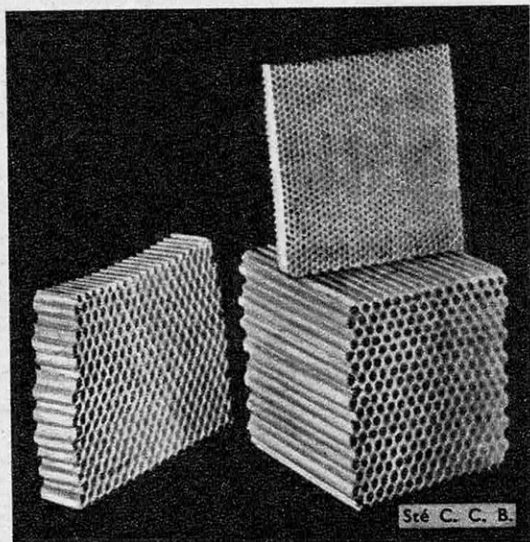
● Les blocs d'eau Secip se prêtent à des combinaisons multiples. Ils peuvent équiper des habitations neuves et permettent de moderniser des installations existantes. Leur pose s'effectue en quelques heures.



● L'agencement intérieur d'une cuisine, réalisé à l'aide d'éléments Secip : évier à deux cuves en acier inoxydable, cuisinière à gaz et armoire formant surface de travail linéaire, chauffe-eau, placards.



● Ce bloc de béton cellulaire a la densité d'un bois dur, peut être cloué et scié, est rigoureusement étanche. Une épaisseur de 6 cm suffit pour la construction des murs et de la toiture d'une maison préfabriquée.



● Matériau léger « Dufaylite » mis au point en Angleterre. Il présente une structure en nids d'abeille et peut être fait de matières diverses, le plus souvent de papier spécial qu'on imprègne de résines synthétiques.

moyen de chariots coffrants permettant de couler en même temps les murs extérieurs et le premier plancher ; les coffrages extérieurs étaient constitués par des panneaux d'une seule pièce auxquels étaient fixés les cadres des fenêtres de caves. Entre ces panneaux et les parois verticales du chariot coffrant fut coulé le béton exécuté avec du gravillon.

Sur le chariot coffrant on coulait d'abord le béton de hordis en mâchefer entre des moules en tôle réservant en creux l'emplacement des poutrelles du plancher ; on plaçait ensuite le ferrailage dans les empreintes ainsi ménagées, puis on bétonnait les poutrelles et la dalle supérieure en béton armé. Il était constitué ainsi une sorte de tunnel formant le sous-sol du bâtiment.

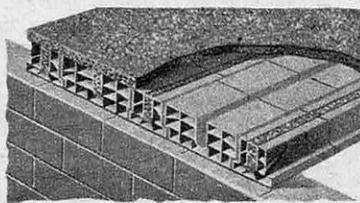
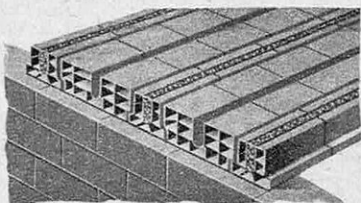
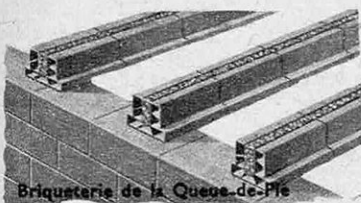
Après l'exécution des murs fermant ce sous-sol, on répéta l'opération pour le rez-de-chaussée.

Les murs pignons fermant les extrémités de la toiture furent exécutés en deux parties : un trapèze, coffré sur place entre deux panneaux d'une seule pièce et coulé en béton de mâchefer ; la pointe, coulée au sol, levée et mise en place après durcissement, au moyen d'une grue.

Les charpentes, préparées à l'avance, étaient prises, à leur arrivée sur le chantier, par une grue automobile qui les montait et les posait à leur place.

Un des points les plus importants de cette organisation était la « centrale à béton ». Au lieu d'avoir, sur le chantier, une multitude de petites bétonnières desservies par des camions transportant sable, ciment et gravillon ou mâchefer, on a préféré centraliser la fabrication des bétons et les transporter sur les lieux d'emploi au moyen de « truckmixers » (camions malaxeurs).

Cette centrale comprenait quatre silos



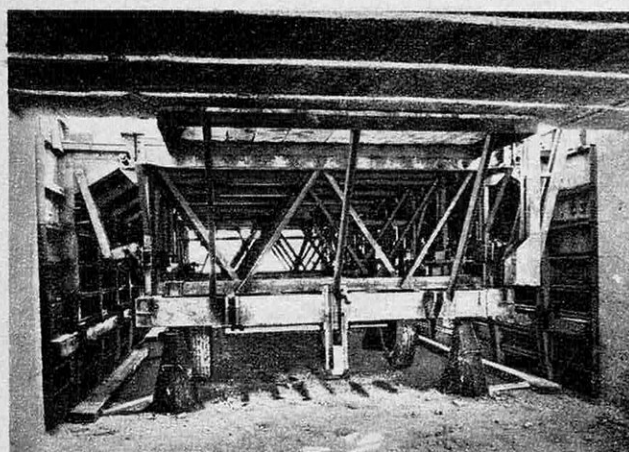
● Pose d'un plancher en béton avec éléments intercalaires en terre cuite. La pose du plancher s'effectue sans aucun coffrage. Des poutrelles en béton armé sont insérées dans des éléments de terre cuite de

façon convenable. Ces poutrelles sont disposées à l'écartement de 50 cm. Puis on place entre elles des hordis intercalaires alvéolés. On termine en coulant sur la surface ainsi réalisée une dalle en béton.

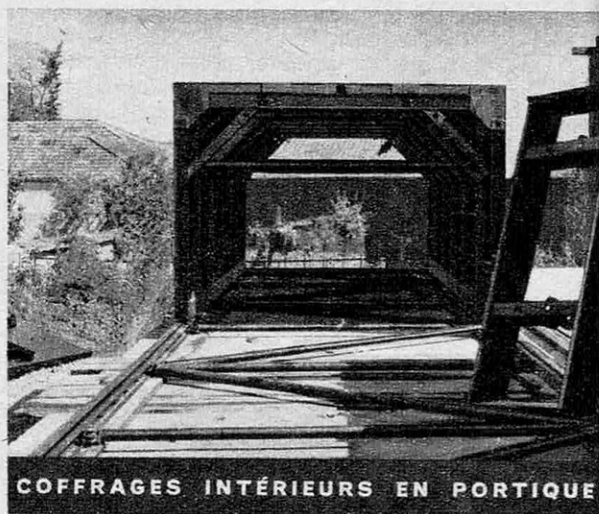


# CONSTRUCTION

**VUE** d'une cité en construction à Cernay (Haut-Rhin). Elle est constituée par des maisons à 8 logements de 3 à 4 pièces construites en matériaux traditionnels à l'aide de procédés industriels. Le gros œuvre complet s'exécute en 36 jours selon le programme suivant : terrassement, 4 jours ; fondations, 1 jour ; sous-sol, 4 jours ; rez-de-chaussée et deux étages, 12 jours ; escaliers, 9 jours ; charpente et couverture, 6 jours. Ces maisons sont exécutées en béton : le sous-sol est en béton de gravillon, le rez-de-chaussée et les étages en béton de mâchefer. Ces divers bétons sont étudiés en vue de présenter une structure poreuse leur conférant un excellent pouvoir isolant. Les maisons sont construites par demi-étages à la fois ; le plancher, les murs extérieurs et de refend sont coulés au cours de la même



**CHARIOT COFFRANT : BÉTONNAGE DU SOUS-SOL**



**COFFRAGES INTÉRIEURS EN PORTIQUE**

(mâchefer, sables, graviers, ciment) desservis par des transporteurs. Des voies ferrées amenaient le ciment par wagons-trémies, ainsi que le mâchefer.

Les bétons étaient dosés mécaniquement, chargés par des trémies de chargement dans les truckmixers, et distribués sur tous les chantiers au fur et à mesure des besoins.

Une fois le gros œuvre terminé, la maison était achevée par les moyens habituels.

Le bilan de cette opération a fait ressortir une économie très substantielle, tant au point de vue financier qu'à celui de la main-d'œuvre.

En guise de conclusion, nous dirons simple-

ment que, pour choisir entre les différentes méthodes de constructions examinées, on doit se garder de toute idée préconçue. Ce choix ne peut être judicieux que s'il est très réfléchi, et s'il est bien tenu compte de toutes les circonstances.

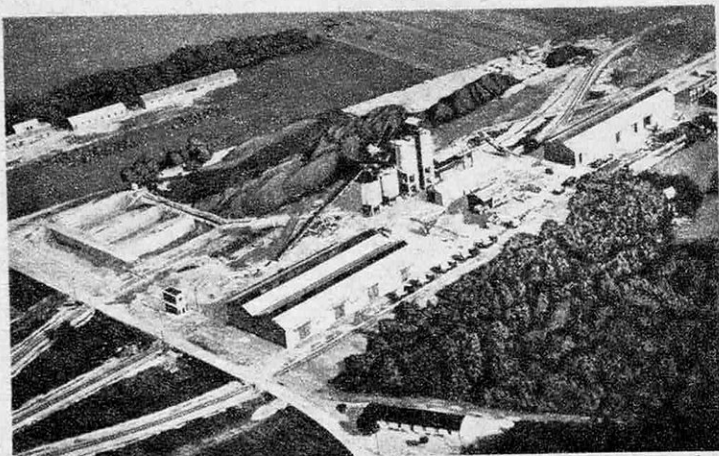
La préfabrication par éléments peut rendre de grands services lorsqu'une quantité importante de chantiers dissemblables, mais groupés, permet l'installation d'usines dans un proche rayon ; ou, pour des constructions isolées, lorsque le transport à pied d'œuvre des matériaux choisis n'est pas trop onéreux.

# DE 1 200 LOGEMENTS (CHANTIERS DU SEEBODEN)

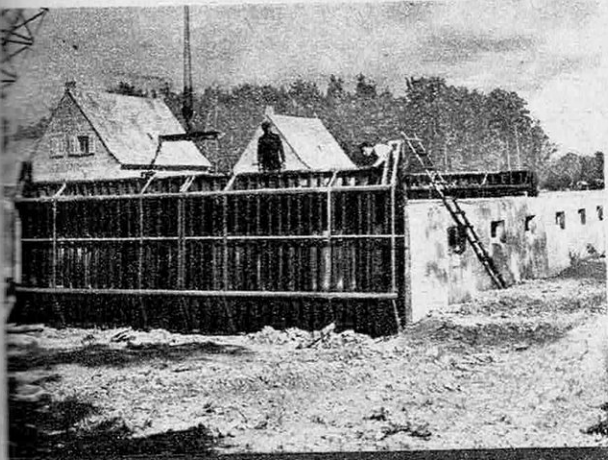
journée et constituent un ensemble parfaitement monolithique. Le décoffrage s'effectue le lendemain et, dans certains cas, au bout de douze heures. Les cadres de menuiserie des portes, fenêtres, sont disposés dans les coffrages avant le bétonnage et se trouvent scellés automatiquement. Les tubes servant au passage des fils électriques sont également mis en place avant bétonnage, ainsi que les manchons de passage des canalisations d'eau et d'évacuations sanitaires. Les coffrages métalliques peuvent être déplacés très rapidement et permettent de couler d'une seule fois de grands volumes de béton. Le sous-sol est bétonné à l'aide de chariots coffrants. Le coffrage intérieur des murs s'exécute à l'aide de portiques roulant sur des rails. L'écartement des panneaux et la hauteur du panneau supérieur peuvent varier dans

certaines limites, ainsi que les emplacements prévus pour les ouvertures. La planéité et la régularité des parements obtenus avec les coffrages métalliques permettent de sensibles

économies dans l'exécution des plâtres et des enduits. On voit à gauche trois de ces immeubles, dont l'un est presque terminé. Au premier plan une grue transportant un élément de coffrage.



Installation centrale de stockage et dosage des matériaux.



MANUTENTION D'UN PANNEAU COFFRANT



MISE EN PLACE D'UN COFFRAGE EXTÉRIEUR

S'il s'agit au contraire de chantiers du type « cités ouvrières » comportant un grand nombre de bâtiments semblables, on peut hésiter entre l'utilisation de maisons entièrement préfabriquées, ou l'industrialisation de la construction, telle que nous l'avons décrite au Seeboden.

Il faut évidemment tenir compte du prix de revient, mais aussi de la nécessité d'intégrer dans le paysage les bâtiments construits ; il semble que les maisons de ces derniers chantiers répondent mieux à cette dernière condition ; mais, là encore, ce ne peut être une règle absolue.

Enfin, pour des travaux de moyenne importance, l'emploi de matériaux traditionnels améliorés et des matériaux de création plus récente doit permettre, grâce à un outillage exactement approprié à l'importance des constructions, d'arriver à d'excellents résultats.

Gardons-nous, en cette matière, de tout esprit de système.

René Sors

Architecte D. P. L. G.  
Professeur du cours de Construction générale  
à l'École Spéciale des Travaux Publics



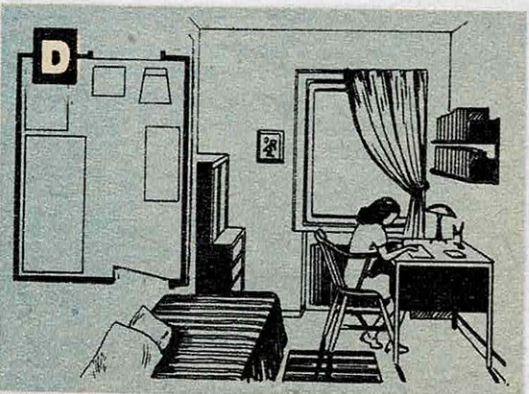
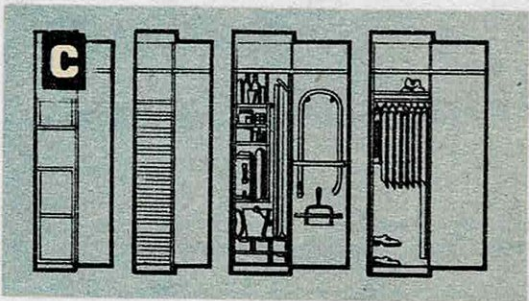
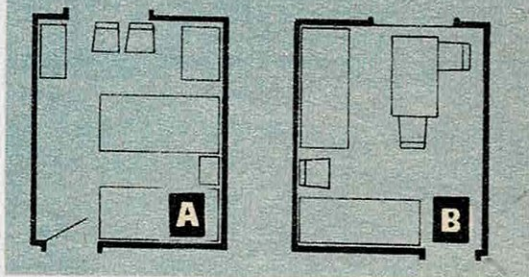
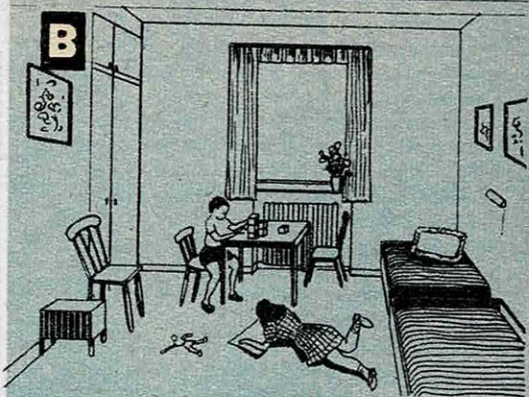
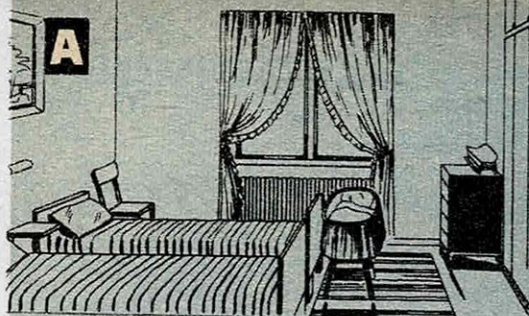
# LES FONCTIONS DE L'HABITATION

**L**A première fonction d'un logis est celle qu'il a remplie de temps immémorial, qu'il fût grotte, hutte ou maison : il doit offrir à l'homme, à sa compagne et à ses enfants un refuge et un abri contre les intempéries, éventuellement contre les bêtes féroces, ce qui évidemment passe aujourd'hui au second plan, du moins dans nos régions, et aussi contre la société de ses semblables. Le logis a été et demeure donc essentiellement un lieu d'asile.

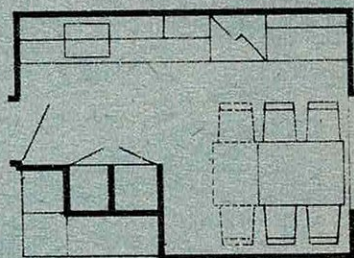
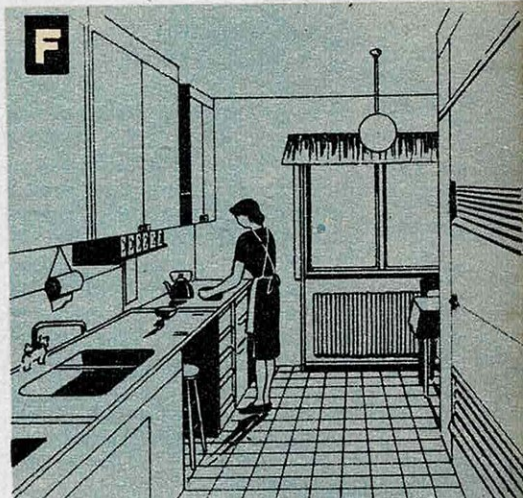
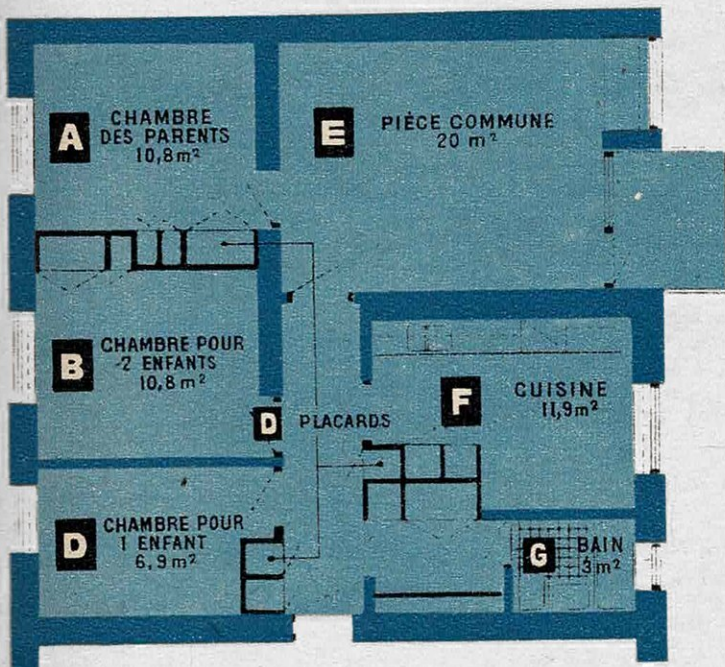
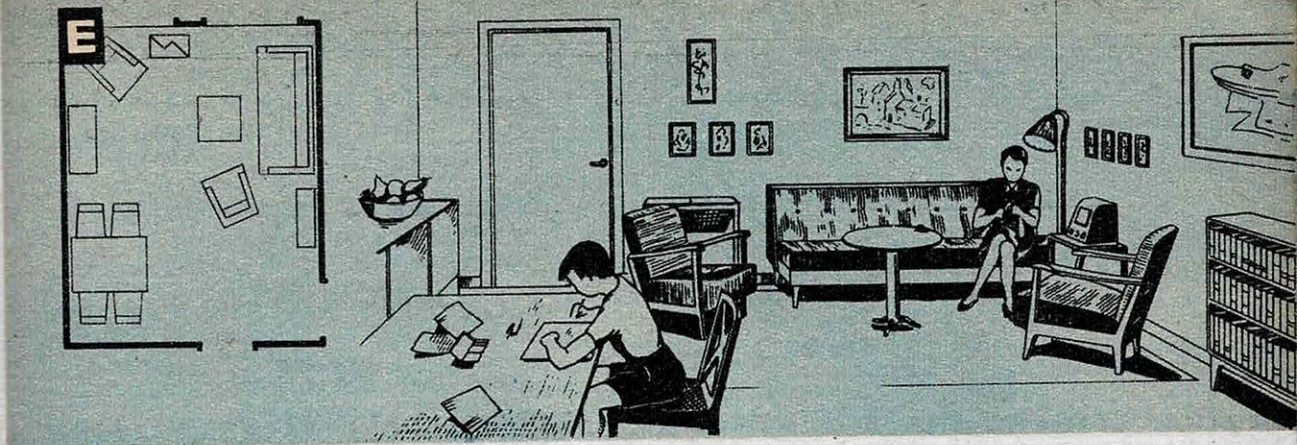
Mais il joue aujourd'hui un rôle beaucoup plus important et plus complexe que la caverne des temps préhistoriques ou les quatre murs de pierre ou de bois du moyen âge. C'est précisément parce que l'homme y a trouvé mieux que nulle part ailleurs la sécurité, parce qu'il n'y a plus été obsédé par un constant souci d'attaque et de défense, que le logis devait logiquement devenir, au cours de l'évolution de l'humanité, le lieu par excellence où il pût exprimer ses aspirations profondes et se réaliser entièrement. L'habitation du XX<sup>e</sup> siècle n'est pas seulement l'endroit où l'on dort, où l'on se lave et où l'on mange ; elle doit répondre à tous les besoins qui ne peuvent se satisfaire ailleurs, permettre en un mot le plein épanouissement de la personnalité humaine.

Toute recherche en matière de « fonctionnalisme » suppose donc que l'on a établi au préalable un inventaire des besoins de l'homme moderne, tant physiologiques que psychologiques. Étant donné l'extrême diversité des caractéristiques individuelles, il serait évidemment vain de dresser la liste des qualités particulières à chacun de nous. Mais en faisant appel aux données bien établies par les sciences de l'homme, en tenant compte du climat, du degré d'évolution des conceptions sociales et des techniques, il est possible d'établir des schémas généraux, nécessairement un peu abstraits, mais valables pour des groupes humains étendus, et qui suffiront à tracer des cadres suffisamment souples pour s'adapter aux besoins individuels.

Il faut avouer que les réalisations actuelles de nos constructeurs et de nos installateurs sont loin de la perfection, tant il est malaisé de se dégager de la routine ou de mettre de l'ordre dans des conceptions qui se veulent révolutionnaires, mais qui ne portent souvent que sur des points trop particuliers d'un problème extrêmement vaste et mal compris. Les initiatives ne peuvent d'ailleurs avoir actuellement qu'une

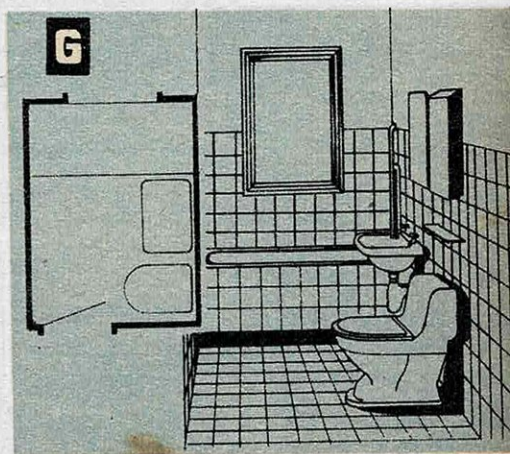






## ÉTUDE POUR UN LOGEMENT SUÉDOIS CINQ PERSONNES : QUATRE PIÈCES

Voici les éléments d'une des études de plan d'appartement faite par la Commission suédoise de Recherches sur l'Habitation. Le point de départ de ce travail a été une analyse des diverses fonctions que doit remplir chaque logement pour chacun des membres de la famille : sommeil, repas, loisirs, vie de société, jeux des enfants, leçons des écoliers, etc. Pour chaque genre de pièce, l'étude approfondie des différents emplacements que les meubles peuvent occuper a permis de définir la forme et les dimensions les mieux appropriées et les plus économiques. Une série de pièces-types a été ainsi établie, que l'on a ensuite combinées dans des plans de logements répondant aux besoins de chaque genre de famille (ici, pour une famille de cinq personnes). La cuisine-salle à manger, lieu principal du travail ménager, a reçu une attention toute particulière (voir page 80).





portée limitée, étant donné les conditions économiques qui interdisent, sauf trop rares exceptions, l'effort financier indispensable.

## POINTS DE VUE OPPOSÉS

Avant d'aborder le domaine des réalisations concrètes, il nous faut apporter quelques éclaircissements sur des points généralement passés sous silence et qui obscurcissent la notion de fonctionnalisme dans l'habitation. Le premier est l'opposition des points de vue des deux sexes, précisément en ce qui concerne le rôle fonctionnel principal du foyer, tout au moins des deux sexes tels qu'ils sont « harmonisés » dans le ménage du type urbain pré-tendu normal : l'homme, soutien et protecteur de sa famille, est chargé des relations avec le monde extérieur ; la femme, assurant le maintien organique du corps familial, est vouée aux tâches ménagères.

Dans cette formule, l'activité extérieure au foyer est pour l'homme l'essentiel ; la maison lui apparaît comme un refuge où il doit trouver l'intimité et le repos, comme un centre de repli où se consomment les biens péniblement acquis au dehors. Pour la femme, au contraire, dont l'existence se centre au foyer, la maison se présente comme le lieu de travail productif par excellence, celui qui accapare son énergie et son temps, qui devient à la longue pénible et lassant, de sorte que, le plus normalement du monde, l'évasion du banal quotidien s'opère pour elle en sens inverse,

c'est-à-dire vers le dehors : la société et la cité deviennent reposantes et libératrices, attractives par ce qu'elles s'opposent à la routine des jours.

Nous constatons ainsi une antinomie à la base même de la structure familiale et au point de départ de toute conception de l'habitation. Elle résulte de la contradiction organique de l'être humain qui cherche toujours son équilibre en tendant vers l'opposé de ce dont il dispose. Inquiète et insatisfaite par essence, notre espèce aspire invariablement à compléter ce qu'elle possède par son contraire qu'elle n'a pas.

On peut se demander pour commencer si le problème n'est pas mal posé au départ et s'il est vraiment possible de sortir de la difficulté. Plusieurs solutions se présentent à l'esprit :

1° L'habitation familiale peut être conçue pour satisfaire d'abord le chef de famille ; on sort ainsi de la contradiction par voie d'autorité, selon une conception en quelque sorte hiérarchique de la puissance maritale et paternelle.

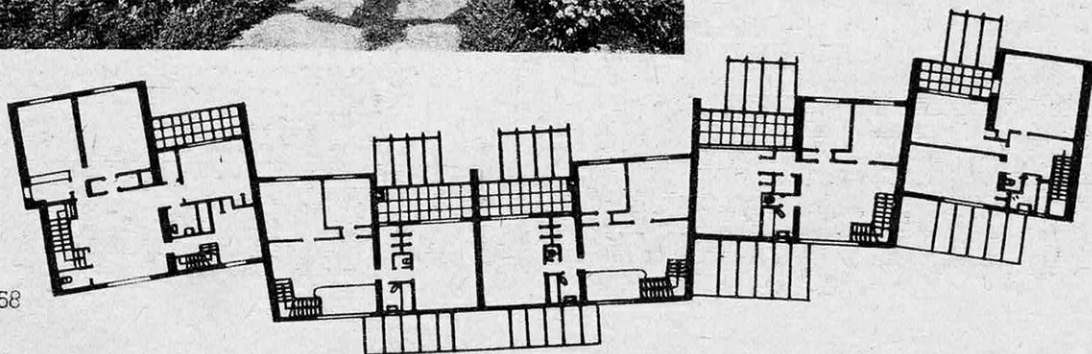
2° Ou bien, tenant compte de l'évolution des temps et de la primauté accordée aujourd'hui au point de vue du travailleur, l'habitation familiale, inversant l'ordre classique des valeurs, fait la plus large part aux exigences féminines.

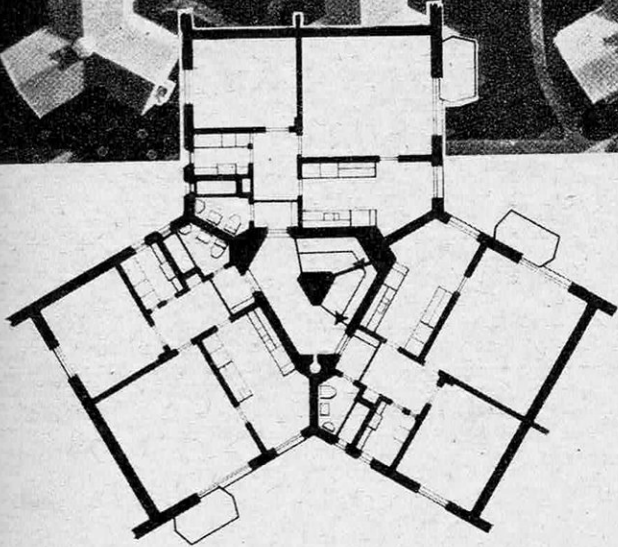
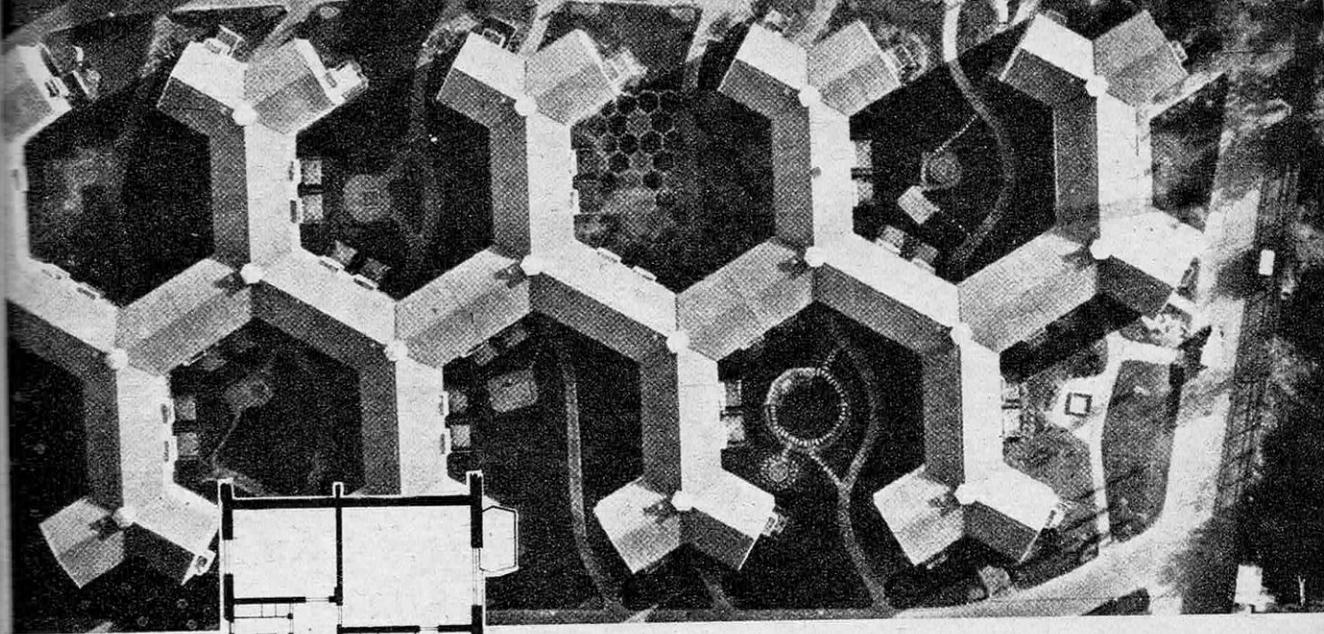
3° Ou bien encore elle cherche dans la complémentarité un terrain d'entente.



## CITÉ AU GRAND AIR (SUÈDE)

Cette cité, construite en plein centre de la ville de Malmö, dans un parc collectif, comporte 220 maisons individuelles ouvrant alternativement à l'est et à l'ouest, ce qui sauvegarde l'indépendance de chaque habitation. Les jardins aux allées pavées de dalles sont séparés les uns des autres par le décalage des maisons et aboutissent au parc collectif (plan ci-contre). Pour venir en aide aux maîtresses de maison, des services communs ou coopératifs sont organisés : bureaux de placement, buanderies centrales, garderie d'enfants, magasins, restaurants à bon marché. Enfin, des locaux de loisirs ont été aménagés : salles de réunions et d'étude, ateliers de bricolage.





## MAISONS EN ÉTOILE GROUPÉES AUTOUR DE COURS HEXAGONALES

Chaque étage de ces maisons suédoises comporte trois appartements de deux pièces et une cuisine disposés en étoile autour de l'escalier. Ces étoiles peuvent être isolées (à gauche de la photographie) ou encore s'accoler en groupes formant des figures harmonieuses, comme celles représentées ci-dessus, où les maisons entourent incomplètement de petites cours hexagonales dans lesquelles les enfants peuvent jouer à l'abri du vent et de la circulation.

4° Ou bien enfin elle remet en cause le type même de l'organisme familial, soit en ramenant l'homme au foyer (ménage rural, ménage artisanal, ménage de certains commerçants et écrivains), soit en donnant à la femme un travail professionnel en dehors de la maison, les époux œuvrant chacun de leur côté, mais se retrouvant chez eux pour le repas et le délassément après le travail.

Le dernier mot est loin d'être dit sur ces différences de conception, et notre époque nous en présente en tout cas des exemples parallèles dans une proportion que la statistique devrait nous préciser. De toute manière, un « fonctionnalisme » de l'habitation soucieux de suivre avec le plus de rigueur possible le mouvement sociologique réel se doit d'être informé sur ce point.

Il est bien évident, par exemple, que le logis, réduit à sa plus extrême petitesse (que l'économie contemporaine nous oblige à construire), ne peut cadrer avec les exigences d'une vie féminine normale. L'évasion de la cellule étouffante devient alors obligatoire et l'abandon du foyer imposé par le fait.

Que voulons nous? Dans quel sens devons-nous orienter l'effort de construction? N'oublions pas que la grande loi de l'action et de la réaction commande les mœurs et les psychologies et qu'en tout cas il est impossible de

conserver une fonction sans lui fournir l'organe matériel qui lui donne corps et réalité.

Un fait, par contre, paraît définitivement acquis. Tout architecte sait qu'il doit concevoir les logements qu'il construit pour y faciliter avant tout les tâches domestiques. Que la femme reste au foyer, qu'elle collabore avec son mari dans une exploitation familiale agricole, artisanale, commerciale ou intellectuelle, qu'elle travaille isolément pour gagner sa vie hors de la maison, comme, de toute façon, elle conserve la charge du ménage, son travail domestique doit pouvoir s'exécuter dans des conditions d'aisance, de rapidité et de rendement qui la libéreront au maximum de son éternel esclavage.

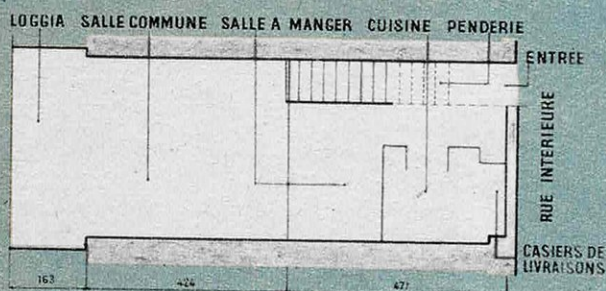
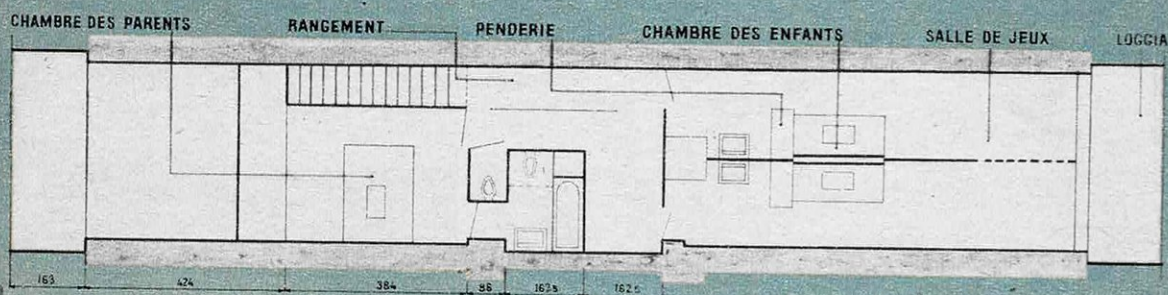
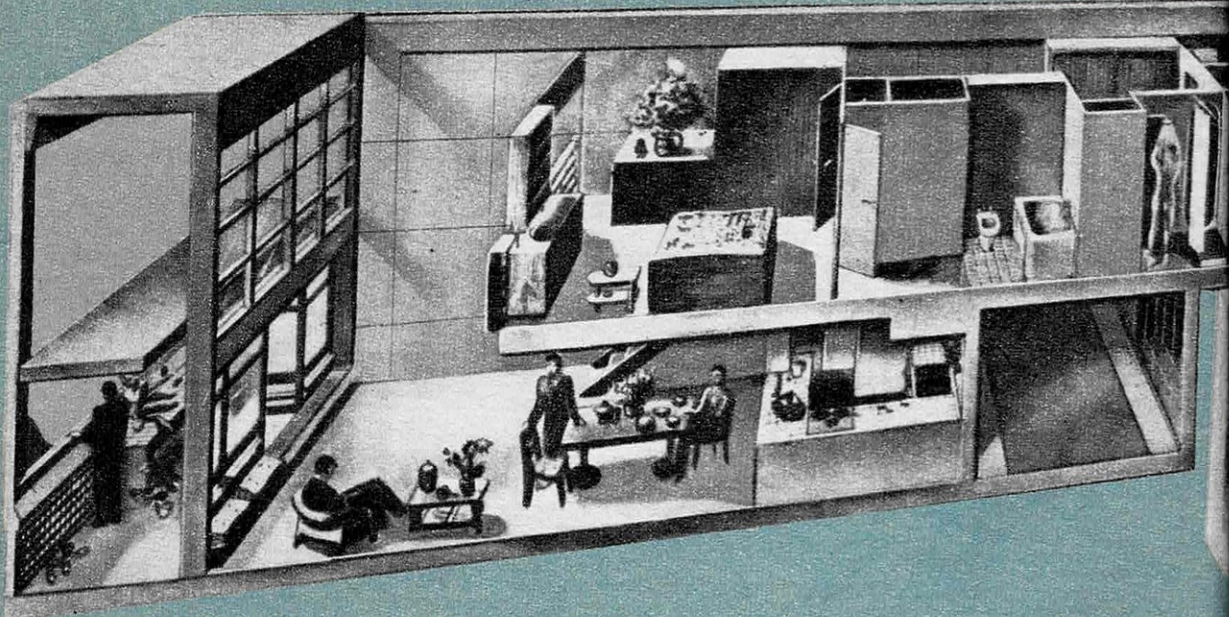
La formule des temps nouveaux est telle que nous l'avons lancée dès 1923 : **Les maisons sont construites pour le repos des hommes, nous devons désormais les concevoir pour le travail des femmes.**

## LE LOGIS, CELLULE FAMILIALE ET SOCIALE

Nous n'avons considéré jusqu'ici le logis qu'en tant qu'abri pour l'individu ou le couple, et le problème s'est déjà révélé fort complexe. Il l'est bien plus en réalité, car la disposition de l'habitation, ses dimensions, son équipement



# UN APPARTEMENT DE LA CITÉ LE CORBUSIER

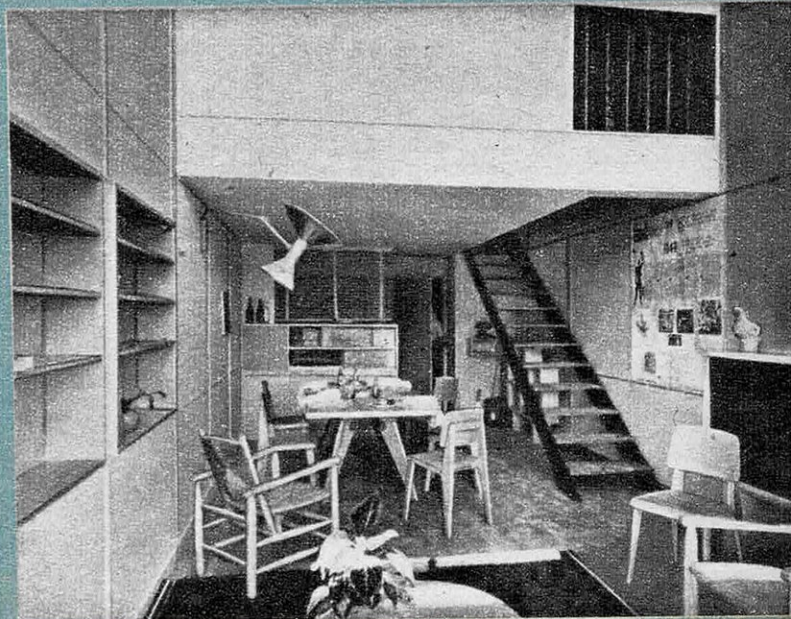
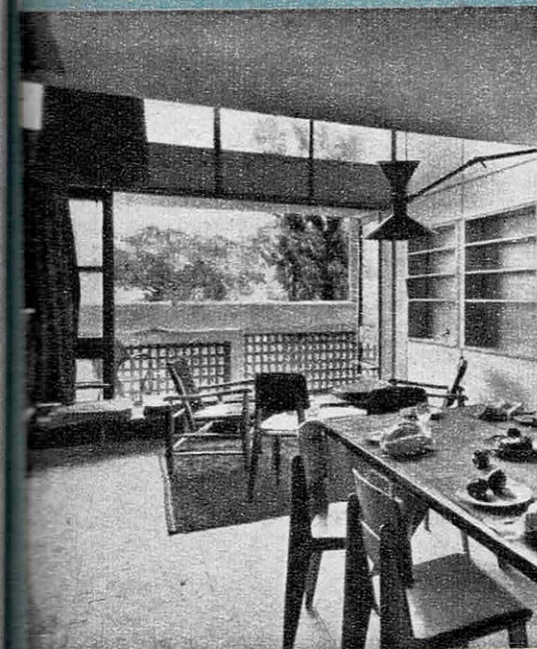
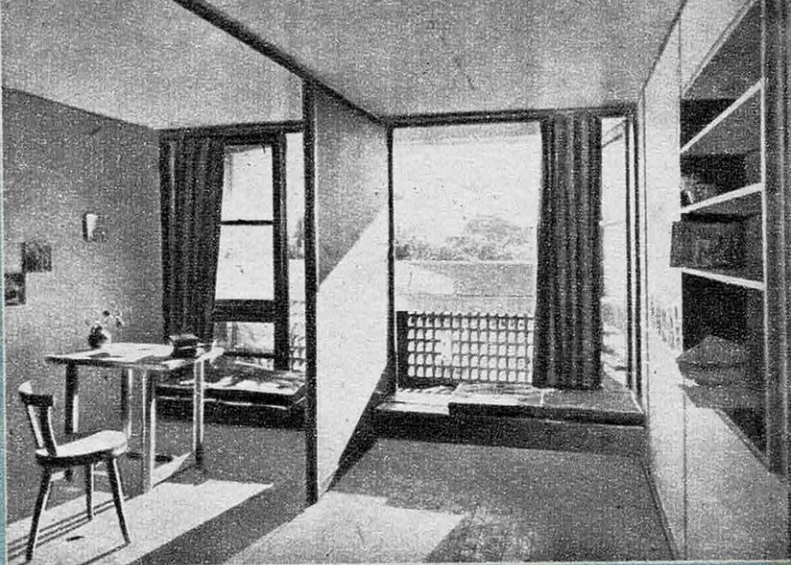
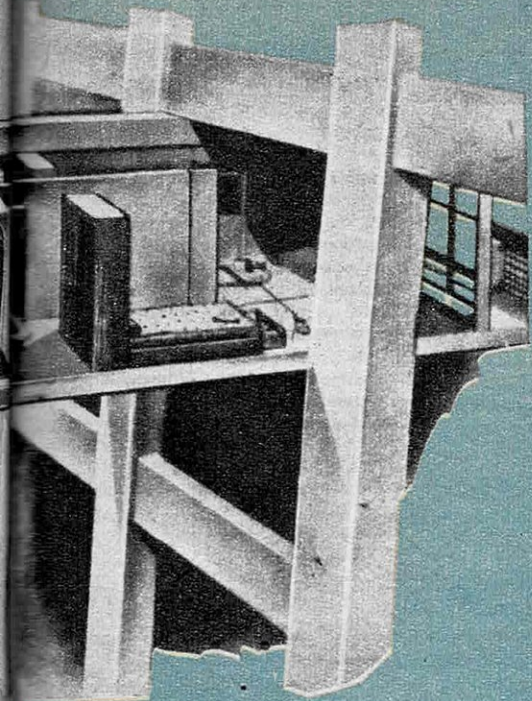


● Les appartements sont constitués à partir de cellules standard composées de panneaux préfabriqués pour les murs, les planchers et les plafonds. Les logis sont ainsi de véritables petites maisons familiales entièrement indépendantes et posées sur l'ossature en béton armé par l'intermédiaire de dispositifs souples, assurant une excellente isolation contre le bruit. Le plan ci-contre est celui d'un appartement pour famille de deux à quatre enfants, d'une superficie de 98 m<sup>2</sup>. Il est à deux niveaux, avec un escalier privé. La salle commune, de 3,6 X 4 m, a une hauteur double et est prolongée par la loggia.

L'unité d'habitation Le Corbusier, à Marseille (voir aussi pages 12 et 13), qui rassemblera en un même immeuble une population de 1 200 à 1 800 habitants suivant le nombre d'enfants par appartement, constitue une remarquable tentative d'adaptation du logement urbain aux conditions de la vie moderne. Les appartements, très étudiés pour l'agrément et le repos des habitants ainsi que pour la simplification des tâches ménagères, sont complétés par de nombreux services communs : buanderie familiale et séchoirs à tous les étages, garderie et jardin d'enfants, crèche, garages, cafeteria, hôtellerie fournissant les chambres d'amis, service de santé, centre de culture physique,

solarium, commerçants d'alimentation dans une « rue » centrale, etc. Dans les appartements du type représenté ci-dessus, dont il existe 196 (sur un total de 316, de 23 types différents), la chambre des parents est liée à la salle commune et nettement séparée de celles des enfants qui peuvent éventuellement être équipées chacune de deux couchettes superposées et auxquelles on accède directement par l'escalier sans traverser les autres pièces. Une cloison mobile permet de les réunir pour former salle de jeu et elles disposent d'une loggia. L'équipement sanitaire est conçu pour que parents et enfants soient indépendants : salle de bains complète avec lavabo, bidet et





**CHAMBRES  
D'ENFANTS**

**SALLE COMMUNE  
(vers la cuisine)**

**SALLE COMMUNE  
(vers la loggia)**

Ph. Ind. du Sud-Ouest

baignoire-douche pour les parents; un lavabo par demi-chambre et une douche pour les enfants. Séparé de la salle de bains, le W.C. est directement accessible de toutes les parties du logis. Pour l'équipement de la cuisine, le vide-ordures, la cuisinière électrique, l'armoire frigorifique et tous les casiers destinés au rangement du matériel de cuisine, de la vaisselle, du linge de table et des provisions sont prévus dans la construction même des cellules du logis. La table où se prennent les repas est voisine de la cuisine, ce qui facilite le service, car on atteint aisément depuis la table la surface de préparation. Les placards à vaisselle sont à double face, ce qui permet d'y prendre di-

rectement, pour mettre la table, la vaisselle qu'on y a rangée après le repas précédent. Un autre casier à double entrée entre la cuisine et la rue intérieure sert aux livraisons; de même, le ravitaillement en glace de l'armoire frigorifique s'effectue sans dérangement de la ménagère directement depuis la rue intérieure. Dans tout l'appartement, de nombreux casiers sont prévus pour le rangement du matériel d'entretien, du linge de maison, des vêtements, etc., ainsi que des prises de courant pour le branchement de l'aspirateur. Une table pliante de couture et de repassage avec fer électrique et machine à coudre peut être placée dans la salle commune ou dans la chambre des parents.





## UN EXEMPLE DE SYSTÈME " BIPOLAIRE " EN SUÈDE

Les Suédois ont étudié avec minutie l'aménagement fonctionnel des logements, envisagé sous l'angle familial. Il faut aussi souligner le développement considérable de l'esprit coopératif qui a abouti à la création de centres d'habitations du système « bipolaire » : ci-contre, le centre communautaire de Guldheben (Gothenburg) : d'une part, l'immeuble à appartements (foyers individuels avec services centraux : cuisine, buanderie, garderie d'enfants) ; d'autre part, le foyer commun visible à gauche avec salle de réunions, restaurant et magasins coopératifs.

doivent permettre le plein épanouissement de la vie familiale complète : grands-parents et lignée des descendants compris. Il faut pourvoir à leurs besoins organiques, et aussi à l'éducation des jeunes qui s'étend sur une période très longue, de l'ordre d'une vingtaine d'années. Les besoins de la famille, fonctions de l'âge et du nombre des enfants, varient normalement avec le temps, et le logis doit donc pouvoir suivre constamment, au moins dans une certaine mesure, l'évolution de la vie familiale.

Il faut ajouter, autre degré de complexité, qu'un logement peut être appelé à rassembler sous le même toit d'autres êtres que les parents et les enfants, soit des membres de la famille, soit des étrangers qui feront provisoirement partie du groupe : domestiques, invités, pensionnaires, etc. Avouons que ces

derniers problèmes ne peuvent guère trouver de solution satisfaisante dans les circonstances économiques présentes.

## LE CONFORT POUR TOUS PAR LE SYSTÈME « BIPOLAIRE »

Pour satisfaire intégralement les multiples besoins humains qu'une analyse même sommaire met facilement en évidence, il semble qu'il faudrait des logis comportant un nombre important de pièces à affectation spéciale. Il va sans dire que de telles demeures, édifiées un peu à la manière des belles résidences du temps jadis, dont certaines comportaient une quarantaine de pièces diverses, sont en dehors de nos possibilités.

Le problème est donc de chercher à grouper toutes les fonctions dans un ensemble à

● L'amélioration du logement d'après les principes du fonctionnalisme ne peut atteindre pleinement son but que si, en parallèle, on rationalise l'ameublement et l'équipement. La Société Suédoise des Arts et Métiers s'était déjà attachée avec succès à appliquer la notion de fonction aux objets d'ameublement pour déterminer les modèles à fabriquer en série, donc à bas prix avec une qualité accrue. Depuis 1944, l'Institut de Recherches sur le Travail ménager étudie les méthodes de travail, les machines et jusqu'aux ustensiles domestiques les plus divers, comme les ouvre-boîte de conserve, pour en déterminer les formes les plus simples et de meilleur rendement.





## UN PROJET D'URBANISME A BASE "MULTIPOLAIRE"

Hökärangen, dans la banlieue de Stockholm, groupera 11 000 habitants. Elle comportera un certain nombre d'unités indépendantes ayant chacune sa crèche et ses boutiques locales et séparées les unes des autres par des parcs et de la verdure. Au centre : un immeuble collectif, une école primaire et un terrain de sport. Les immeubles de 3 à 7 étages, au centre, feront place à la périphérie à des villas. Un double système de voies de communication permet de séparer la circulation des piétons de celle des automobiles. Au centre de la cité, la station de chemin de fer.

1. STATION DE LA LIGNE DE BANLIEUE
2. CENTRE COLLECTIF
3. PARC ET VERDURE
4. IMMEUBLE COLLECTIF
5. ÉCOLE ET TERRAIN DE SPORTS
6. GARDERIE D'ENFANTS
7. IMMEUBLES LOCATIFS
8. MAISONS EN RANGÉE
9. VILLAS
10. VOIE PRIORITAIRE
11. RUE PRINCIPALE
12. CENTRE DE RÉUNIONS ET DE LOISIRS



l'échelle de nos réalisations modernes pour les mettre désormais à la disposition de tous. On peut envisager plusieurs solutions. La première est de se contenter de modèles réduits, aux aménagements organiques très denses, étudiés avec une extrême minutie ; c'est la plus couramment suivie, celle qui a donné naissance aux logements rationnels suédois, en particulier.

Une autre, qui paraît riche d'avenir, consiste à répartir rationnellement la satisfaction des besoins entre le logement individuel, propre à satisfaire les fonctions familiales d'ordre essentiellement privé, et une sorte de foyer collectif, auquel seraient dévolues les fonctions n'exigeant pas un repliement obligatoire dans l'habitation. La « Cité radieuse » de Le Corbusier marque une étape très intéressante dans cette voie.

Un tel système « bipolaire » de liaison entre deux foyers distincts, l'individuel et le communautaire, présente des avantages pratiques

considérables, surtout en raison de l'extrême souplesse avec laquelle il peut s'adapter aux situations individuelles, sans codification rigoureuse ni contrainte d'aucune sorte. Il offre toute la gamme des solutions possibles, au choix des familles, en misant sur les deux tableaux : logement privé et foyer commun, l'un apportant ce qui manque à l'autre de façon que, en toutes circonstances, chaque être humain trouve à sa portée le moyen de satisfaire la totalité de ses exigences.

Il ne paraît pas impossible d'envisager immédiatement dans nos cités à reconstruire l'application de ce principe en prévoyant l'édification côte à côte d'une part d'une série de logements remplissant un nombre variable de fonctions, d'autre part d'édifices centraux compensateurs comblant communautairement et sur place, dans le groupe même, les insuffisances de chaque série individuelle.

Paulette Bernège.

# L'aménagement du logis



Durussel

● Un élément essentiel de l'équipement du logis moderne est la « servante », véritable buffet roulant où sont rassemblés toute la vaisselle du service courant, les accessoires, les plats et les boissons. Elle supprime les allées et venues fastidieuses de la maîtresse de maison entre la salle à manger et la cuisine, un seul voyage permettant de mettre le couvert, de servir les plats successifs et de desservir. Pour remplir au mieux ses fonctions, elle doit être conçue rationnellement. Le modèle ci-contre porte tout le nécessaire pour un repas de six personnes. Plateaux, dessus et abatants ont un revêtement lavable, résistant à la chaleur des plats.

**I**L y a autant de types d'habitations que d'habitants... Une disposition de pièces logique pour certains ne le sera pas pour d'autres... Nos parents savaient adapter leur logis suivant leurs goûts et leur moyens sans pour cela faire appel à la logique et au « fonctionnel »...

Tels sont les arguments souvent entendus dès qu'il s'agit de définir un programme et une composition de logement.

## LES BESOINS NOUVEAUX

Et pourtant le problème existe et demande qu'on s'y attache. L'évolution brusque des besoins et des moyens au cours d'un siècle, le nivellement social et financier de ces dernières années doivent amener l'étude non pas de programmes types, mais de solutions valables quel que soit le programme. En 1950, l'habitation idéale de l'ouvrier est infiniment plus proche de l'habitation idéale du bourgeois qu'elle ne l'était en 1850. Les goûts du travailleur ont évolué, il demande plus qu'un simple abri pour sa famille. Simultanément, avec la chute verticale de ses res-

sources, le bourgeois attache plus d'importance aux fonctions essentielles du logis (séjour, repas, hygiène, sommeil) qu'aux fonctions secondaires (réception, apparence de la maison). La vie de famille prend le pas sur la vie de société, et certains appartements vieux seulement de trente ans, où les pièces dites d'apparat dominant, ne sont plus valables aujourd'hui.

Avec les goûts, les formes de vie aussi ont changé et tendent à se niveler suivant l'évolution sociale et économique ; l'habitation d'aujourd'hui doit s'adapter à ces nouvelles formes : on sort moins, on reçoit moins, on a peu ou pas de domestiques, on souhaite un plus grand confort.

Comment alors concilier ce goût d'un logis parfaitement équipé (et les charges plus grandes d'entretien que cela suppose) avec l'augmentation du coût de la construction et les moyens financiers réduits de ceux qui veulent construire, que ce soit l'État ou les particuliers ? En recherchant, par l'étude raisonnée des fonctions de l'habitation, les moyens propres à atteindre ce but.

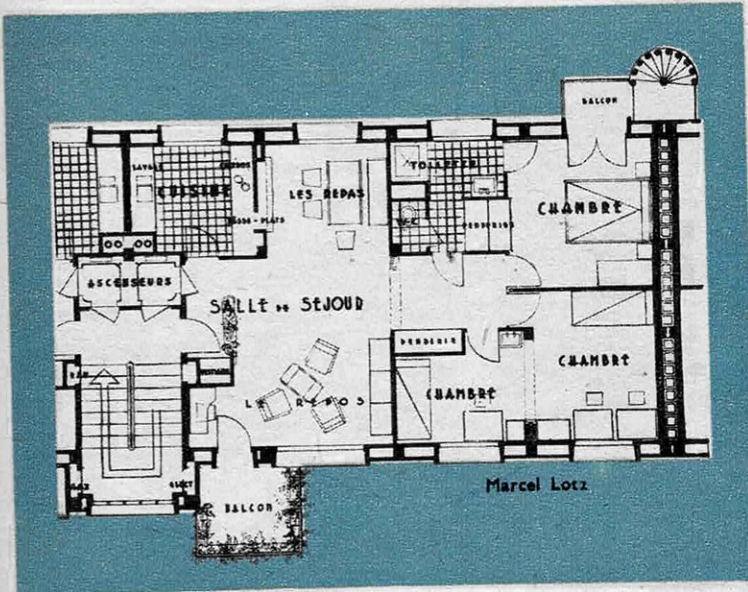


Ces moyens sont de deux sortes : les uns, techniques, concernent le choix des matériaux et de leur mise en œuvre (recherche de solutions économiques de préparation des matériaux traditionnels, création de matériaux nouveaux et de systèmes constructifs, définition par l'expérience du domaine d'utilisation rationnelle de tel matériau ou de tel procédé, organisation des chantiers de construction et des procédés de mise en œuvre des matériaux).

Les autres, les seuls que nous analysons dans cette étude, consistent dans la recherche de solutions ou de principes de plans et d'équipements.

des usages différents pourra avec fruit s'appliquer aux pièces de service dans la mesure où ces fonctions associées ne se nuiront pas (quant à l'équipement, aux odeurs, aux heures d'utilisation, etc.). Ainsi, diverses combinaisons seront possibles entre l'office, la laverie, le séchoir, la salle de bains. Ce groupement des fonctions pourra également influencer l'équipement comme dans le cas de la douche-bac à laver. Il permettra de plus de réduire les parcours des canalisations et aura ainsi une influence non négligeable sur le prix de revient de l'habitation.

Mais le souci de composer un plan ne s'applique pas uniquement au groupement de



● Voici le plan type d'un appartement dans un immeuble collectif de Sotteville-lès-Rouen (60 appartements dans l'immeuble groupés à raison de deux par palier). On remarquera la suppression des dégagements classiques, un écran isolant le living-room de l'entrée et permettant l'accès direct à la cuisine. Les pièces de jour et de nuit forment deux groupes séparés éventuellement par une cloison mobile. La salle de bains et la cuisine sont chacune dans leur groupe. La cuisine est reliée au coin-repas par un passe-plats. Les deux chambres d'enfants sont séparées par une cloison mobile.

## COMPOSER UN PLAN

Après la guerre de 1914, on avait cherché (dans la construction des H. B. M. en particulier) à abaisser le prix de revient du logement en simplifiant l'équipement intérieur et en réduisant la surface bâtie. Malheureusement la conception du plan elle-même n'avait pas été modifiée et, dans un cubage diminué d'un tiers, on logeait le même nombre de pièces, ce qui amenait un échantillonnage de véritables cellules pompeusement baptisées : salon, bureau, salle à manger, etc. S'il y a des sacrifices à faire, ils ne peuvent se répartir proportionnellement sur chaque pièce, mais doivent être supportés par les pièces devenues inutiles ou moins utiles. Le salon de jadis, ouvert à Noël et aux premières communions, est le type même de la pièce perdue qui sera supprimée dans le logis moyen d'aujourd'hui.

Ce qui ne veut pas dire que sa fonction disparaîtra par le fait ; elle se combinera avec celle d'une autre pièce, la salle à manger, pour créer la **pièce de séjour**. Ce principe de combiner des locaux jusqu'ici réservés à

certaines fonctions dans un même local, mais aussi aux relations à établir entre ces divers locaux suivant leur dépendance nécessaire et également suivant les activités diverses dont le logis est le cadre et qui ne doivent pas se nuire.

Ces activités peuvent définir deux groupes principaux : **pièces de jour** avec cuisine, **pièces de nuit** avec locaux d'hygiène. Il y a évidemment certaines interpénétrations de détail entre ces deux groupes, mais c'est là où l'art de l'architecte interviendra en évitant qu'un des éléments ne nuise à un autre (**indépendance nécessaire de certaines fonctions**) ou que les activités d'un membre de la famille ne gênent un autre membre (**indépendance de la vie individuelle**).

Ajoutons enfin que, si les activités individuelles doivent être possibles dans le milieu familial, ce même milieu familial doit lui-même être protégé des autres milieux familiaux. Cette nécessité absolue d'intimité du logis pose, dans le cas des immeubles collectifs en particulier, des problèmes que nous n'étudierons pas ici, mais qu'il est nécessaire de signaler.

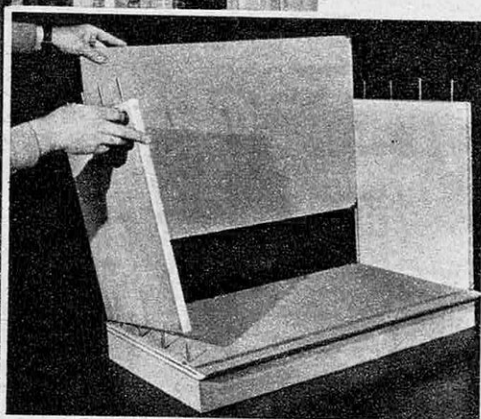
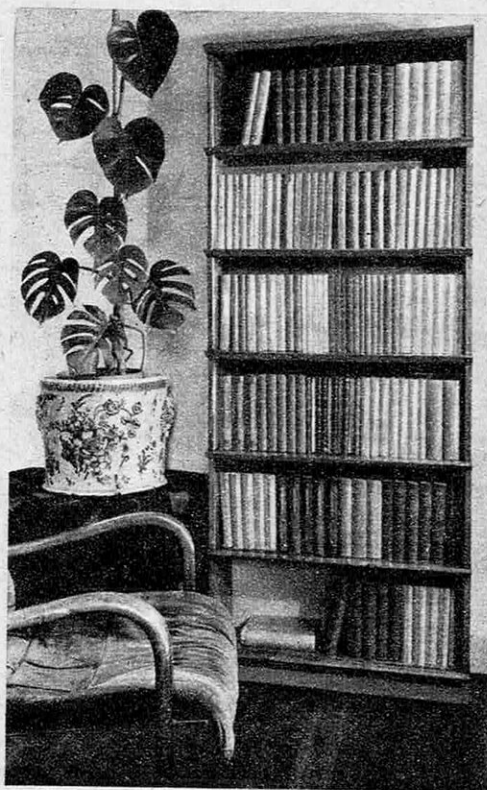
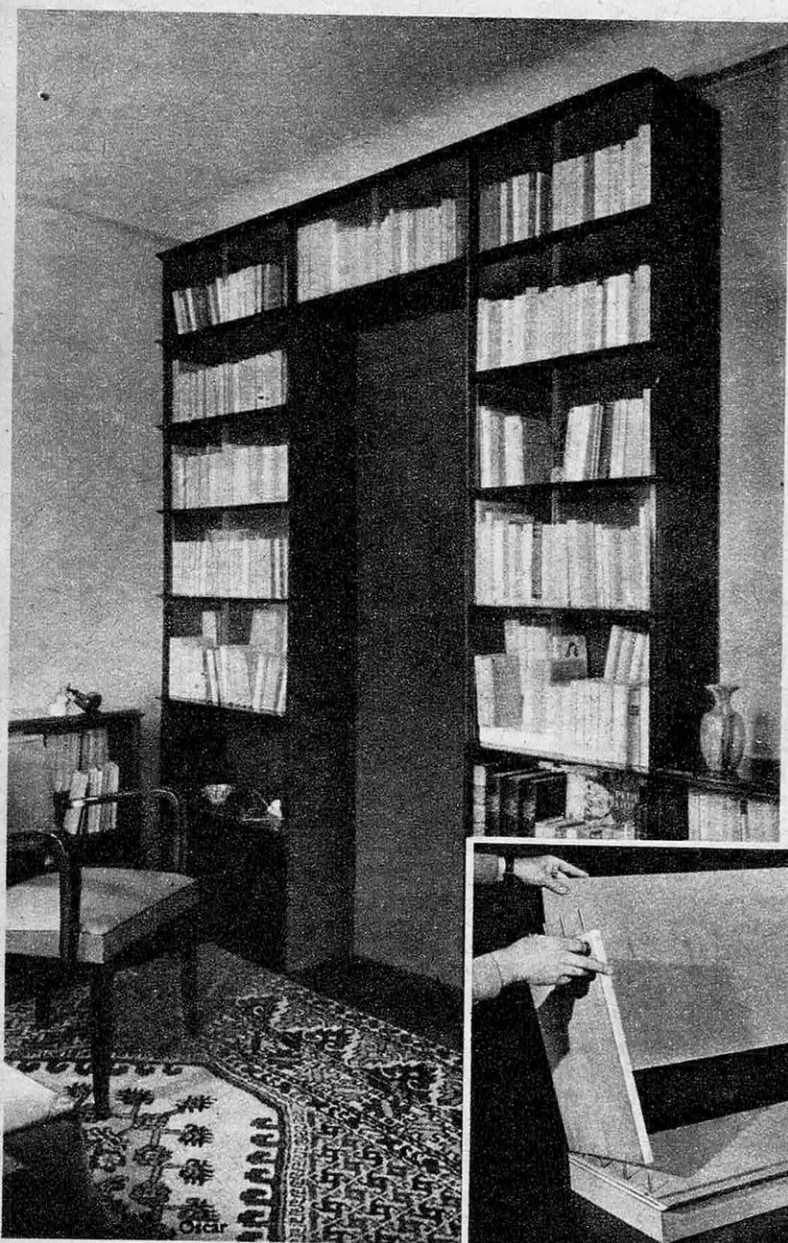


## LES ÉLÉMENTS DU LOGEMENT

Si nous admettons, pour faciliter l'étude du logement, la division en **pièces de jour** et **pièces de nuit**, quels seront les éléments qui entreront dans ces deux catégories ?

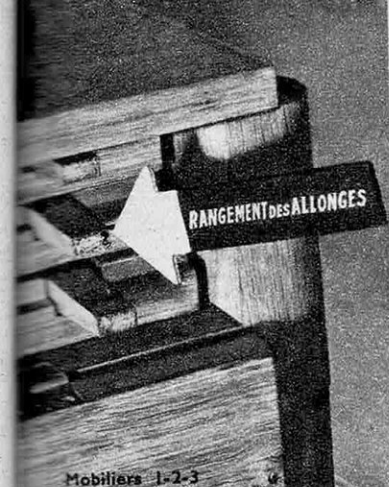
Seront-ils rigoureusement définis par une nomenclature unique ? Leur conception permettra-t-elle d'arrêter des éléments types qui, combinés entre eux à la façon d'un puzzle, définiront le logis standard ? Certainement pas, car le problème de l'habitation n'est pas uniquement un problème technique, mais aussi un problème humain, et qu'il peut, à ce titre, avoir plusieurs solutions valables.

Suivant l'idée que l'architecte se fait des besoins familiaux, suivant son goût et son tempérament, le plan sera plus ou moins libre, plus ou moins compartimenté, plus ou moins confortablement équipé. Les possibilités financières, d'autre part, limiteront certaines recherches et amèneront certains compromis entre le logis idéal et ce qui peut être effectivement réalisé. Les besoins particuliers et le mode de vie de ceux pour qui est conçu le logement dicteront enfin certaines solutions d'organisation du plan et de l'équipement. Le logis d'un ouvrier agricole ne sera pas identique à celui d'un employé de commerce, et une disposition valable pour une



● Ces meubles sont constitués par des éléments dont on voit ci-contre le mode d'assemblage. Les dimensions de ces éléments sont calculées de telle sorte que l'on puisse réaliser des rayonnages convenant au rangement de tous les objets usuels : on a le choix entre sept hauteurs et trois longueurs différentes. On réalise ainsi des ensembles exactement adaptés à la pièce, extensibles, transformables, faciles à transporter et que l'on peut acquérir et combiner élément par élément.





Mobiliers 1-2-3



● Cette table, normalement utilisée par quatre personnes, possède un ingénieux système de trois rallonges qui, une fois assemblées, constituent un ensemble

rigide et permettent à dix personnes de s'y tenir à l'aise. A gauche, les rallonges se logent aisément dans la table ; à droite, la table totalement déployée.

famille employant une domestique ne conviendra certainement pas à une mère de famille qui s'occupe personnellement de la cuisine et des soins du ménage.

L'enquête sur les désirs des Français en matière d'habitation a donné des résultats significatifs à cet égard ; les formes de vie actuelles comme les désirs varient suivant les régions, la situation du logis (ville ou campagne) et les catégories professionnelles et sociales.

Est-ce à dire qu'il ne peut y avoir de solutions d'aménagements et de principes d'organisation communs à ces diverses formes de logement ? Certainement pas ; l'habitation d'aujourd'hui se doit de faciliter l'évolution des formes de vie, mais elle doit être une création *a priori* conforme uniquement aux idées et au tempérament de l'architecte, sous peine de ne pas atteindre son but, qui est de donner à l'homme un abri contre la rigueur des éléments et aussi un cadre de vie harmonieux où, déchargé de trop lourdes besognes matérielles, il pourra se développer tant physiquement que moralement.

Ces réserves faites, essayons de définir les éléments essentiels d'un logement moyen :

— **entrée**, donnant accès, soit directement, soit par un dégagement, aux pièces de jour et de nuit ;

— **pièces de jour** : living-room (séjour et repas), cuisine ;

— **pièces de nuit** : chambre des parents, chambres des enfants ;

— **pièces d'hygiène et de lavage** : comportant un certain nombre d'éléments en locaux indépendants ou groupés suivant l'importance du logis et la catégorie des occupants, et correspondant aux fonctions suivantes : lavage et séchage du linge, soins de toilette, W.C. ;

— **volumes et locaux annexes** : volumes de rangement (meubles fixes, placards, débarras), cave, garage à bicyclettes, à voitures d'enfants, éventuellement à automobile ; certains obligatoirement compris dans le logis, d'autres situés à proximité plus ou

moins immédiate suivant qu'il s'agit d'une maison individuelle ou d'un immeuble collectif ;

— **éléments de plein air** : jardin individuel, jardin collectif, loggia, terrasse.

## LES CIRCULATIONS

Le désir d'abaisser le prix du logement par une réduction de la surface construite a conduit les architectes non seulement à combiner plusieurs fonctions dans une même pièce, mais aussi à réduire le plus possible, voire même à supprimer les dégagements. Certaines des solutions catégoriques proposées sont d'ailleurs assez simplistes : abattre la cloison qui sépare le couloir de dégagement d'un appartement du living-room qui lui est contigu, ce n'est pas supprimer une circulation, c'est tout simplement la faire passer par une pièce. On voit tout de suite les désavantages qui en découlent : pièces se commandant les unes les autres, d'où impossibilité de vie individuelle dans le milieu familial.

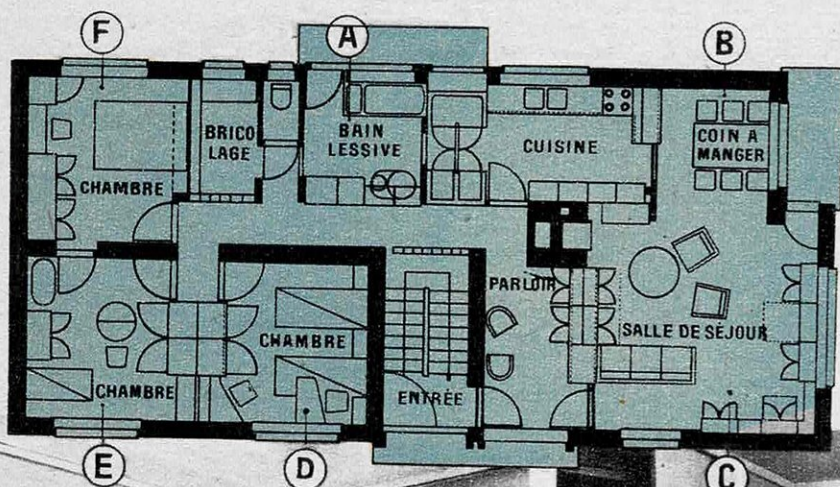
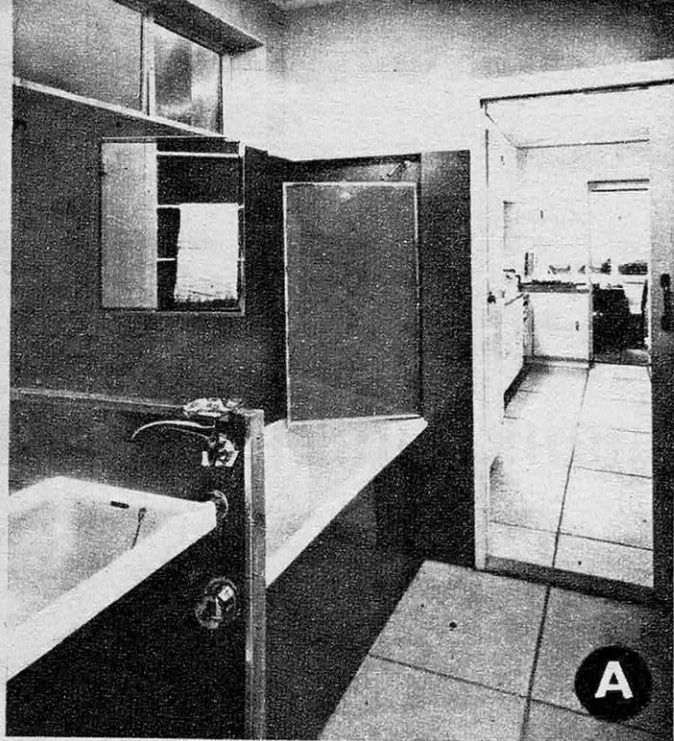
Ce genre de solution est évidemment nécessaire dans certains cas justifiés par les besoins restreints des locataires (célibataire, jeunes ménages), par leurs habitudes de vie, et aussi par des raisons économiques.

Mais, dans ce cas, il ne peut être suffisant de supprimer couloirs et dégagements pour faire d'un plan ancien un plan actuel. Qu'elles soient ou non intégrées aux pièces, les circulations existent toujours, et l'étude de leur parcours devra être à la base de l'étude du plan, faute de quoi celui-ci ne saurait être « habitable ». Si l'on peut souhaiter réduire au maximum le couloir central de l'appartement classique, envisager même sa suppression dans certains cas, il faut éviter que la pièce de séjour ne commande la cuisine et les chambres.

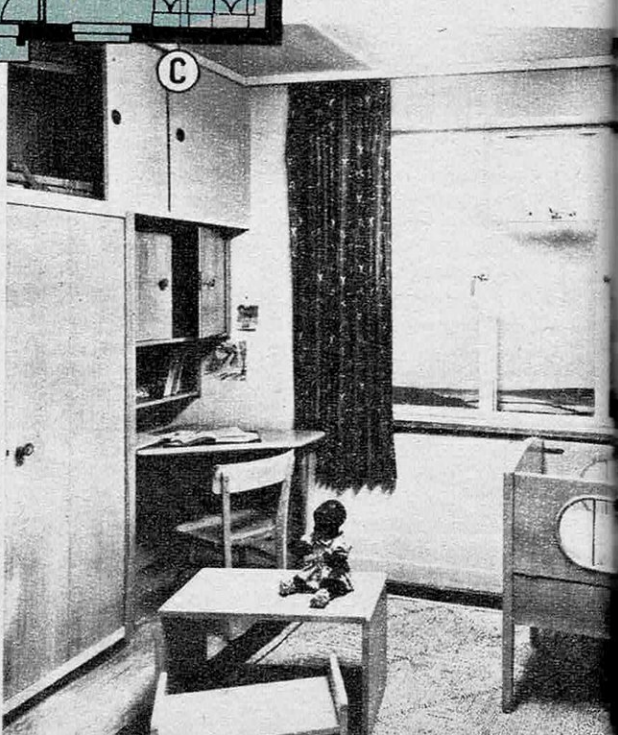
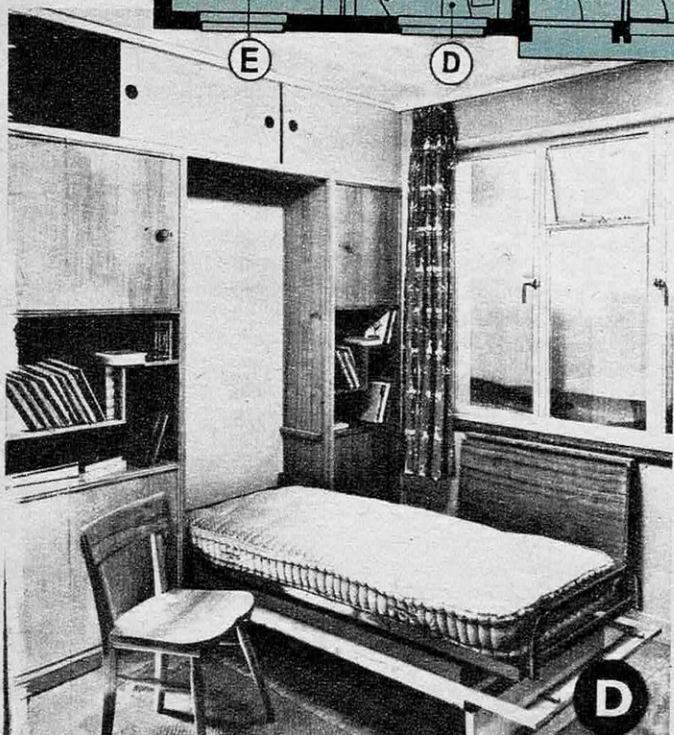
Un circuit est donc nécessaire, reliant le groupe de nuit à l'entrée sans passer par le living-room.

La cuisine également ne devra pas être commandée, et un accès direct sur le dégagement d'entrée devra être prévu.





● Cet appartement fut réalisé en vraie grandeur, à la section belge de l'Exposition internationale de Paris, par l'architecte de Koninck. On remarquera la séparation nette des pièces en deux groupes de jour et de nuit. Les pièces d'eau, salle de bains et cuisine, sont contiguës. Un couloir assure l'indépendance de tous les éléments de l'appartement.







## DISPOSITION ET AMÉNAGEMENT D'UN GRAND APPARTEMENT

La salle de bains-buanderie est en liaison directe avec la cuisine. Elle est équipée d'une baignoire avec douche et paravent brise-jet. Entre les W.C. indépendants et la chambre des parents, on a prévu une salle de bricolage assez spacieuse. Dans le fond de la pièce de séjour, le coin à manger communique avec la cuisine par un passe-plats et des placards à double face où se rangent la vaisselle et le linge de table. Les placards constituant les volumes de rangement dans le living-room ne débordent pas sur la surface habi-

table de la pièce. La chambre d'adolescent est transformable en bureau; un ou deux lits relevables pendant la journée y sont prévus; la table devant la fenêtre est rabattable. Dans la chambre d'enfant, une petite table fixe d'angle est prévue, qu'il utilisera quand il atteindra l'âge scolaire. Dans la chambre des parents, la plus spacieuse, on remarquera les très nombreux placards de rangement: en bas pour les vêtements et le linge d'utilisation courante, en haut, moins accessibles, pour les objets d'utilisation saisonnière.





De telles dispositions sont plus facilement réalisables dans le cas de la maison individuelle, isolée ou jumelée, accessible souvent par son plus grand côté. Un dégagement central de faible surface desservira alors toutes les pièces. La solution est également simple quand la maison a un étage : la distribution se fait suivant les niveaux en pièces de jour et pièces de nuit autour d'un dégagement constitué par l'escalier et ses paliers. Dans un immeuble collectif, l'appartement est généralement accessible par leur petit côté, d'où la nécessité d'un dégagement isolant ces différentes pièces, ou l'obligation d'en commander certaines par d'autres. En prenant ce cas le plus défavorable, voyons les solutions généralement admises.

**1° Cas du couloir de dégagement général.** — Celui-ci est généralement coupé en deux, la première partie donnant accès au séjour et à la cuisine, et la deuxième aux pièces de nuit. Une autre solution, suivant le même principe, consiste à couper le rectangle en deux dans le sens de la longueur. Un des éléments groupe les pièces de service et la salle de séjour située au fond de l'appartement, l'autre est réservé aux chambres et à la salle d'hygiène. Ce principe permet de gagner une partie de la surface de dégagement tout en laissant aux différentes pièces leur indépendance (une des chambres est cependant commandée par la salle de séjour). L'inconvénient des installations d'eau séparées, amenant un parcours supplémentaire de canalisation, nous paraît compensé par la contiguïté de la cuisine et de la salle de séjour, ce qui évite les pas inutiles et facilite la surveillance des enfants par la mère de famille.

**2° Cas de la suppression du couloir de**

**dégagement.** — On accède du palier dans une petite entrée donnant accès à la cuisine, aux W.C. et à la salle de séjour.

L'entrée directe dans la salle de séjour telle qu'on la trouve dans certains plans récents nous semble une erreur : le gain insignifiant de surface ne compense pas les nombreux inconvénients qui en résultent : accès unique, interdépendance totale des pièces, impossibilité pour la famille d'être complètement « chez elle » (fournisseurs, visiteurs indésirables, etc.).

Le sas d'entrée donne enfin la possibilité de la double circulation signalée plus haut et réduit ainsi les inconvénients résultant de la suppression du dégagement.

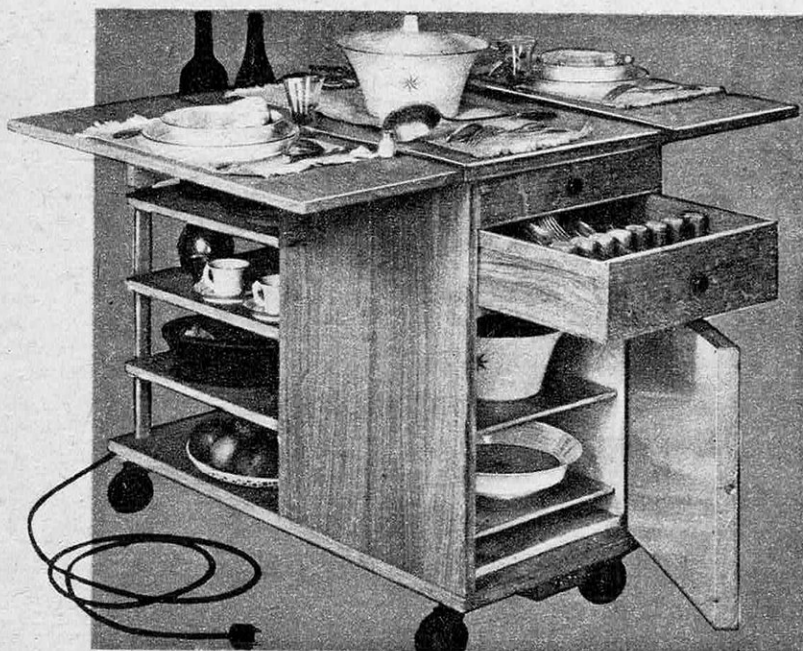
Il existe évidemment d'autres solutions du logis dans un immeuble à appartements, mais, mises à part celles qui s'inspirent de la maison individuelle (logement à deux niveaux intégré dans le collectif), presque toutes dérivent de celles que nous venons d'analyser. Le choix de l'une et de l'autre sera fonction non seulement des besoins des locataires, mais encore des dimensions du bâtiment et de son orientation, des vues, des accès et du système constructif.

## LA CUISINE

C'est sans doute actuellement l'élément fonctionnel le plus important d'un plan, et celui que l'évolution de nos formes de vie a le plus modifié ces dernières années. Le manque de main d'œuvre, le développement du gaz et de l'électricité ont changé l'organisation de la cuisine et son équipement, supprimant certaines servitudes et en créant d'autres, mais avec elles les moyens techniques d'y faire face. Le groupement de l'appareillage n'est plus indifférent, mais est fonction des opérations à effectuer, et ce, dans un ordre donné, afin d'éviter place perdue et gestes inutiles.

L'importance du problème de la cuisine est telle que son organisation intérieure et son équipement font l'objet, dans ce même numéro, d'une étude spéciale à laquelle nous renvoyons nos lecteurs. Notons cependant certaines caractéristiques dans la mesure où elles peuvent influencer la conception même du plan du logement.

**1° Les moyens modernes**



Fournier

● Cette table-buffet rouillante, haute de 0,75 m, apporte ou enlève la vaisselle en un seul voyage. Son étuve chauffante à deux plaques de 125 W tient les plats au chaud. Ses abattants permettent à deux personnes d'y prendre leurs repas.



● Ce coffre qui pourra, suivant l'essence du bois, s'harmoniser avec l'ameublement du living-room ou de la salle à manger est un meuble frigorifique de 63 l de capacité, qui peut fonctionner, suivant le principe de l'absorption, avec une consommation modeste, à l'électricité, au gaz ou au pétrole.

de conservation normalement admis (réfrigérateur) permettent d'envisager pour la cuisine une autre orientation que celle habituelle du nord. Les orientations sud et sud-est sont demandées par le public parce que la maîtresse de maison sans domestique y passe journellement de nombreuses heures.

2° La cuisine peut être en liaison immédiate avec le coin repas de la salle de séjour ; cette liaison peut se faire par une porte, mais également par un passe-plat pouvant se compléter d'un placard à double face permettant le rangement de la vaisselle et des couverts. La porte, ou un autre élément de la cloison, peut être vitrée pour faciliter la surveillance des enfants.

3° Un coin repas peut être prévu dans la cuisine, soit pour les petits déjeuners (solution américaine), soit même pour tous les repas.

4° La cuisine peut être une simple alcôve ouverte dans la salle de séjour, solution minimum qui pose des problèmes d'aspect et de technique (ventilation). Elle peut aussi être totalement indépendante de la salle à manger ou de la pièce de séjour dont elle est séparée par un couloir ou, mieux, par un office, solution la plus « luxueuse » qui nécessite généralement une domestique.

Ces différentes conceptions de la cuisine auront pour corollaire des plans différents. Le choix de l'une ou de l'autre solution devra se faire dès l'établissement du programme du logement.

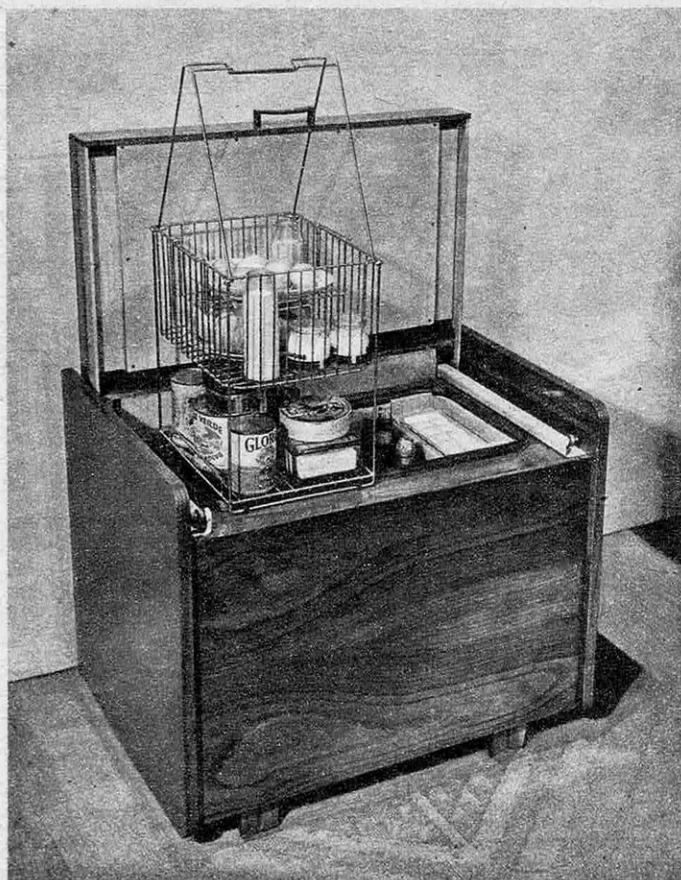
## LA SALLE DE SÉJOUR

La salle de séjour, remplissant les fonctions du salon de jadis et de la salle à manger, devra donc dans son plan définir deux groupes principaux :

### 1° Consommation des repas.

### 2° Activités de la vie commune.

Le groupe des repas comprendra essentiellement la table à manger placée le plus près possible de la cuisine et dans un coin, ou même dans une surface définie à l'écart de la surface de séjour proprement dite.



Électrogal

Le groupe des activités communes, le plus important, devra simultanément permettre travail, distraction, conversation et même jeux des enfants, s'ils ne peuvent être prévus ailleurs. Ces diverses fonctions devront d'autant plus être définies en plan que le logement sera plus petit et que, si la salle de séjour avec son « foyer » constitue le centre spirituel de la demeure, elle doit aussi permettre à chaque membre de la famille d'exercer librement diverses activités, qu'elles soient nécessaires ou gratuites (couture, raccommodage, courrier, bricolage, lecture, etc.).

## LES CHAMBRES

Si l'on ne dispose que d'une surface restreinte, elles seront uniquement réservées au sommeil et deviendront même, dans certains cas, de véritables cellules ne laissant place qu'au lit, au déshabillage et aux volumes de rangement nécessaires. La ventilation sera alors primordiale non seulement quant au renouvellement de l'air, mais aussi quant à la température moyenne à maintenir (13° environ pour un adulte, plus pour les enfants et les vieillards).

Si la place est moins comptée, la chambre permet à certaines activités diurnes (bureau pour la correspondance dans la chambre des



parents, espace de jeu ou de travail dans la chambre des enfants). La solution possible est souvent à mi-chemin entre ces deux types, mais la surface disponible insuffisante est rarement utilisable d'une façon pratique. Pour pallier cet inconvénient, on a cherché divers systèmes permettant le double usage (lits escamotables, lits superposés, lits gigognes).

Il faudrait encore que le climat de la pièce puisse être modifié rapidement grâce à une source de chauffage assez souple, les 13° admis pour le sommeil étant insuffisants pour le travail ou les jeux. Précisons enfin qu'aux problèmes de surface et de ventilation s'ajoute celui des bruits.

Si les chambres doivent être suffisamment isolées des pièces de séjour, elles doivent également l'être des bruits de la rue. D'où l'importance de leur orientation non seulement vers le soleil matinal, mais aussi vers les zones de calme.

### LES PIÈCES D'HYGIÈNE

Elles correspondent à deux types de fonctions :

1° Hygiène de l'homme (soins de toilette, W.C.) ;

2° Hygiène du linge (lavage et séchage).

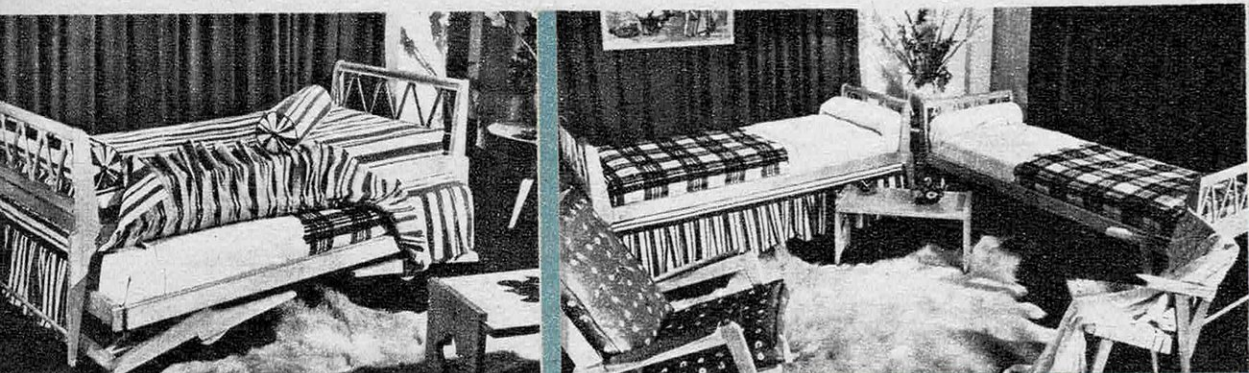
Suivant la surface de l'appartement et son « standing », ces fonctions pourront être réunies (exemple : la salle d'eau servant simultanément à la toilette et au lavage du linge), ou séparées dans des locaux différents.

L'évolution de l'équipement d'hygiène et les réticences du public vis-à-vis de certains moyens de propreté (réticences dues souvent à un manque d'éducation qui ne se fera que par l'usage) ne permettent pas de définir d'une façon absolue quels appareils choisir et comment les grouper. Certains principes résultant de formes de vie et de l'expérience peuvent cependant être énoncés :

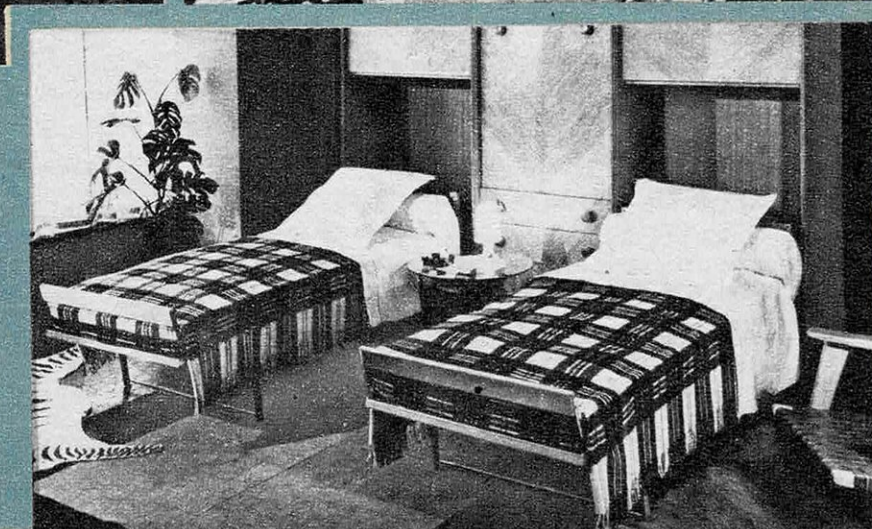
Les W.C. seront de préférence logés dans un local indépendant.

Salle de bains ou salle d'eau devront être accessibles directement du groupe des pièces de nuit, et de préférence contiguës à la cuisine. Cette proximité immédiate de la cuisine est surtout souhaitable quand il n'y a qu'une salle d'eau.

Le désir de grouper les pièces d'eau (cuisine, hygiène, lavage) ne doit pas cependant déterminer le plan, et, quand il existe une salle de bains indépendante (cas d'un grand appartement), elle pourra très bien être placée



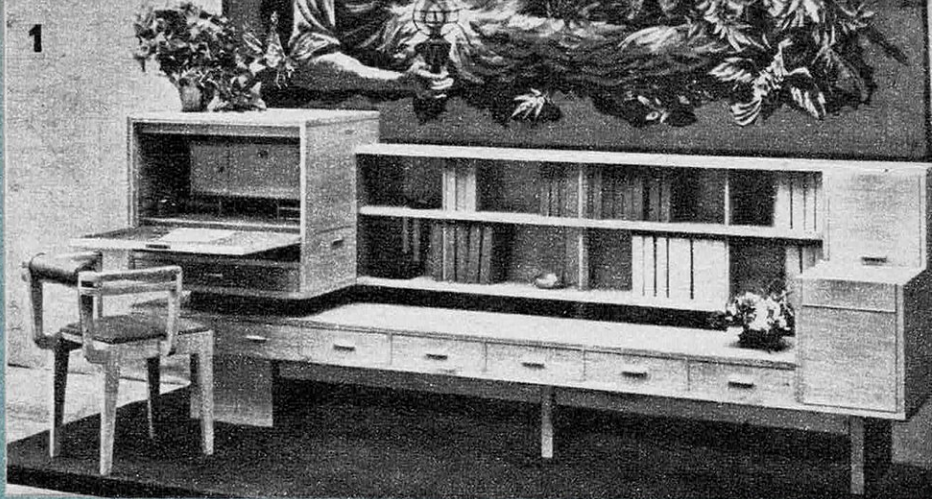
La formule du lit gigogne ou du lit escamotable, destinée aux logements où la place manque, n'est pas nouvelle. Elle a donné lieu depuis quelques années à des réalisations originales, particulièrement étudiées. Dans les deux exemples ci-contre, les lits sont tout équipés lorsqu'on les déploie : en haut, le lit inférieur sur roulettes peut être entièrement dissimulé sous le lit supérieur ; à droite, les deux lits jumeaux, en se relevant, s'encastrent dans un bahut.



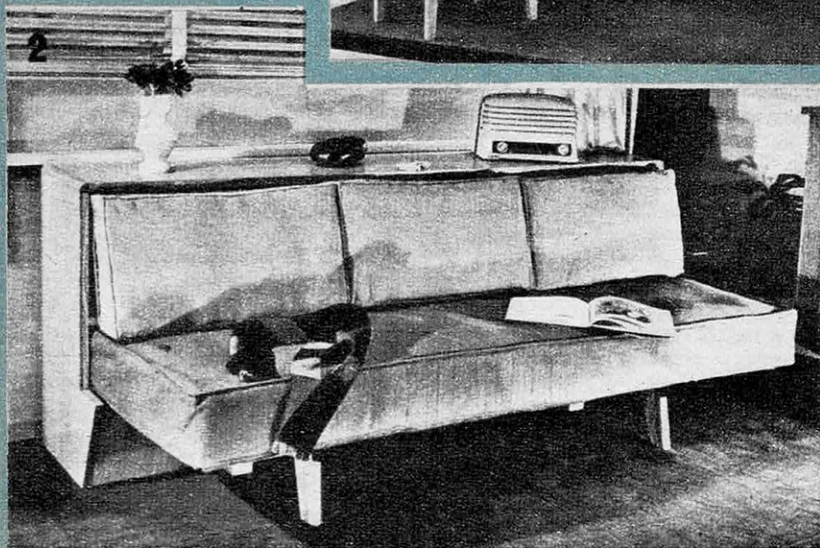


**1** Ce meuble combiné secrétaire - bibliothèque-bar est en chêne ciré. La bibliothèque est fermée par des glaces coulissantes.

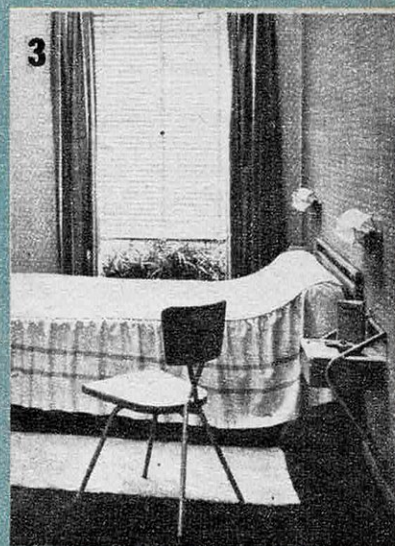
**2** Une solution très étudiée du divan transformable en lit et qu'on peut à volonté, pendant la journée, relever contre le mur.



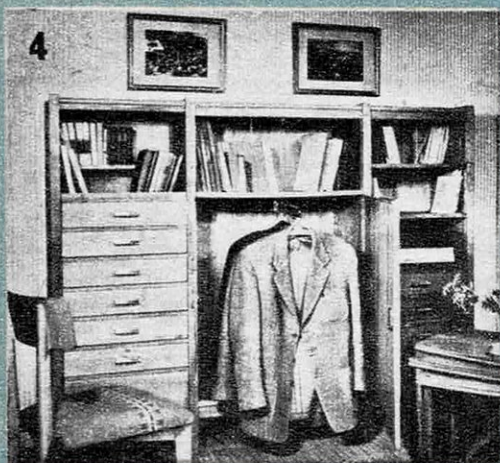
Pré



Durusset



Durusset



M. P. F.

**4** Meuble combine pour salle de séjour: armoire à linge et bibliothèque avec, au centre, une penderie.

**5** Cette bibliothèque-table de travail renferme deux lits basculants qu'on abaisse à l'heure du coucher.

**3** Une solution originale de la table de chevet: fixée au mur, elle ne constitue pas d'obstacle au balayage.



Flachet



ailleurs. L'économie du groupement des colonnes montantes peut être fortement diminuée par la nécessité des canalisations horizontales de raccord, et deux systèmes verticaux bien placés valent quelquefois mieux qu'une installation en « parapluie » trop ramifiée.

Certains plans récents font apparaître une petite salle de lavage en liaison directe avec la cuisine et donnant dans un petit balcon-séchoir. La salle d'hygiène ne sert alors qu'à la toilette et peut être placée au mieux au centre du groupe de nuit.

Ce problème de dispersion ou de groupement des fonctions d'hygiène se pose surtout dans le cas de l'appartement. Dans la maison individuelle à deux niveaux, la solution découle naturellement de la séparation nette du groupe de nuit et du groupe de jour ; on trouvera donc une salle d'hygiène à l'étage des chambres et une salle de lavage au sous-sol ou près de la cuisine au rez-de-chaussée.

Quelle que soit la solution envisagée, la salle d'hygiène ou la salle de bains ne devront pas être de surface trop restreinte (on se lave généralement aux mêmes heures). Deux lavabos contigus sont souhaitables dès qu'il y a trois chambres. Pour plus de trois chambres, il faut prévoir d'autres postes d'eau (un lavabo dans une chambre ou dans la salle de lavage). Si la douche est admissible dans les très petits appartements (gain de place), elle paraît insuffisante pour un appartement moyen de trois chambres où, suivant l'âge, les goûts sont partagés entre le lavage par immersion et le lavage par aspersion. Une solution intermédiaire (baignoire-douche) paraît alors souhaitable.

Dans le cas de la salle d'eau servant au lavage et aux soins de toilette, l'utilisation de la douche-bac à laver ne paraît pas encore avoir fait ses preuves, le bac étant généralement trop bas pour que la laveuse puisse travailler sans fatigue.

## VOLUMES DE RANGEMENT

Le logis doit permettre le rangement grâce à des volumes définis et adaptés aux diverses catégories d'objets ou de matériel (nettoyage, vêtements, linge, etc.).

Ces volumes, généralement étudiés dans les appartements dits de luxe, sont encore plus nécessaires dans les plans minimum d'aujourd'hui. On les supprime souvent pour faire apparaître en « plan » des surfaces plus importantes, ou quelquefois même parce que les coefficients affectés aux surfaces ainsi utilisées sont inférieurs aux coefficients des surfaces d'habitation (valeur de location). En fait, ces placards, penderies, débarras, judicieusement conçus et placés suivant les besoins de façon à s'ouvrir sur des surfaces déjà perdues pour l'habitation (dégagements, couloir, circulation à l'intérieur des pièces), augmenteront la viabilité du logis en le dégageant des installations de fortune en verrues

sur les pièces ou les couloirs, et des armoires de jadis, dont le volume d'encombrement n'est aucunement en rapport avec le volume d'utilisation.

## LOCAUX ANNEXES

Ceux-ci dépendent de la conception du plan, mais, dans une large mesure, aussi des conditions financières de réalisation et de rentabilité. Comme ils constituent généralement des pièces d'utilisation temporaire, c'est sur eux que sont faits les premiers sacrifices. Nous avons déjà cité la petite laverie indépendante en relation avec un balcon séchoir ; il y a aussi l'office situé entre la cuisine et la pièce de séjour. Il peut y avoir également la lingerie, équipée d'une table de travail et d'une machine à coudre et dotée de vastes placards de rangement pour le linge.

L'habillement peut être aussi distinct du sommeil et provoquer la création d'un « dressing-room » servant souvent de liaison avec la salle de bain.

Une pièce rarement prévue, tout au moins en France, et cependant justifiée dans les logements pour familles nombreuses, est la salle de jeux des enfants ; « nursery » aux premiers âges, elle devient ensuite salle de travail et de loisir des enfants.

Afin de ne pas trop empiéter sur la surface totale admise pour l'appartement, elle peut, judicieusement placée, constituer en quelque sorte le dégagement des chambres d'enfants alors uniquement réservées au sommeil.

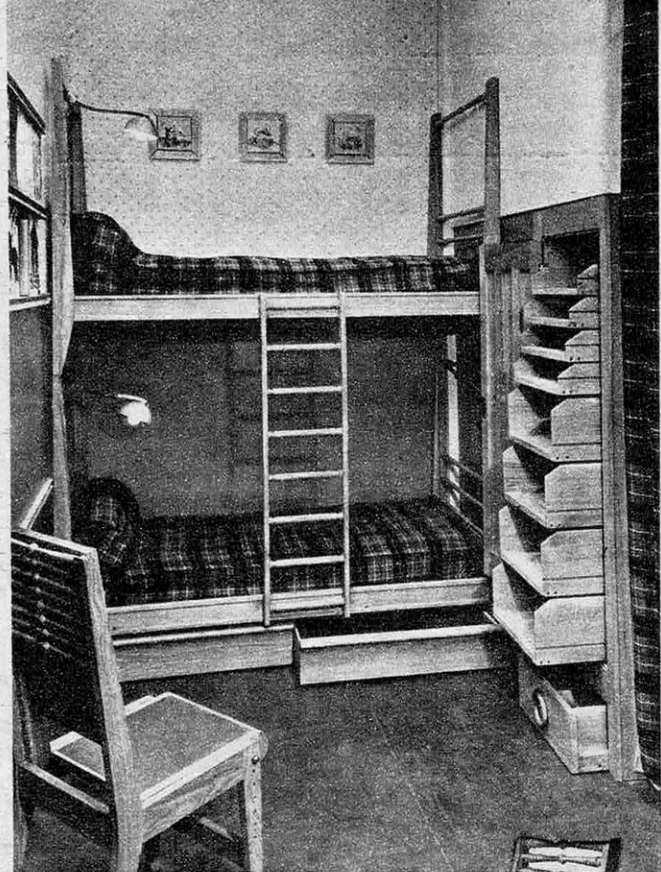
Outre ces locaux annexes intégrés à l'appartement, d'autres doivent être prévus, soit contigus, dans le cas de la maison individuelle, soit situés dans l'immeuble, dans le cas de l'appartement. Ce sont les caves ou les celliers, les greniers ou locaux de rangement, les garages à bicyclettes et à voitures d'enfants, les garages d'automobiles.

## ÉLÉMENTS DE PLEIN AIR

Prolongements de l'habitation et lien entre la vie intérieure, qui ne doit pas être une vie de cellule close, et la nature extérieure, ces éléments, réalisables facilement pour les maisons individuelles (terrasse, jardin privé), posent des problèmes techniques et financiers dans le cas de l'appartement. Le balcon-loggia peut agréablement prolonger la surface de la pièce de séjour, mais il faut qu'il ait certaines dimensions ; les balcons « décoratifs » de jadis sont périmés. Il faut aussi que son orientation (vue, soleil, bruits) soit judicieusement choisie. Ces conditions remplies, il constituera une véritable pièce de plein air dont la valeur, tant psychique que physiologique, ne sera pas négligeable.

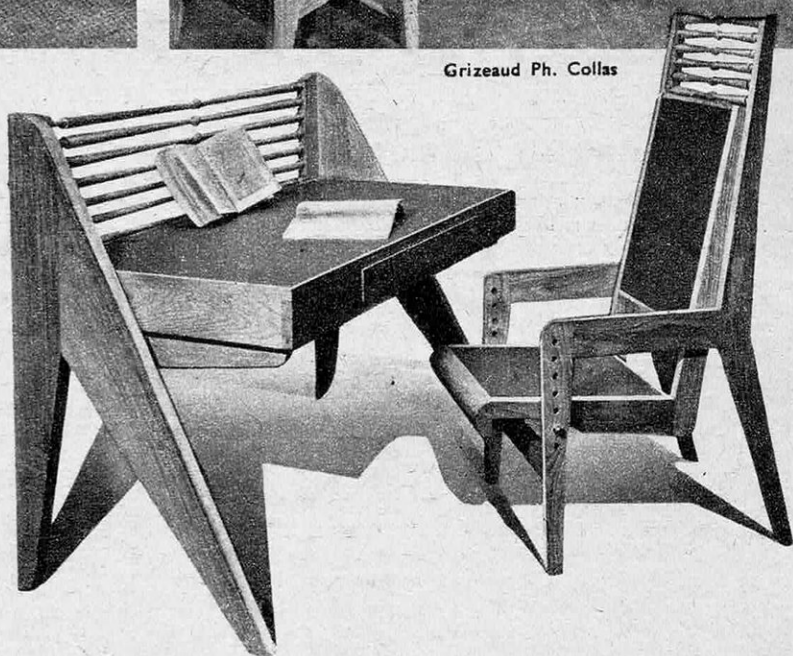
Le balcon de service, en liaison avec la cuisine et la laverie, sera, s'il est bien protégé, un séchoir naturel, tout au moins sous certains climats. Le fait qu'il servira de dépôt de plein





Grizeaud Ph. Collas

Les meubles ont été ici particulièrement étudiés pour des chambres d'enfants. Ci-dessus, à gauche, un meuble bibliothèque à étagères amovibles, doté d'un secrétaire à abattant, réglable ainsi que le tabouret suivant l'âge de l'enfant ; le tiroir du bas forme coffre à jouets. A droite, deux lits indépendants, superposables par clavetage, barrière amovible pour le lit du haut, tiroirs montés sur roues caoutchoutées sous le lit du bas ; à la tête de chaque lit, une lampe amovible ; sur le côté, une petite armoire avec tiroirs à l'anglaise et coffre à jouets ; le vantail peut se rabattre contre le mur pour ne pas gêner la circulation. Ci-contre, un bureau et une chaise réglables suivant la taille de l'enfant.



air ne peut être une objection à sa création ; un balcon plein, ou même une cloison constituée par des claustras ou des lames fixes, évitera de l'extérieur la pénible impression d'une série de dépotoirs superposés. L'expérience a été faite récemment par plusieurs architectes, et les résultats furent excellents.

Rappelons, en guise de conclusion, que certaines des fonctions du logis que nous avons analysées peuvent passer du domaine familial au domaine collectif. C'est le cas dans certains ensembles où des services généraux

(buanderie, séchoirs communs, cuisine collective, jardin d'enfants, etc.) remplissent en tout ou partie certaines fonctions jusque-là assumées dans le cadre de l'appartement.

Si des éléments de la conception du plan peuvent ainsi disparaître, l'esprit général qui doit présider à sa conception n'en reste pas moins identique : créer un foyer pour l'homme et sa famille, et non point simplement une machine à habiter.

**Louis-G. Noviant**

Architecte du Gouvernement



**U**N effort considérable est fourni depuis une vingtaine d'années pour simplifier et rendre moins pénible le travail de la femme dans l'habitation. « La vie humble aux travaux ennuyeux et faciles » est beaucoup plus compliquée que ne l'imaginent la plupart des hommes qui trouvent naturel de se mettre à table quand ils rentrent chez eux. La complexité de ces tâches et la fatigue qu'elles engendrent sont encore accrues lorsque la femme travaille au dehors et cumule métier et travaux ménagers.

Certains novateurs se sont penchés sur les opérations du ménage, si variées et complexes qu'elles semblent défier l'analyse, et ont appliqué la méthode scientifique à leur rationalisation.

Ainsi de nombreux chercheurs inventent chaque jour des appareils ménagers dont

certains sont de véritables robots à tout faire, capables indifféremment de moudre le café, de râper le fromage, de préparer des sorbets ou de la mayonnaise.

Enfin, à l'extrême de cette évolution, il existe dans certains pays, notamment en Amérique, des magasins (encore rares en France, mais qui tendent à s'y développer) dans lesquels on trouve des aliments prêts à cuire, quart-cuits, demi-cuits ou cuits tout à fait, assaisonnés, et qui sont vendus bouillants ou glacés.

Dans ces conditions, les préparations culinaires sont réduites au minimum ; nous nous souvenons d'avoir vu à New York une « kitchenette » bien curieuse, dans laquelle on ne préparait ni ne cuisait plus les aliments, mais où on réchauffait et réfrigérait des mets tout préparés.

# La cuisinière

**CUISINE MODELE AMÉRICAINE** étudiée pour une ferme par le ministère de l'Agriculture. Conçue pour économiser les pas, elle est disposée de telle sorte que tous les accessoires sont faciles à atteindre. Elle comporte une grande surface de travail qui a la forme générale d'un U et dont

la continuité n'est interrompue que par un évier avec bacs à deux niveaux. De gauche à droite : le petit bureau (parfois appelé « centre d'organisation »), la cuisinière électrique, le centre de préparation des aliments et le réfrigérateur. La ménagère est en train de préparer de la pâtisserie sur une petite table à tirette. Elle travaille assise.





Dans ces cuisines où l'on ne fait presque plus rien, les recherches de parure et d'agrément prennent plus d'importance que les recherches de simplification d'un travail déjà réduit à sa plus simple expression.

Nous n'en sommes pas là en France, et, dans la plupart des cas, la ménagère passe dans sa cuisine, qui lui sert à l'occasion de buanderie, de lingerie, et parfois aussi de salle pour les petits repas, une part importante de son temps.

Les architectes s'en sont avisés et se sont efforcés de faire de ce laboratoire un lieu attrayant, clair et sain.

Il l'ont décoré de couleurs riantes (le blanc et les teintes claires dominent), lui ont réservé une bonne exposition (de préférence au soleil levant), l'ont éclairé de larges baies, de lampes fluorescentes, enfin ils en ont fait

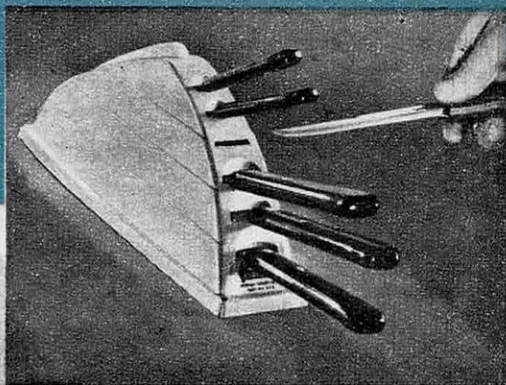
un ensemble harmonieusement composé et sobre.

Grâce à ses revêtements lavables, à ses peintures laquées, aux aciers vitrifiés ou inoxydables, elle est facile à tenir propre et nette. Elle ne présente plus de coins obscurs, d'angles, ni de dessous de meubles inaccessibles au balai ; elle est largement aérée, bien ventilée.

Enfin, profitant des analyses faites par les adeptes de Taylor, les « ensembleurs » ont groupé le matériel avec logique pour que chaque objet se trouve sous la main, là où il est utile, sans qu'il soit nécessaire de faire de trop grands déplacements pour le prendre.

L'art d'aménager et d'embellir la cuisine a été porté très loin par certains installateurs, mais les réalisations ne sont pas toujours à la portée de toutes les bourses. D'autres réali-

# rationnelle



L'épluchage des légumes, stockés dans des tiroirs basculants, s'effectue à côté de l'évier. Une petite ouverture ménagée dans la surface de travail (en acier inoxydable) permet de faire tomber les épluchures dans la poubelle. Les couteaux sont rangés dans un appareil où leur lame est affûtée chaque fois qu'on les retire pour s'en servir.

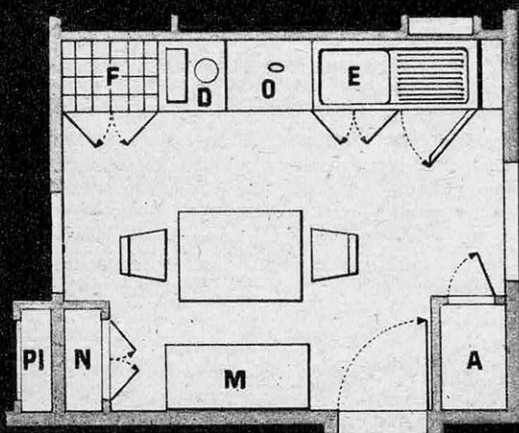
La ménagère veut-elle combiner son menu, consulter son livre de recettes, passer ses commandes par téléphone à ses fournisseurs, faire ses comptes ou sa correspondance, ce petit bureau lui permettra de faire tout cela sans se déranger et sans cesser de surveiller sa cuisine. Un récepteur de radio la distraira si elle le désire.



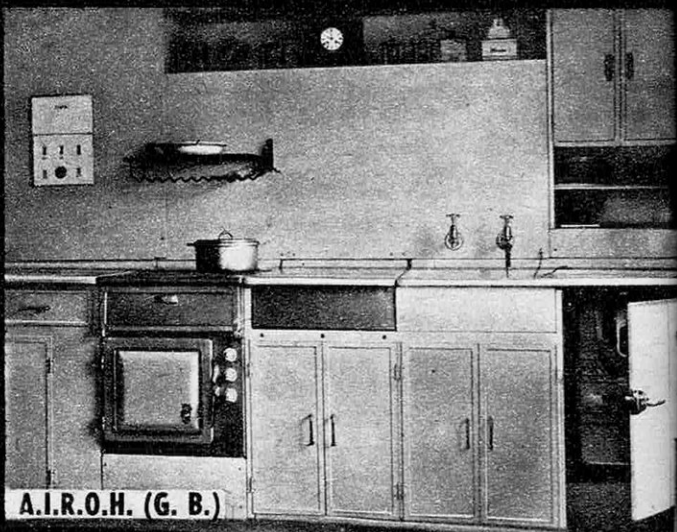


**PETITES CUISINES** de la Cité expérimentale de Noisy-le-Sec où ont été rassemblés de nombreux modèles français et étrangers d'habitations individuelles pour ménages modestes, afin d'en étudier les conditions d'habitabilité. Sur les quatre plans

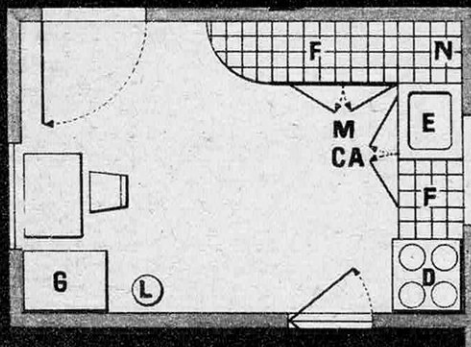
qui sont reproduits ici, les lettres représentent : A, matériel de cuisson ; B, denrées périssables ; C, déchets ; D, appareil de cuisson ; E, évier ; F, paillasse ; G, réfrigérateur ou glacière ; L, chauffe-eau ; M, matériel de table ; N, épicerie diverse ; O, cuve à eau ; Pl, placard à balais.



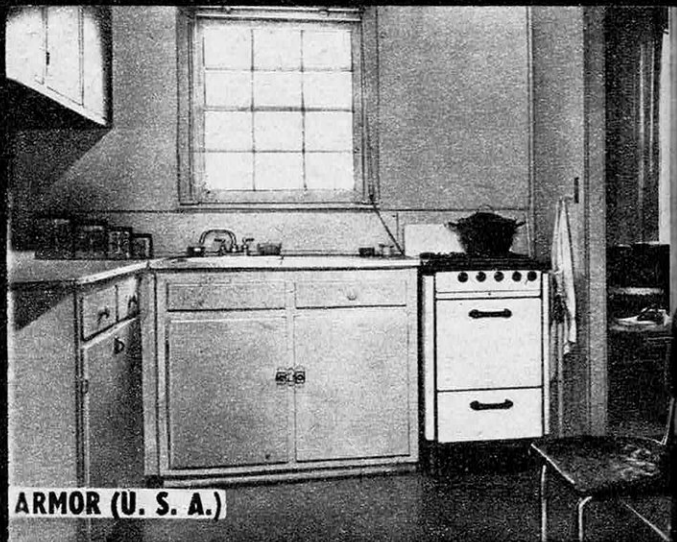
● Bien que basse de plafond (2,30 m) cette cuisine bien éclairée et pourvue de nombreux placards métalliques est très appréciée : évier doublé d'une cuve chauffée électriquement, égouttoir, cuisinière électrique avec chauffe-plats, aucune canalisation apparente.



A.I.R.O.H. (G. B.)



● Type de cuisine américaine pour famille de condition modeste, dont l'équipement comprend des éléments préfabriqués assemblés très simplement. Tous les aliments sont conservés dans une glacière ; l'absence d'égouttoir est gênante ; cuisinière à gaz avec four ; chauffe-eau à accumulation ; table métallique pour le petit déjeuner.



ARMOR (U. S. A.)

sations comme celles qui sont à l'étude à la Cité d'expérience de Noisy-le-Sec, conviennent mieux à l'usager moyen. Très souvent celui-ci trouve une installation toute faite. Les dimensions de la pièce, la disposition des portes et des fenêtres lui sont imposées. Enfin, il ne peut consacrer à l'amélioration de son équipement qu'un budget limité.

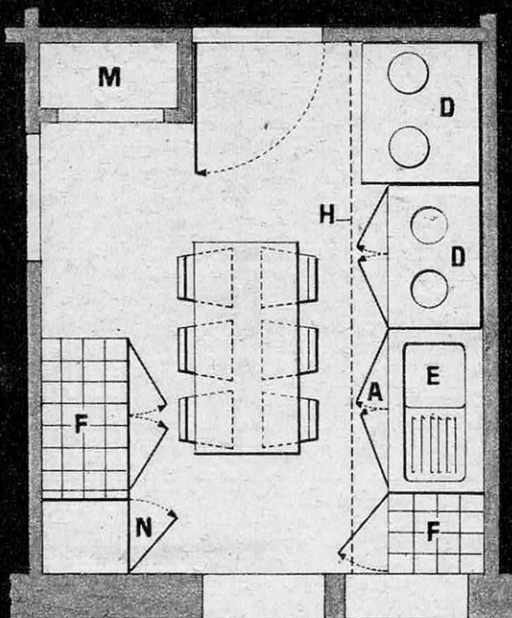
Or, même dans ce cas défavorisé, il sera possible d'apporter des améliorations si l'on

garde présents à l'esprit quelques principes d'organisation et si l'on sait discerner l'essentiel du secondaire, établir un ordre d'urgence dans le programme de ces aménagements, et à l'occasion « mettre la main à la pâte » pour certains travaux : c'est une question de travail, de savoir et d'énergie personnelle.

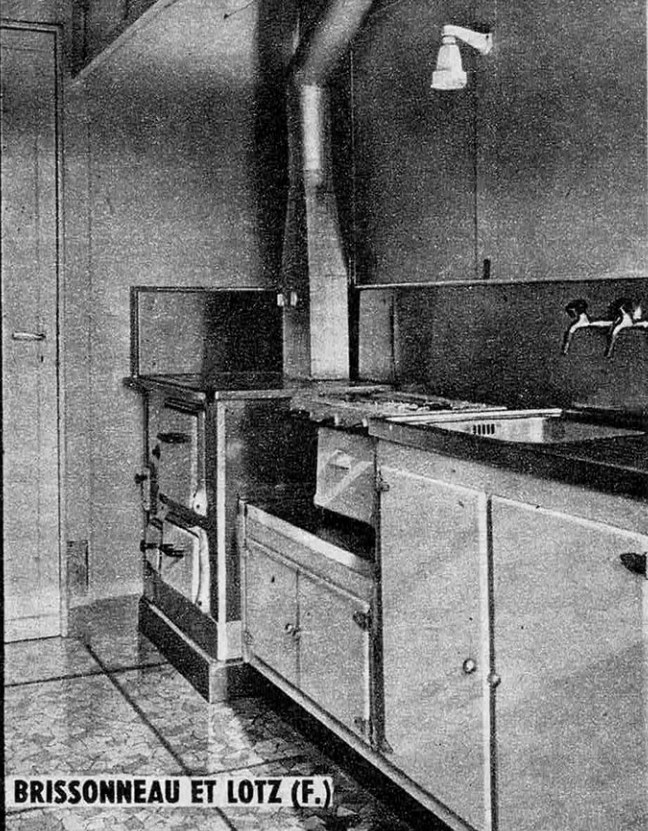
Nous nous efforcerons ici de donner quelques conseils qui éviteront bien des tâtonnements.

Il ne faut pas croire que, pour réaménager

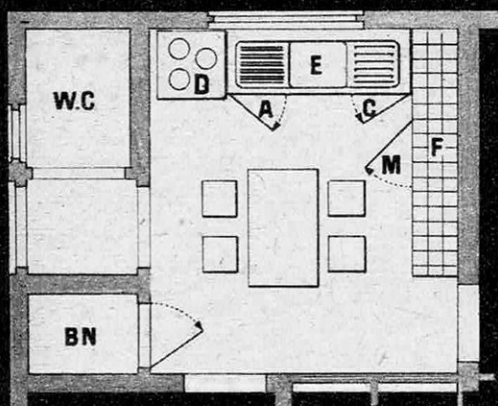




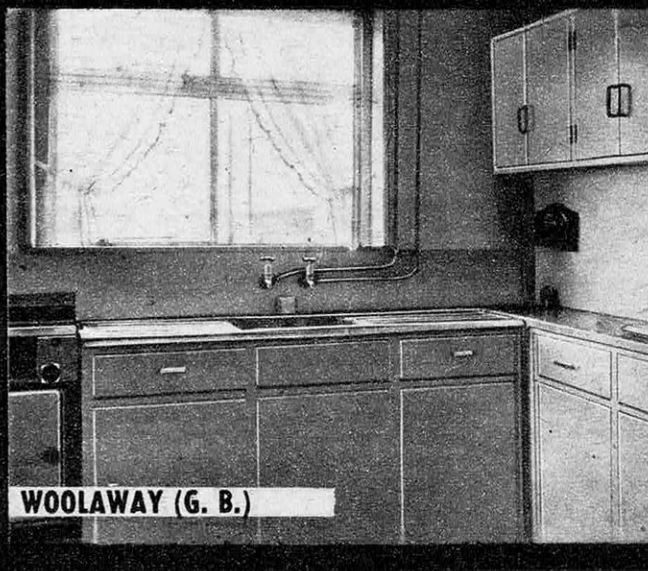
● Dans cette cuisine domine l'acier inoxydable et très peu de canalisations sont apparentes; la cuisinière à bouilloir livre l'eau chaude économiquement; évier « Bloco », égouttoir, nombreux placards, pas de réfrigérateur.



BRISSONNEAU ET LOTZ (F.)



● Comme pour la maison Armor, le plan de travail est disposé en équerre. Cependant la conservation des aliments dans le garde-manger est difficile (pas de réfrigérateur) et la position centrale de la table est peu rationnelle. Cuisinière à gaz à trois brûleurs avec four et grill, évier en aluminium, deux égouttoirs, canalisations apparentes, placards en bois.



WOOLAWAY (G. B.)

sa cuisine d'une façon moderne et satisfaisante, il soit nécessaire d'être milliardaire ou de disposer d'un hall de gare : 8 m<sup>2</sup> peuvent suffire pour une cuisine sans coin pour les repas principaux.

Quant aux instruments de travail essentiels qu'il est nécessaire de posséder en premier, citons : une table de préparation, une cuisinière de qualité, un évier, des placards, un réfrigérateur.

## LES CINQ CENTRES PRINCIPAUX DE LA CUISINE

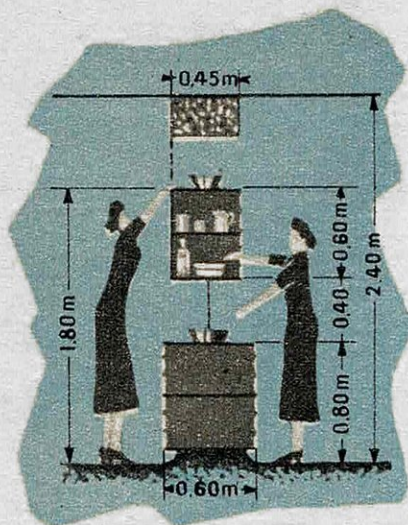
Dans le travail de la ménagère à la cuisine on peut distinguer cinq groupes d'opérations :

— la préparation des aliments (lavage des légumes et salades, découpage de la viande, écaillage du poisson, préparation des pâtisseries, etc.) ;

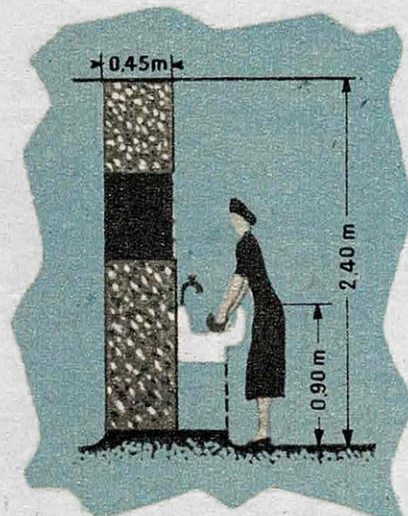
— leur cuisson ;



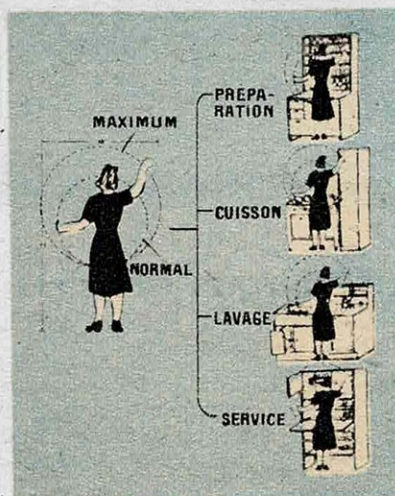
# PLAN D'UNE CUISINE



● Quelques normes conseillées en Amérique pour agencer le passe-plats entre cuisine et living-room.



● Le passe-plats ci-dessus paraît trop bas. La hauteur normale du plan de travail est voisine de 90 cm.



● Dans chacun des centres, la ménagère doit trouver à sa portée tout ce qu'elle est appelée à utiliser.

Bien qu'elle n'ait pas été affectée par les deux guerres mondiales, la Suède souffre aussi d'une grave crise du logement due à l'accroissement de sa population et à l'exode des ruraux vers les cités industrielles (en soixante-quinze ans, sa population est passée de 4,2 à 6,6 millions d'habitants et la proportion des citadins de 13 p. 100 à 50 p. 100). Aussi l'État s'efforce-t-il de développer la construction et d'améliorer le confort des logements.

C'est dans le cadre de cet effort d'ensemble que la Commission suédoise de l'habitation a fait exécuter par l'architecte Lindgren douze plans types de cuisines de superficie variée pour des appartements de deux, trois et quatre pièces suivant l'importance de la famille à loger et destinés à des immeubles de rapport urbains.

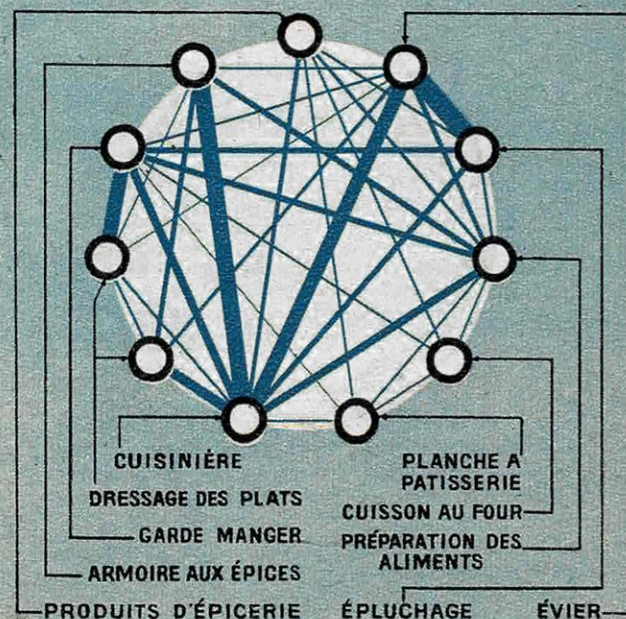
Ces plans, mis à la disposition du public pour une somme modique, sont le résultat d'expériences et d'enquêtes minutieuses destinées à déterminer les

dimensions normales des meubles, leur disposition et même le rangement des divers ustensiles servant à la préparation des repas ou à l'entretien de la maison sur chaque rayon et dans chaque tiroir.

Certains de ces plans concernent une cuisine simple, alors que les autres (en majorité) prévoient un emplacement pour les repas, solution adoptée dans ce pays où les domestiques sont rares et où la maîtresse de maison cherche à simplifier au maximum son travail.

Cette même solution est aujourd'hui préconisée par de nombreux architectes français pour des logements destinés à des familles même de condition aisée.

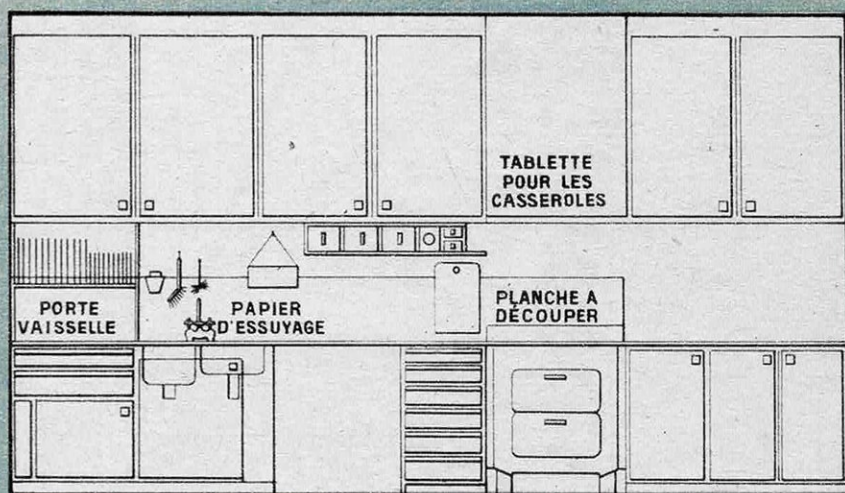
Les figures ci-contre et ci-dessous représentent une des solutions moyennes: la cuisine d'un appartement de trois pièces occupé par cinq personnes avec une table pour les repas. Les accessoires et les meubles sont agencés logiquement par « centres », leur disposition générale étant linéaire. De gauche à droite, on trouve l'évier à deux





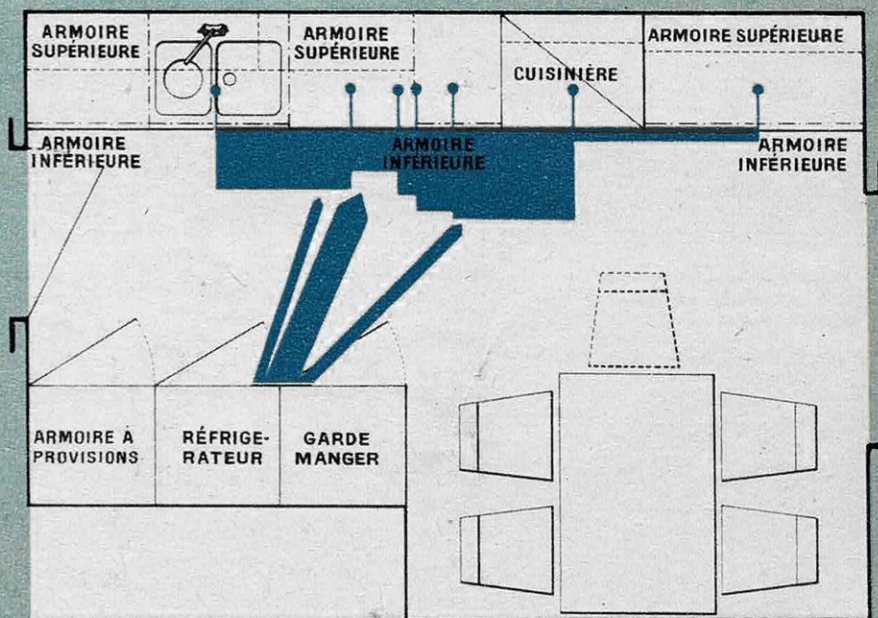
# SUÉDOISE TYPE

bacs, surmonté d'un égouttoir à vaisselle, puis un emplacement qui permet à la ménagère de s'asseoir commodément pour éplucher les légumes. Puis vient la cuisinière (électrique) et enfin, toujours au même niveau une grande surface métallique permettant de poser des plats. Au-dessus et au-dessous de cette surface de travail qui occupe un des murs de la pièce se trouvent des placards de rangement dont la disposition a été étudiée rationnellement. Sur la cloison opposée se trouvent une armoire à provisions, le réfrigérateur et le garde-manger, placés de telle sorte que la ménagère n'ait qu'à se retourner pour y accéder quand elle prépare les aliments pour la cuisine. Enfin, la table pour les repas s'insère dans l'angle de la pièce, contre la cloison. Les solutions proposées par la Commission suédoise sont d'ailleurs considérées comme perfectibles et d'ores et déjà on étudie les modifications que pourra entraîner l'emploi généralisé des « robots » de cuisine (broyeurs, mélangeurs, etc.) et aussi l'apparition dans le commerce des produits alimentaires tout préparés ou à demi préparés qui simplifieront la tâche de la ménagère.

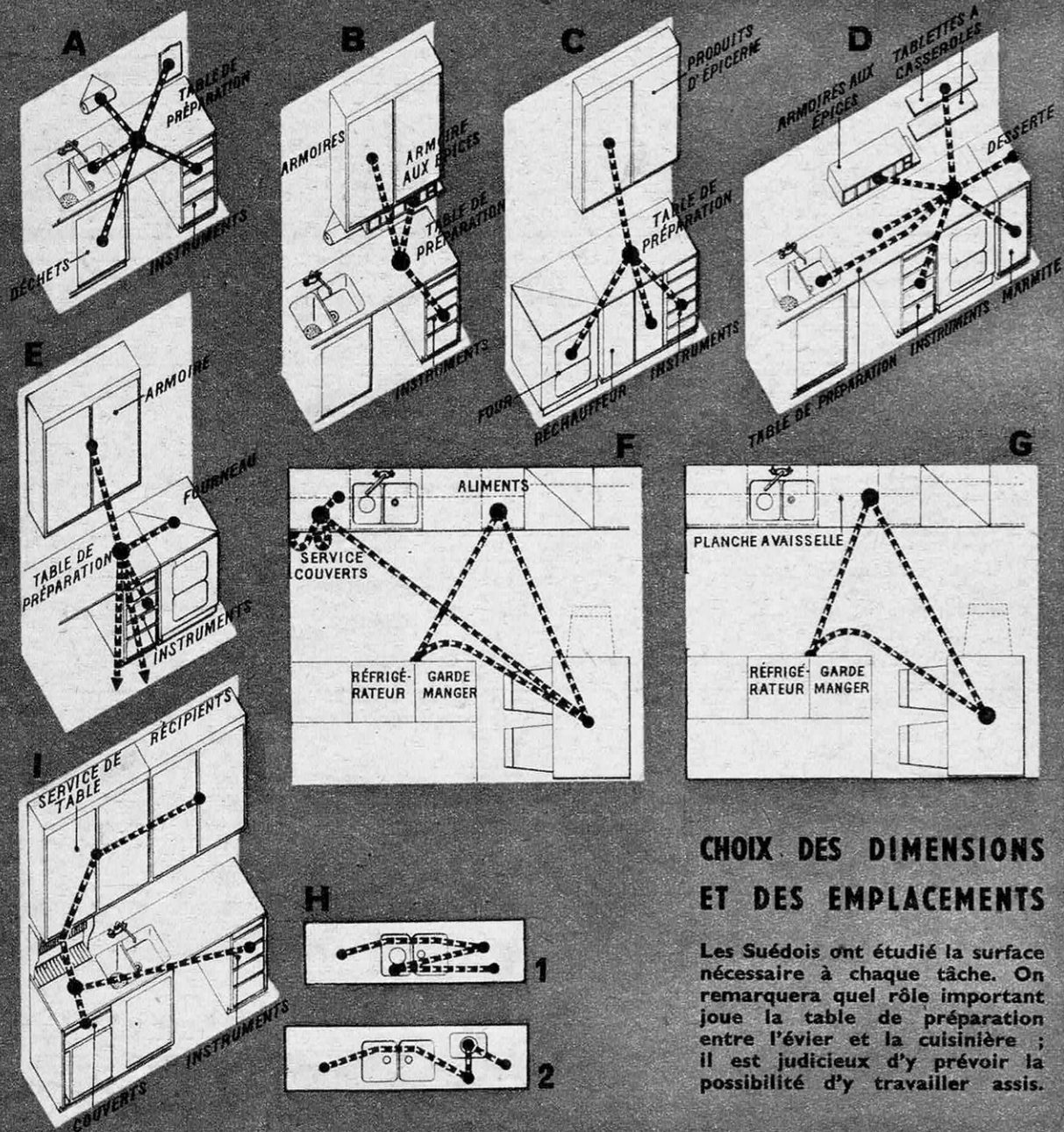


## ÉTUDE DE MOUVEMENTS : CONFECTION DES REPAS

Pour déterminer d'une manière rationnelle la disposition à adopter pour les différents centres de travail dans la cuisine, des analyses très poussées ont été faites portant sur la préparation de plusieurs repas types. La figure de gauche montre graphiquement le résultat d'une telle analyse : les traits matérialisant les déplacements sont plus ou moins épais suivant la fréquence de ces derniers. A droite, les résultats sont transposés suivant le même principe sur le plan de la cuisine qui a été étudiée en Suède et dont on voit ci-dessus les détails d'équipement.







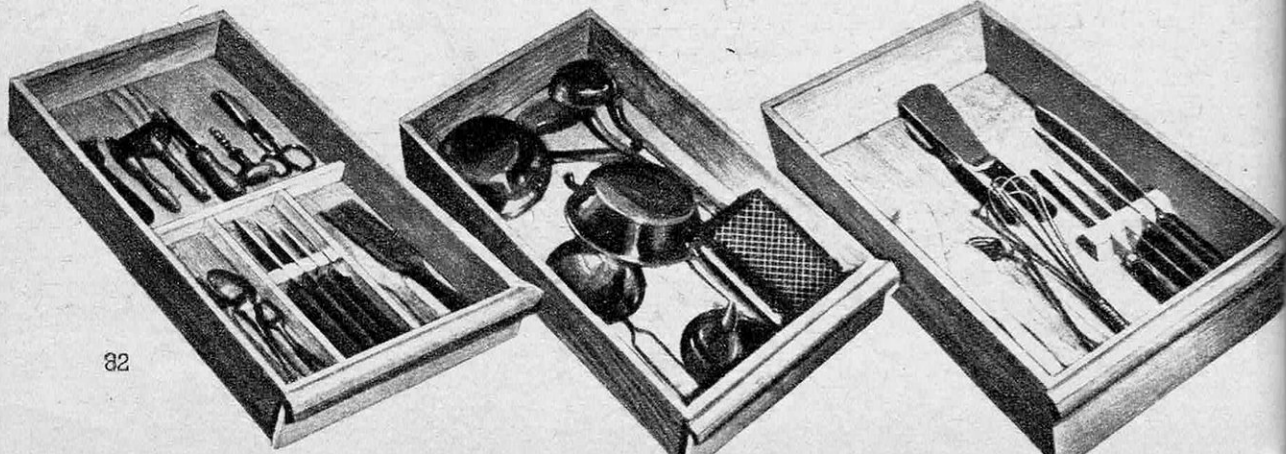
## CHOIX DES DIMENSIONS ET DES EMPLACEMENTS

Les Suédois ont étudié la surface nécessaire à chaque tâche. On remarquera quel rôle important joue la table de préparation entre l'évier et la cuisinière ; il est judicieux d'y prévoir la possibilité d'y travailler assis.

● Sous la table de préparation : couteau à éplucher, spatule à beurre, couteaux...

● Entonnoir, passoire à lait, écumoire et louches, raves à fromage et presse-purée...

● Fouet d'acier, couteau à découper, fourchettes diverses, articles en bois...





**A** Toute la surface de travail est placée à 85 cm du sol (hauteur calculée d'après la taille moyenne de la femme suédoise). Le nettoyage des aliments exige une surface de 60 x 60 cm située près de l'évier.

**B** La préparation des aliments pour la cuisson fait suite au nettoyage. Elle se fait au même endroit, mais exige une longueur de 80 cm ou mieux 1 m. C'est la dimension donnée à la table de préparation.

**C** Pour la préparation des pâtisseries qui peut s'effectuer sur la même table, la ménagère doit disposer d'un espace de desserte (60 x 30 cm) pour poser les moules et les autres récipients à sa portée.

**D** Une cuisinière comportant quatre éléments chauffants suffit largement à tous les besoins. Des plans de desserte sont indispensables de part et d'autre. L'un de ceux-ci peut être la table de préparation.

**E** Présentation des plats : les mets viennent de la cuisinière du réfrigérateur ou du garde-manger. A défaut de table spéciale, celle de préparation est désignée pour procéder à cette opération.

**F** Le service de la table (mettre le couvert, apporter les plats), d'importance variable avec les familles, s'effectue à la main, sur un plateau ou sur une table roulante.

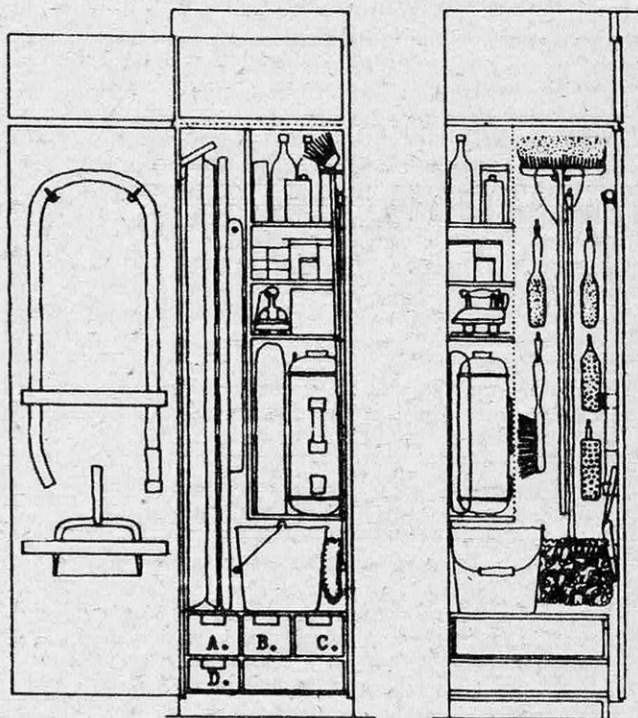
**G** Desservir la table consiste à ranger les restes dans le réfrigérateur et à disposer sur la surface de travail auprès de l'évier la vaisselle et l'argenterie pour les laver.

**H** Le lavage de la vaisselle est plus rationnel si un petit bac avec robinet d'eau chaude se trouve à droite de l'évier (1). La solution (2) offre l'avantage de la compacité.

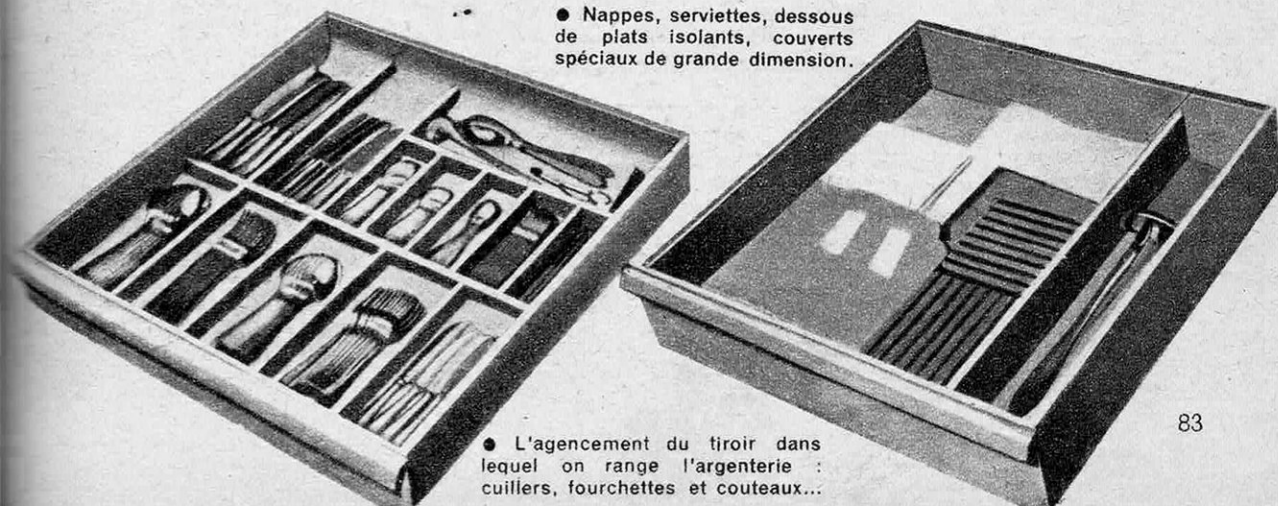
**I** Les placards dans lesquels on range la vaisselle et l'argenterie sont près de l'égouttoir. C'est à gauche de l'évier qu'on rassemblera le couvert au prochain service.

## TOUT L'ENTRETIEN DANS UN PLACARD

Dans un même placard on trouve réunis les accessoires et les produits indispensables à l'entretien de la maison, ainsi qu'au repassage et au détachage des vêtements, au nettoyage des chaussures, etc. C'est un petit chef-d'œuvre d'organisation rationnelle, chaque chose trouvant sa place exactement mesurée, demeurant parfaitement visible et immédiatement accessible. On aperçoit ici les principaux ustensiles qui y sont rangés : aspirateur, balais divers, ramasse-poussières, fer et planche à repasser, jeannette, seau, flacon d'ammoniaque, etc.



● Nappes, serviettes, dessous de plats isolants, couverts spéciaux de grande dimension.



● L'agencement du tiroir dans lequel on range l'argenterie : cuillers, fourchettes et couteaux...



— le service des mets : présentation des plats, transports, retour à la cuisine ;

— les nettoyages et rangements : vaisselle et argenterie ; entretien de la pièce, élimination des déchets ;

— enfin le stockage des réserves dans des placards, dans une glacière ou dans une annexe directe de la cuisine (office).

Il est naturel de rassembler autant que possible les opérations d'un même groupe en un même endroit de la pièce, ce qui permet de mettre logiquement chaque chose à sa place.

Cela évite également les déplacements inutiles qui seront particulièrement gênants si, comme cela est recommandé dans toute la mesure du possible, la ménagère veut travailler assise.

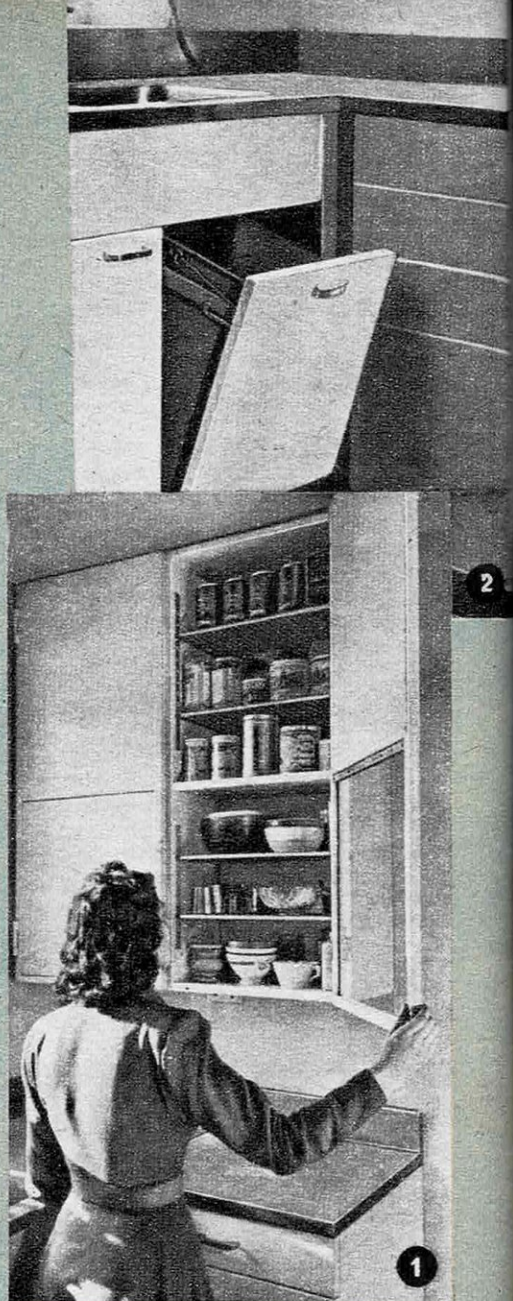
Comme les opérations se succèdent dans le temps suivant un ordre toujours le même, il y aura intérêt à placer les divers centres les uns à la suite des autres, en faisant progresser le travail sur une surface dans laquelle s'insèrent, sans solution de continuité, la table de préparation, la cuisinière et l'évier (qui doit toujours être accessible de n'importe quel « centre »). Au-dessus de la table de préparation, accrochés aux murs, dans les endroits où leur présence n'offre pas d'inconvénients (comme c'est le cas au-dessus de l'évier) sont des placards avec des tiroirs et des rayonnages qui permettent d'en tirer le parti maximum. Sous la surface de travail on trouve d'autres placards, un emplacement pour la poubelle ou le vide-ordures et en certains endroits des tablettes coulissantes à différents niveaux qui permettent de trouver toujours une surface d'appui à hauteur convenable pour telle ou telle opération.

Ainsi on atteint la meilleure utilisation de la place disponible et le maximum de compacité de l'installation qui permet d'économiser les mouvements.

Si les ensembliers ont enfin compris l'intérêt du cloisonnement des placards en nombreux casiers séparés par des étagères coulissantes, ils ignorent cependant encore, du moins en France, l'avantage qu'ils trouveraient à normaliser une fois pour toutes ces éléments mobiles, ainsi que l'a si remarquablement fait la décoratrice suédoise Elsa Gulberg, de façon, par exemple, à retirer du buffet l'étagère « petit déjeuner du matin » et à la glisser toute garnie dans les rainures de la table roulante, et vice versa.

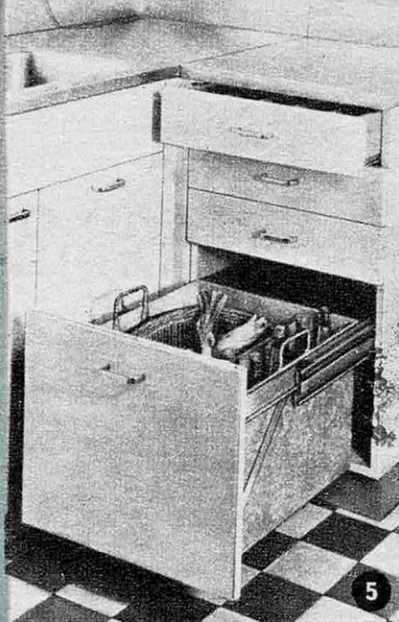
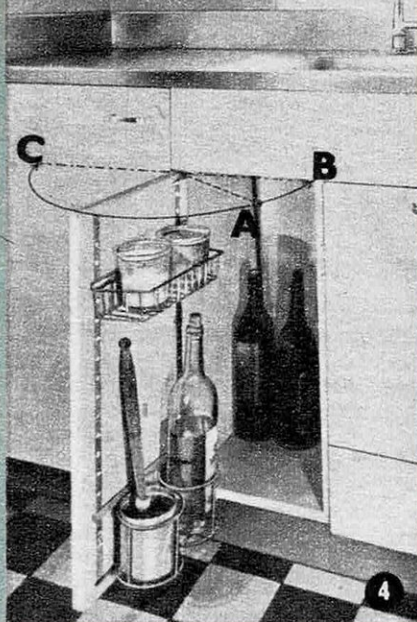
De même, l'égouttoir à vaisselle peut passer tout chargé du rayon de l'évier à celui du vaisselier et de ce dernier à la table roulante pour le repas suivant.

Selon les dimensions de la pièce et la disposition des ouvertures, la surface de travail sera en ligne droite, tout le matériel étant disposé sur la même face de la pièce, ou encore divisée en deux lignes parallèles (sur les faces opposées), ou sur les deux faces d'un même angle (cuisine en L ou en équerre), ou sur les trois faces d'une petite cuisine. Ces



- 1 Une trappe s'efface vers le haut pour le service courant. La porte n'est à ouvrir que pour atteindre les réserves.
- 2 La poubelle logée sous l'évier peut basculer sans effort, permettant l'épluchage direct des légumes au-dessus d'elle.
- 3 Réglables en hauteur, des étagères-grilles coulissantes augmentent la visibilité. Même en bas tout reste accessible.
- 4 Toutes les portes sont rappelées par ressort (de A à B) et peuvent se rabattre aisément à plat sans rien forcer (de A à C).
- 5 Légumes et bouteilles courantes prennent place dans trois tiroirs normaux et un tiroir profond à dégagement intégral.





Saint-Laurent

## CUISINE "FONCTIONNELLE" FRANÇAISE

où chaque meuble a été spécialement étudié pour s'adapter à sa fonction. Les meubles bas peuvent être disposés à volonté côte à côte suivant le plan adopté et constituent une surface de travail continue. Les

placards muraux disposés au-dessus dégagent entièrement cette surface de travail. Comme les meubles inférieurs, ils sont prévus pour contenir le maximum de provisions, d'accessoires pour la préparation des repas et de vaisselle sous le minimum de volume, chaque objet restant parfaitement accessible.





deux dernières dispositions parachèvent le resserrement de l'installation et, combinées avec l'emploi d'un certain nombre de robots ménagers, permettent d'envisager pour un proche avenir la possibilité de faire sa cuisine « dans un fauteuil » aussi confortable que celui d'une voiture automobile.

Nous donnons plus haut les plans d'un certain nombre de petites cuisines expérimentées à Noisy-le-Sec. Dans ces cuisines de petites dimensions, la disposition des divers centres de travail importe peu puisque tout est dans un minimum d'espace. Par contre, les difficultés apparaissent dans les grandes pièces.

D'une façon générale, lorsqu'on dispose d'un local spacieux que l'on veut réaménager, nous conseillons de procéder comme suit :

1° Isoler une dépendance servant d'office et indépendante de la cuisine proprement dite ;

2° Concentrer tout ce qui concerne la cuisine elle-même dans un espace compact ;

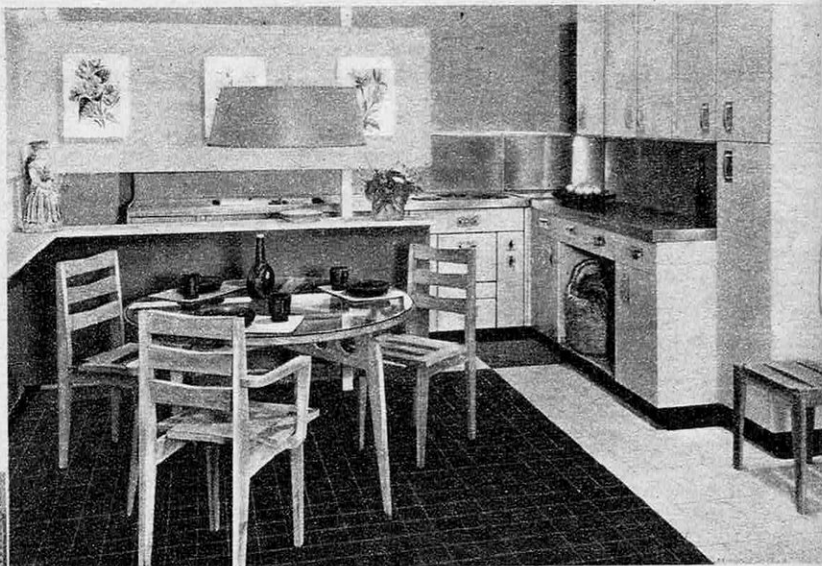
3° Transformer en « coin à manger » le volume demeuré libre. Si ce dernier reste encore important malgré ce premier cloisonnement du plan, il sera possible de prévoir

en annexe de la cuisine et en supplément soit une buanderie, soit un cabinet de toilette avec douches, soit même un débarras pour les accessoires de nettoyage.

De toute façon, une grande cuisine est un non-sens parce qu'elle disperse l'effort, fait perdre un temps précieux. Elle ne se conçoit que dans les demeures à grand train de maison, avec chef et aides. Partout ailleurs, et plus particulièrement dans les appartements petits ou moyens, il y a lieu d'étudier un groupement massif de tout le matériel sur un espace de 7 à 10 m<sup>2</sup>, comportant exclusivement l'essentiel nécessaire et suffisant et un coin pour prendre les repas.

Une très remarquable étude a été faite en ce sens par l'architecte suédois Sten Lindegren. Elle nous propose 12 solutions pour logements de 2, 3 et 4 pièces (3 cuisines et 9 cuisines-salles à manger), les dimensions s'étalant entre 7,27 m<sup>2</sup> (pour la plus petite) et 11,89 m<sup>2</sup> (pour la plus grande) ; toutes comportent : placards à réserves, réfrigérateur, évier et cuisinière moderne, tous cotés exactement au millimètre et adaptés aux dimensions réelles des objets qu'ils doivent contenir.

Cette cuisine est constituée d'éléments préfabriqués indépendants qui s'assemblent sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir un ouvrier spécialisé. Ils sont en bois dur et contre-plaqué émaillé. Les éléments de base sont emboîtés sur des socles qui se posent sur le sol ; ils sont recouverts de tiroirs simples, doubles ou triples dont la surface supérieure est garnie de linoléum ou d'acier inoxydable pour constituer le plan de travail. Au-dessus de lui, des éléments à suspendre sont fixés à volonté au mur.



Maurice Pré Cepac Ph. Collas

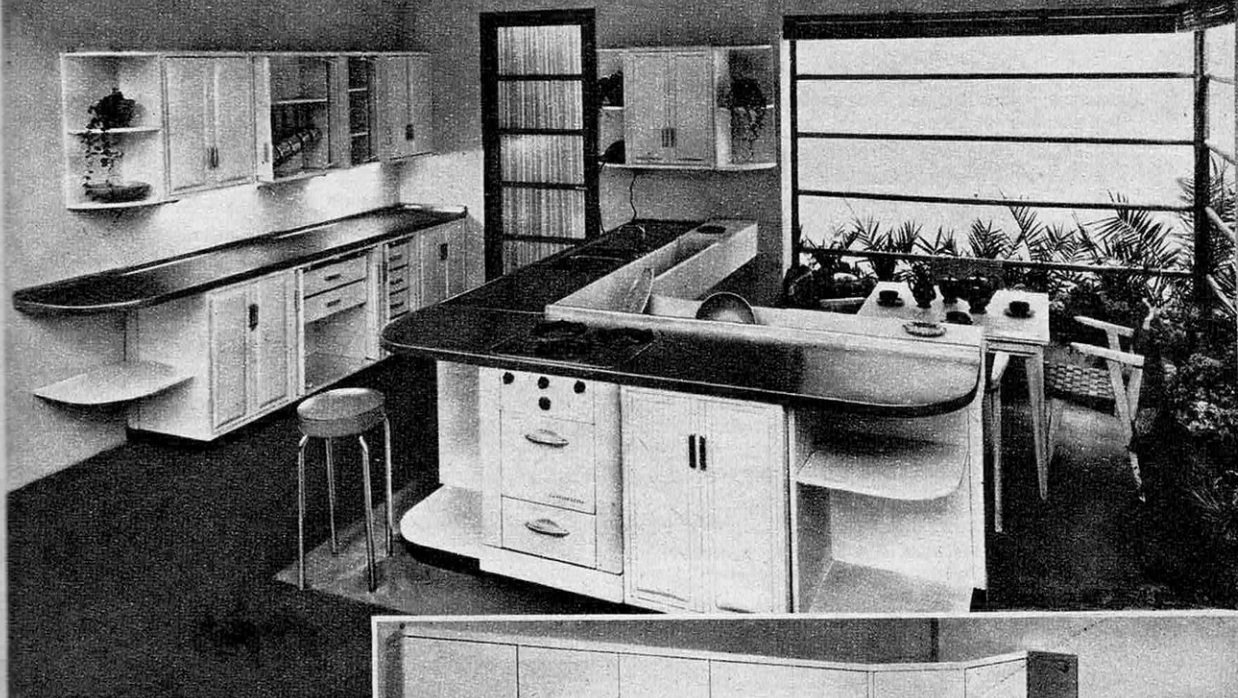


La cuisine et la salle à manger ne sont ici séparées que par un étroit panneau supportant un comptoir qui forme passe-plats. Il semble que ce soit une solution d'avenir pour les appartements exigus. L'art du décorateur accordera les teintes claires des meubles en chêne ciré, le laquage des éléments de la cuisine, l'éclat métallique des aciers inoxydables et les peintures murales pour constituer un ensemble harmonieux.



Coméra Ph. Collas





L'Expansion Électrique

Cuisine composée d'éléments en tôle d'acier laquée, insonorisés et à portes escamotables. On voit ci-dessus une installation destinée spécialement à des maisons de campagne, remarquable par le fait que les plans de cuisson et de lavage ceinturent complètement l'endroit des repas.

Combinés à la demande de l'utilisateur, des éléments en tôle d'acier émaillée sont assemblés pour constituer des ensembles monoblocs avec plan de travail d'une seule pièce et dossier en acier inoxydable. Les cadres muraux de suspension de ces ensembles servent de gaine pour les canalisations.



Nous reproduisons de façon aussi détaillée que possible un de ces projets avec l'agencement des divers ustensiles dans leurs placards et tiroirs respectifs, et nous montrons quelques-unes des études qui ont conduit à adopter les dimensions des diverses surfaces de travail et la disposition relative des objets.

Nous ne croyons pas qu'il soit possible de faire mieux à meilleur marché, tout l'équipement étant de série ou pouvant être fabriqué à bon compte par un menuisier auquel il suffit de fournir le croquis exactement établi par l'architecte.

Enfin, signalons brièvement que nous avons émis tout récemment l'idée de créer un matériel en matière plastique qui serait extensible et pourrait par conséquent s'adap-

ter rigoureusement aux dimensions du local dans lequel il doit s'incorporer tout aussi bien qu'à la taille de la ménagère. Cette adaptation étant réalisée, la matière plastique serait alors durcie sur place.

Si nous entrons maintenant dans le détail de l'aménagement des différents « centres » d'une cuisine, nous aurons à faire cinq études au minimum, six même si l'on veut adjoindre à cette pièce un coin pour les petits repas, formant salle à manger.

## LE CENTRE DE PRÉPARATION

C'est, avec le centre de cuisson, le plus important de la cuisine et celui où s'effectuent les tâches les plus diverses : écailler le



poisson, éplucher les légumes, ailler le gigot, plumer les volailles, moudre le café... Nous pourrions citer plus de cent opérations différentes qui, précédant la cuisson, doivent logiquement s'y grouper.

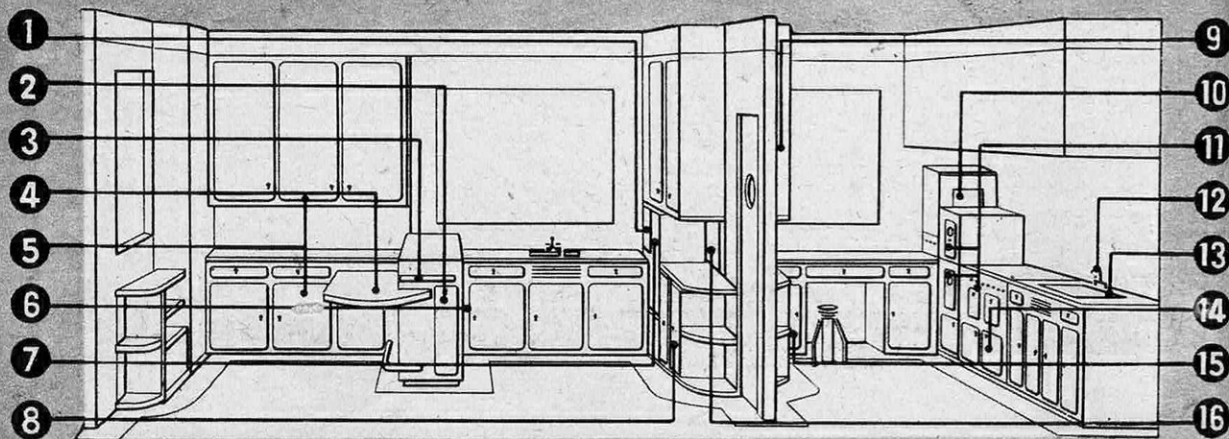
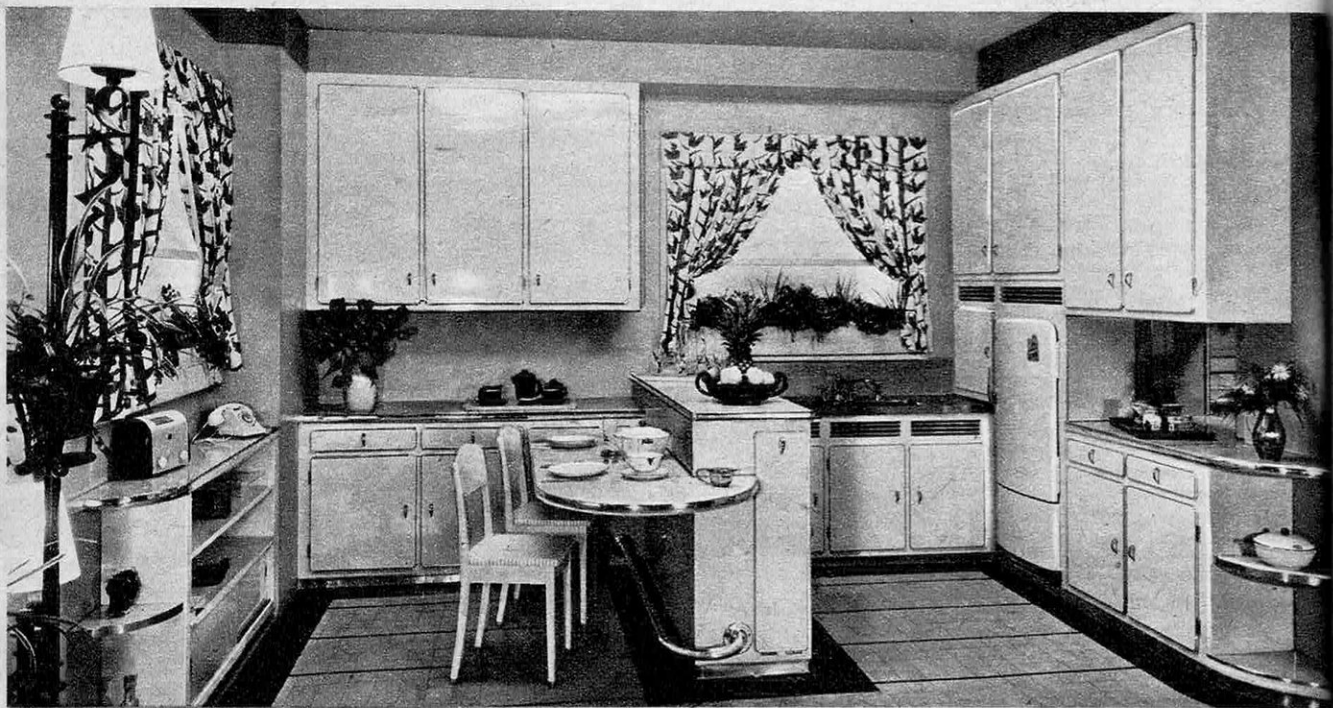
L'élément essentiel de ce centre est la table, comme nous l'avons déjà dit ; on tend à supprimer la table indépendante et à la remplacer par une surface de travail continue disposée autour de la pièce et permettant d'opérer en chaque endroit avec le minimum de transport.

Sous cette surface, on laissera un vide dépourvu de placards, où la ménagère pourra s'asseoir confortablement durant les travaux de longue durée (écossage des petits pois, par exemple). Cet emplacement, proche de l'évier (il faut pouvoir disposer d'un poste d'eau), bien éclairé, équipé d'un siège confortable, constituera la table de préparation. Une ou

plusieurs tablettes coulissantes et qui pourront à la rigueur se retirer complètement de leur logement pour servir de planches à hacher ou de planches à pâtisserie, offriront, à proximité de la table normale, des plans de pose à des niveaux plus bas. Peut-être verrons-nous un jour l'aménagement d'une sorte d'échelle de tirettes (tous les 12 cm, intercalées entre les tiroirs de meubles bas) permettant, quelle que soit la taille de la femme, la hauteur de son siège et la position de sa main, de trouver toujours un niveau rationnel pour les besognes les plus diverses.

Pour l'instant, plusieurs ensembliers nous donnent déjà des dispositifs remarquables, telle cette table à divers feuillets articulés (marbre, planche à hacher, dessus émaillé, tiroirs à godets pour épices, vidoir à épluchures et siège rentrant).

Les installations plus modestes se conten-





teront de matériaux de moindre beauté, mais la facilité d'entretien, de normalisation des mouvements, le principe du travail assis seront de toute façon conservés. Si on ne peut dépenser une grosse somme, on se contentera d'une table zinguée, dotée d'une fente (afin de glisser les épluchures dans la poubelle) ou mieux d'un tiroir basculant jouant le même rôle, table complétée de tiroirs ou étagères à outils divers. Selon l'importance de la cuisine et la richesse de son installation, des appareils ménagers plus ou moins nombreux et perfectionnés seront rassemblés autour de la table de préparation :

- une balance pour les pesées ;
- un réveil ou pendule pour le contrôle des temps ;
- de la vaisselle, un verre à mesures pour les mélanges et préparations divers ;
- des couteaux en tous genres : à trancher,

à éplucher, pointu, à écailler, ouvre-huitres, ouvre-conserves (rangés dans un tiroir, sur un ratelier ou sur une plaque aimantée qui les lappe, ou encore sur un affûtoir automatique), ciseaux, aiguilles, brochettes ;

— des hachoirs en tous genres avec planche, hachoir à légumes, hache-viande, mélangeur, mixeur-broyeur automatique ;

— un nécessaire à pâtisserie, rouleau, marbre, roulette, pinceau... ;

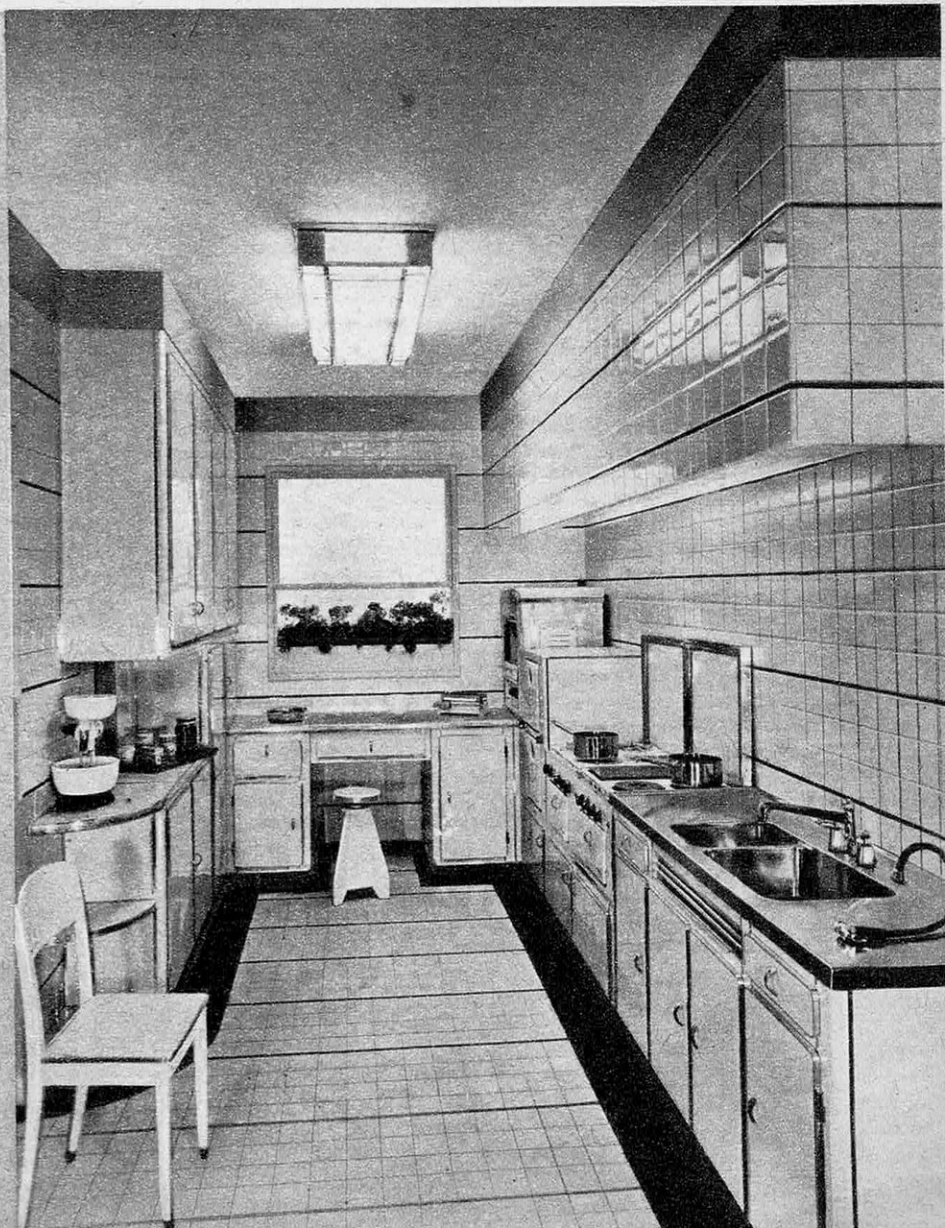
— des boîtes à épices, moutardier, huiliers, boîte à sel....

On choisira des boîtes normalisées pouvant contenir un kilogramme, une livre, une demi-livre ou 100 g, les mesures ayant été prises sur la denrée la plus volumineuse de façon que les quantités de marchandises achetées — le sucre en morceaux par exemple — puissent entrer dans les boîtes prévues sans reliquat.

## UNE BELLE CUISINE SALLE DE SÉJOUR

Cet ensemble luxueux comprend une cuisine (à droite) et une pièce qui sert d'office, de lingerie et de salle pour les repas. La cuisine, spacieuse, a des murs recouverts d'un carrelage de teinte clair. On remarquera la grande hotte qui couvre à la fois l'évier et tous les appareils de cuisson et qui abrite une rangée de tubes fluorescents. La deuxième pièce communique avec la cuisine par un passe-plats. La table des repas a la forme d'un comptoir. Les accessoires du repassage disparaissent quand il est terminé afin de ne pas nuire à l'harmonie de cette pièce.

1. SECHE-TORCHONS ÉLECTRIQUE
2. PANNETIÈRE
3. PLANCHE A REPASSER
4. TABLE POUR LES REPAS
5. PLACARDS A LINGE
6. ARGENTERIE
7. ARMOIRE FRIGORIFIQUE
8. PLACARDS A VAISSELLE
9. BATTERIE DE CUISINE
10. ROTOISSOIRE ET TOURNE-BROCHE
11. CUISINIÈRE (GAZ, ÉLECTRICITÉ)
12. ROBINET MÉLANGEUR
13. ÉVIER EN ACIER INOXYDABLE
14. PLACARDS DE RANGEMENT
15. VIDE-ORDURES
16. PASSE-PLATS





Les appareils à manivelle et moulins divers, à café, à poivre, à fines herbes, pourront commodément se fixer en permanence au rebord d'une tablette tirante, rentrant dans le placard après utilisation. On aura soin de doter cette tablette d'un pivot stabilisateur de soutien.

Toutes sortes de types ingénieux de poubelles se trouvent sur le marché : poubelles s'ouvrant au pied, basculantes, montées sur porte, broyant les épluchures.

Enfin, la ménagère doit pouvoir consulter commodément son livre ou son fichier de recettes. Nous recommandons l'aménagement d'une tablette tirante munie d'un appui-livres incliné, placée au dessus et indépendamment du plan du travail, qui permet la consultation aisée sans risque de salissures.

## LE CENTRE DE CUISSON CŒUR DE LA CUISINE

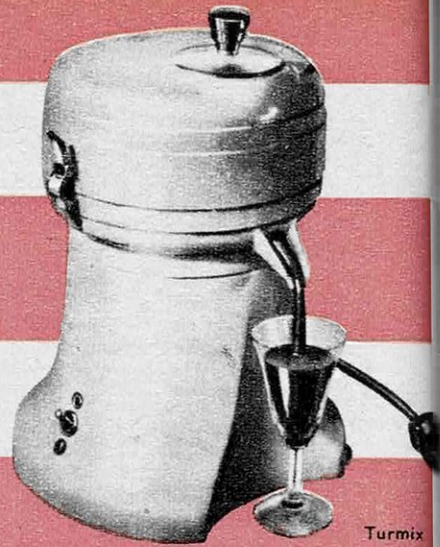
C'est ici que s'effectuent tous les traitements divers de cette chimie délicate de la cuisine, art bien plus que science puisque, d'après Brillat Savarin, certaines préparations nécessitent un véritable don : « On devient cuisinier, mais on naît rôtisseur ». Il y a bien des manières de cuire les aliments, comme le montre la richesse du vocabulaire qui exprime toutes les nuances de l'art culinaire. Nous ne les énumérons pas, et elles n'intéressent l'organisation de la cuisine que dans la mesure où elles exigent un outillage particulier.

L'organe essentiel du centre de cuisson est évidemment la cuisinière. Le choix du « combustible » est dans une large mesure affaire de géographie : dans certains pays le bois est plus abondant que le charbon, le gaz butane remplace le gaz d'éclairage. Les tarifs de l'électricité sont plus ou moins élevés. Du point de vue commodité, le gaz et l'électricité sont évidemment des combustibles idéaux puisque leur renouvellement est automatique, sans aucune manipulation de produits salissants. Ces combustibles, au débit instantanément réglable, introduisent une précision quasi-scientifique dans l'intensité du chauffage, que le cuisinier n'est plus obligé d'apprécier au simple jugé. Si l'on emploie le butane, un emplacement devra être prévu pour la bouteille. Le bois et le charbon exigent des manipulations malpropres et un stockage partiel du combustible auprès de la cuisinière. Le chauffage qu'ils produisent n'est pas instantanément réglable.

Il existe une très grande variété de cuisinières et leur choix nécessiterait toute une étude. Nous en présentons quelques exemples de genres différents.

Parmi les perfectionnements qui nous semblent les plus utiles, citons :

- pour le bois et le charbon : le feu continu ;
- pour le gaz ou l'électricité, le réglage automatique du chauffage par un thermostat ;
- la protection contre la rouille au moyen



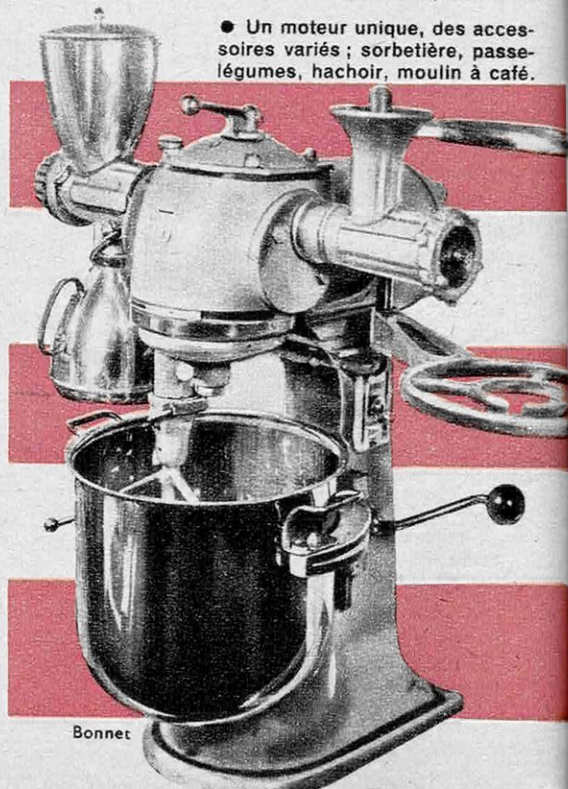
Turmix

● Ce centrifugeur extrait et filtre le jus des fruits et des légumes après les avoir râpés.



Pelerex Bonnet

● Cet appareil épluche les légumes avec le minimum de déchets. Il essore la salade.



● Un moteur unique, des accessoires variés ; sorbetière, passe-légumes, hachoir, moulin à café.

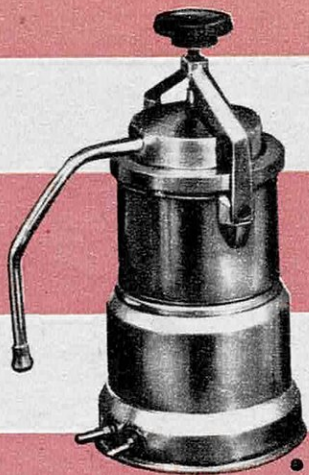
Bonnet





S. E. V.

● Ce moulin à café électrique, se fixant sur le mur, réglable, livre les moutures les plus fines.



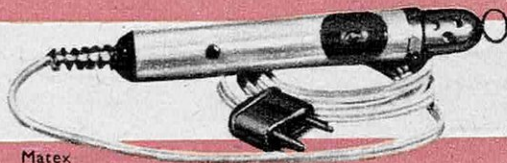
Matex

● Cette cafetière électrique est un élément indispensable pour la table de la salle à manger.



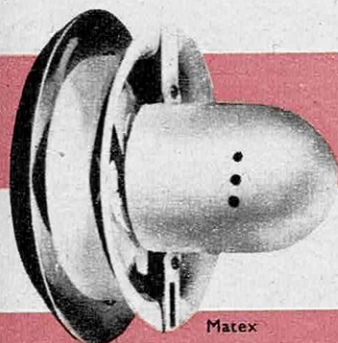
Noirrot-Matex

● Grille-pain électrique assurant le grillage simultané des deux côtés de deux tartines.



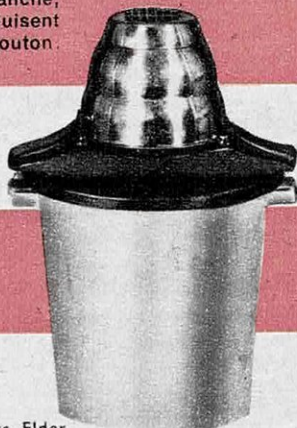
Matex

● L'allume-gaz étant branché, des étincelles se produisent lorsqu'on appuie sur le bouton.



Matex

● Aérateur électrique éliminant les odeurs et les vapeurs de la cuisine ou de la salle de bains.



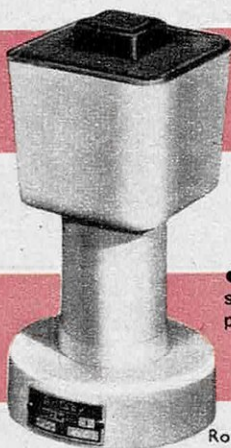
Éts Elder

● Cette sorbetière fonctionne sur le courant lumière, 20 mn pour un litre de crème glacée.



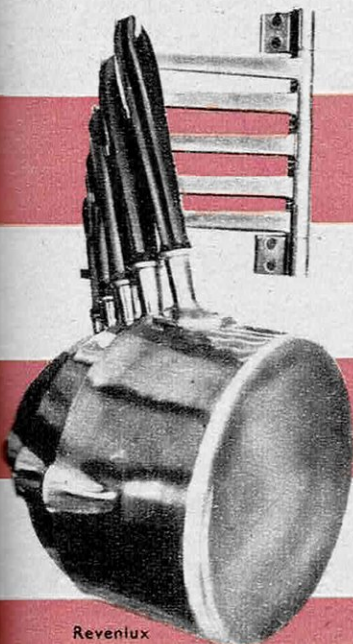
Cadillac

● Ato-Mixer : synthèse de plus de quinze appareils culinaires (moulin, hache, mélange).



Rotary-Matex

● Moulin à café électrique comportant un jeu de couteaux tournant à 12 000 tours minute.



Revenlux

● Accroche-casseroles rationnel : les casseroles s'emboîtent toutes les unes dans les autres.



Cocotte Minute

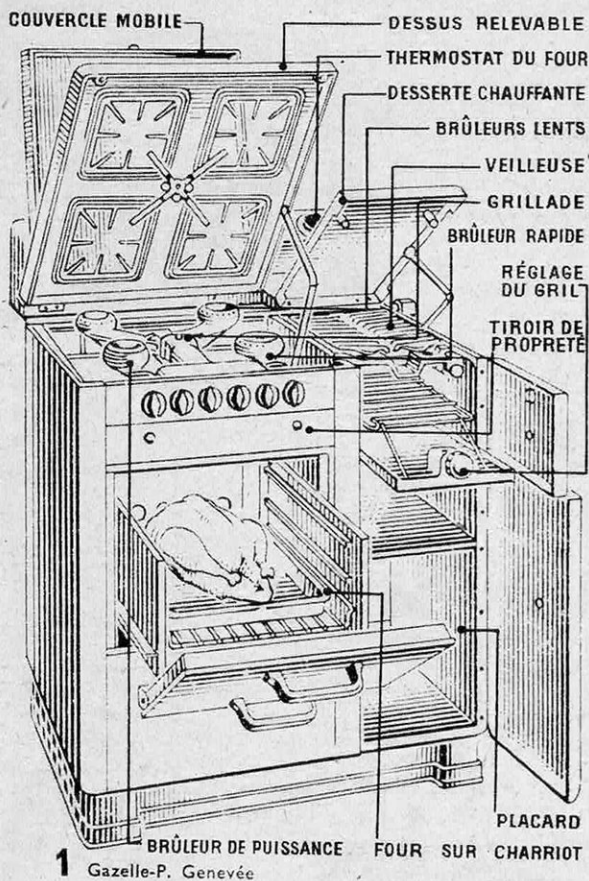
● Marmite à pression : cuit rapidement les aliments tout en leur conservant leur saveur.



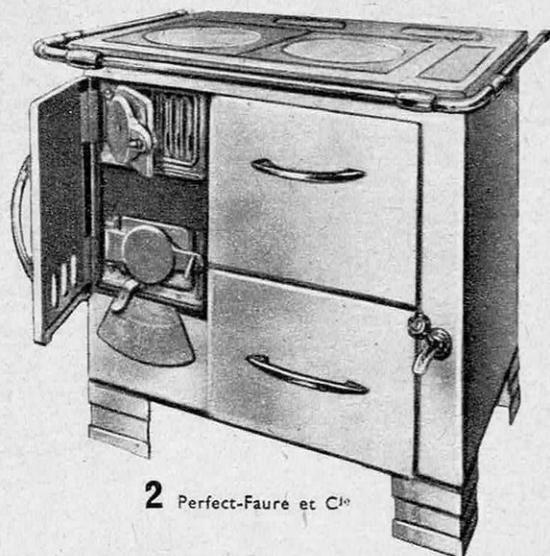
Thomson

● Avec ce gril électrique sur la table, le degré de cuisson se réglera au goût de chacun.





1 Gazelle-P. Genève



2 Perfect-Faure et C<sup>ie</sup>

1 Cette cuisinière cuit les grillades par contact ou par rayonnement. Les quatre brûleurs sont à allumage automatique. Le four est contrôlé par thermostat.

2 Cuisinière à charbon à feu continu. Un papillon situé dans la porte du foyer règle l'admission d'air. On passe en 1/4 d'heure du ralenti à l'utilisation du four.

3 Réchaud four électrique. Il comporte deux plaques chauffantes de 1 500 et 1 000 W. Les grillades se cuisent à four ouvert (par le rayonnement du plafond).

des émaux contre-oxyde, utilisés aujourd'hui même dans les cuisinières au bois et au charbon.

Enfin, après avoir subi plusieurs années de crise de ravitaillement, l'usager aura une impression de sécurité s'il possède une cuisinière mixte à deux, trois ou même quatre combustibles, dont l'un au moins a des chances d'être disponible si les autres venaient à manquer.

Un appareil complet possède une série d'éléments spécialement adaptés aux divers modes de cuisson :

- des brûleurs dont les dimensions et les formes doivent s'adapter à des récipients spéciaux, comme la poissonnière ;

- un ou plusieurs fours ;

- une grillade ;

- une étuve ;

- un poste d'eau chaude (avec les appareils à gaz ou à électricité, le chauffe-eau est indépendant).

Au-dessus de la cuisinière, on placera une grande hotte, recueillant buées et odeurs. On aura intérêt à y placer un flacon d'un produit désodorisant, qui absorbe les émanations des plats (chou-fleur, graillon, oignon).

Certains ensembliers pour cuisines dessinèrent audacieusement une hotte de grande surface couvrant tout un pan de la pièce et n'hésitèrent pas à placer dessous, en enfilade, non seulement les éléments de cuisson, mais aussi l'évier, bref, tout ce qui produit de la

vapeur. La question du tirage est essentielle et doit s'étudier avec soin (monture réglable, ventilateur-aspirateur, prises d'air dans la partie basse et sur la face opposée de la pièce).

La chaleur qui émane du foyer (surtout lorsque celui-ci utilise le bois ou le charbon) permettra d'aménager un sèche-torchons dans un placard ventilé, sur tirette coulissante, et des dispositifs de conservation des légumes ou de fruits par déshydratation.

Citons enfin les accessoires qu'il convient de ranger à proximité immédiate de la cuisinière :

- les ustensiles dits de cuisson, poêles, sauteuses, cocottes, plats à œufs, bassine à friture garnie de son huile, chaudron, gril, broche ;

- un égouttoir à louches et son équipement de cuillers de toutes sortes et d'écumoirs ;

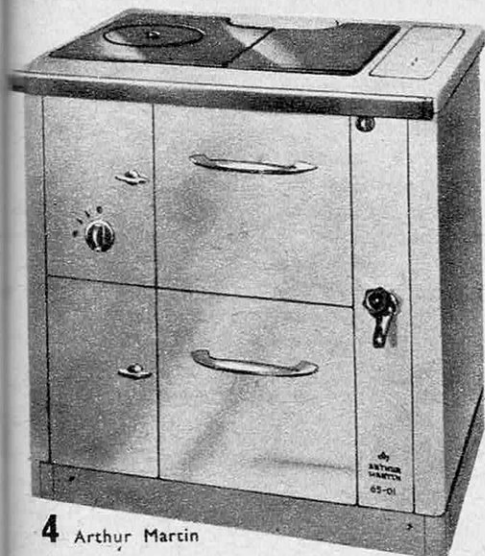
- une batterie de couvercles pour casseroles ; une poignée isolante pour prendre les plats chauds ; les boîtes à sel et à poivre ; un petit torchon d'essuyage.

Enfin des allumettes (ou un allumoir électrique pour le gaz), une horloge ou réveil à sonnerie, un tableau des temps de cuisson, s'il y a lieu.

## ÉTUDE DU CENTRE DE SERVICE

Le service comporte l'art de bien dresser les plats après la cuisson, de les transporter soit au « coin à manger » (si l'on prend ses

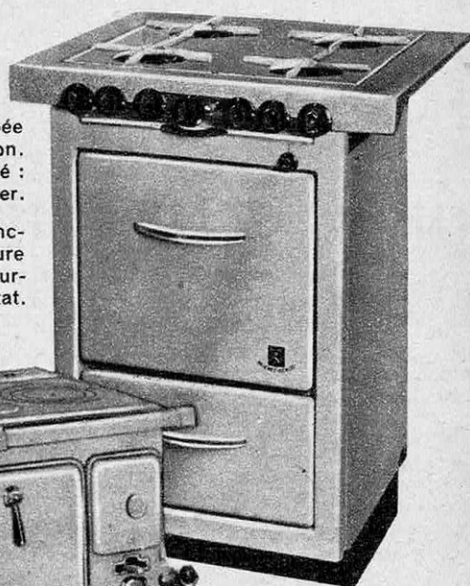




4 Arthur Martin

4 Cette cuisinière peut être équipée d'un foyer mixte bois ou charbon. Après allumage, le tirage est renversé : les gaz chauds entourent le foyer.

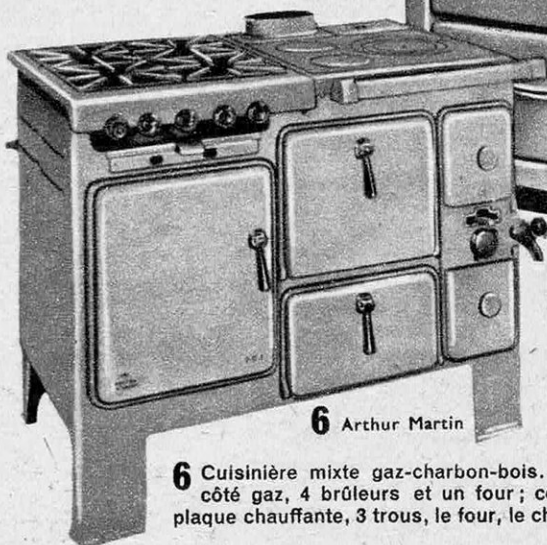
5 Cuisinière à quatre brûleurs fonctionnant avec du gaz de nature variable (butane, propane...). Le four-grilloir est contrôlé par un thermostat.



Brachet-Richard 5



3 Cusinex-Sauter



6 Arthur Martin

6 Cuisinière mixte gaz-charbon-bois. Elle comporte, côté gaz, 4 brûleurs et un four; côté charbon, la plaque chauffante, 3 trous, le four, le chauffe-assiettes.

repas à la cuisine), soit dans une salle à manger indépendante, et de les présenter bien à point, les uns très chauds, les autres froids, voire même glacés. Le service comporte également l'art de donner des assiettes chaudes en temps voulu, d'emporter rapidement les assiettes sales et les reliefs.

Dans une cuisine bien aménagée, le coin du service comprend :

1° La desserte (roulante ou non), élément principal sur lequel se dressent les plats ;  
2° Puis, à l'entrée, les accessoires suivants :

— l'étuve chauffe-assiettes (quand celle-ci ne se trouve pas dans la cuisinière) ;

— un assortiment de plateaux ;

— les plats ;

— les dessous de plat et réchauds de table ;

— le petit outillage électrique de table (percolateur à café, grille-pain) ;

— le service à pain (corbeille, couteau, planche) ;

— le service à fromage (plateau ou cloche) ;

— la corbeille à fruits et les compotiers ;

— les condiments (plateau à moutarde, huilier, sel et poivre) ;

— le panier à bouteilles pour les vins fins, le tire-bouchon, les dessous de bouteilles ;

— un tiroir à linge (serviettes pour présenter les plats, tabliers blancs, napperons et papiers de dentelles) ;

— les éléments décoratifs : porte-menu

d'argent, touffe de persil, papier dentelé pour le gigot.

Selon l'importance de la maison et l'élégance du service, ce poste acquiert plus ou moins d'importance. Aujourd'hui, on a tendance à simplifier au maximum, du moins en ce qui concerne les repas quotidiens, que l'on prend dans le coin à manger de la cuisine même, et c'est pourquoi nous avons insisté moins longuement sur ce chapitre.

Pendant, quelle que soit la modestie de l'aménagement, une desserte s'impose, placée entre le réchaud-cuisinière et la table familiale. Le buffet mitoyen ouvrant sur ses deux faces avec passe-plat central rendra des services appréciables, mais attention aux courants d'air !

Dans le cas où la salle à manger est séparée, la roulante devient indispensable.

## LE CENTRE DE LAVAGE ET DE RANGEMENT

Le centre de lavage s'organise évidemment autour de l'évier. Il se fabriquait récemment encore en grès cérame, mais, aujourd'hui, on tend de plus en plus à remplacer ce matériau par de l'acier inoxydable ou du duralumin. Il peut incorporer une machine à laver la vaisselle, un vidoir ou un broyeur d'ordures. Mais, le plus souvent, il se présente comme une table, creusée d'un ou deux bacs, de même



taille ou de tailles différentes, dont l'un peut former vidoir. Certains sont dotés d'un accessoire fort commode, le bac-cuvette mobile, pouvant se suspendre à l'intérieur du plus grand bac. Siphons, robinetterie se présentent sous des brevets divers. Rappelons toutefois que le bec mélangeur articulé en forme de col de cygne est commode, et signalons à ceux qui les ignorent les robinets-jets à pression, formant douche et montés sur tubes souples rentrants (du genre de ceux que l'on trouve chez les coiffeurs).

Nul n'ignore plus aujourd'hui la grande commodité qu'apporte dans une maison la distribution de l'eau chaude courante, quel qu'en soit le moyen de production : eau chaude solaire, chauffée sur le toit, distribution centrale, bouilleur de la cuisinière, chauffe-bain, petit chauffe-eau instantané fonctionnant au gaz, au butane ou à l'électricité, placé sur l'évier.

Autour de l'évier se rangent les produits de nettoyage et les objets suivants :

- savons mous, durs, en poudre, en paillettes, cristaux de soude, poudre et ponce à récurer, produits pour vaisselle et pour métaux, eau de Javel ;

- une poubelle ;

- la bassine et l'égouttoir à vaisselle ;

- le tablier et les gants de caoutchouc, l'essuie-mains et les torchons ;

- l'arsenal de brosses, lavettes, éponges métalliques, etc ;

- un tapis protecteur de caoutchouc ou de tissu pour la vaisselle et les cristaux délicats ;

- un panier essoreur à salade, un seau pour le lavage des carrelages, une wassingue, un balai-brosse.

## LES STOCKS ET LES RÉSERVES

Certains produits alimentaires se stockent en grosses provisions, telles les pommes de terre ; d'autres, au contraire, sont conservés en petite quantité. La nature de ces réserves (légumes secs ou frais, salaisons, confitures, etc), les délais de consommation qu'impose cette nature, le mode de conservation fournissent le principe de leur rangement. Certains sont stockés dans la cuisine, à proximité directe du centre de préparation, ou dans l'office, dans les placards, dans le garde-manger ou dans l'armoire frigorifique. C'est une question de bon sens et de méthode.

Nous conseillons d'utiliser les accessoires suivants fort commodes et néanmoins peu courants :

- le classeur à légumes verts (à casiers grillagés superposés, montés sur quatre montants que l'on peut fabriquer soi-même) ;

- le petit fruitier à plateaux, roulant et démontable (rangé de préférence dans un lieu très frais) ;

- le réfrigérateur encastré dans le buffet ou un placard adéquat, le dessus chaud du

réfrigérateur (lorsqu'il s'agit d'un modèle à absorption) s'utilisant pour attendrir le pain, tiédir les tartes et gâteaux avant le service ;

- tiroirs blindés, cloisonnés et fermés par un couvercle métallique coulissant pour le rangement des légumes secs et des farines ;

- un coffre à bascule avec trappe dans le bas, pour les pommes de terre ;

- des rayonnages mobiles de hauteur variable pour les denrées d'épicerie, un rayon sombre étant réservé aux bocaux de fruits, un rayon sec pour les confitures (nous conseillons à ce sujet l'emploi de sachets à base de gel de silice dans les boîtes de biscuits ou de chocolat et sur les étagères pour absorber l'humidité) ;

- des crochets suspenseurs qui rendront maints services, notamment pour la charcuterie (jambon en sac, saucisse à sécher).

Signalons enfin qu'un garde-manger aéré et frais donnant sur l'extérieur est toujours utile ; c'est là que se rangeront de préférence les aliments à odeur forte comme la morue, les oignons, le chou-fleur cuit, afin de préserver l'appartement de ces senteurs désagréables. Nous recommandons aussi, dans les gros ménages, l'emploi d'une table roulante à plateaux grillagés creux, formant wagonnet pour le transport en une seule fois des légumes de l'office au centre de préparation dans la cuisine.

## LE PETIT BUREAU

Dans les ménages importants, un coin de l'office sera prévu et réservé aux achats, commandes ou contrôles ; équipé en bureau, il sera doté d'une prise téléphonique, d'un carnet à souches (ou bien à duplicata) pour les commandes, d'une chemise à reliure pour les factures, du carnet comptable.

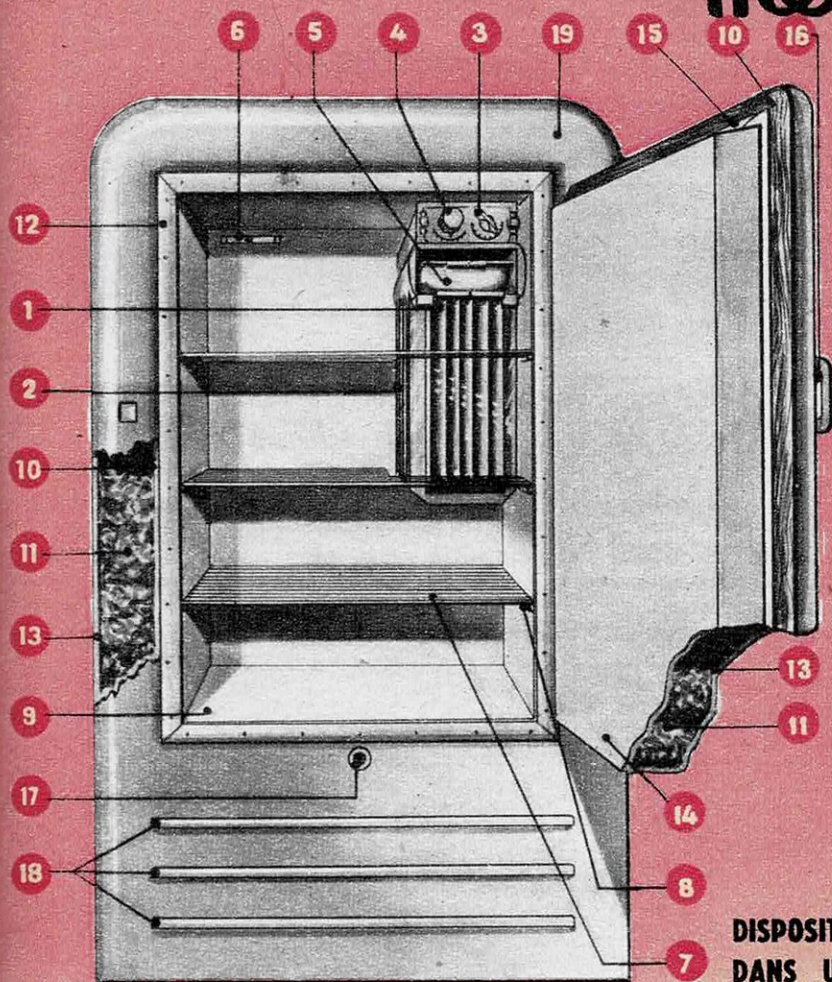
Les Américains vont jusqu'à installer sur le bureau une petite caisse enregistreuse, voire même la télévision pour que la ménagère puisse y suivre les opérations des démonstrateurs des cours de cuisine.

La France est à juste titre considérée comme un des pays où l'on fait la meilleure cuisine. Mais trop souvent encore la ménagère prépare les aliments dans une pièce sacrifiée de l'appartement, petite, incommode et malsaine. Sans avoir la prétention d'égalier le luxe de certaines installations américaines, nous pourrions suivre l'exemple de la Suède. Une cuisine rationnellement organisée économiserait la peine de la ménagère et ne serait pas beaucoup plus coûteuse que certaines installations où l'initiative et le « débrouillage » individuels sont mis en défaut par la complexité d'un problème qui, en somme, se ramène à organiser une fabrication qui n'est jamais deux fois de suite semblable à elle-même.

Paulette Bernège



# Les armoires frigorifiques ménagères



- ① ÉVAPORATION
- ② BULBE DU RHÉOSTAT
- ③ BOUTON DE RÉGLAGE DU RHÉOSTAT
- ④ " " COMMANDE DU RHÉOSTAT
- ⑤ BAC À GLACE
- ⑥ ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR
- ⑦ CLAYETTES
- ⑧ SUPPORTS DE CLAYETTES
- ⑨ CUVE RÉFRIGÉRÉE ÉMAILLÉE
- ⑩ CADRE EN BOIS
- ⑪ ISOLANT LAINE DE VERRE OU LIÈGE
- ⑫ JOINT DE MATIÈRE PLASTIQUE
- ⑬ CARROSSERIE EXTÉRIEURE
- ⑭ CONTRE-PORTE ÉMAILLÉE EN MATIÈRE PLASTIQUE
- ⑮ JOINT DE CAOUTCHOUC
- ⑯ LOQUETEAU
- ⑰ BOUTON DE COMMANDE DE L'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR
- ⑱ TROUS D'AÉRATION
- ⑲ PEINTURE BLANCHE CUITE AU FOUR À 120°C

**DISPOSITION GÉNÉRALE DES ORGANES DANS UN RÉFRIGÉRATEUR MÉNAGER**

L'INDUSTRIE des armoires frigorifiques ménagères s'est considérablement développée en France depuis la fin de la dernière guerre. Alors que la production nationale était pratiquement nulle avant 1939, elle a atteint en 1950 près de 100 000 armoires et dépassera très largement ce nombre en 1951.

Ces chiffres ne sont rien en comparaison des 4 à 5 millions d'armoires frigorifiques produites aux U. S. A. pendant l'année passée. La France ayant une population métropolitaine du quart de la population des États-Unis, on voit l'effort qui reste encore à fournir dans ce domaine.

Actuellement, le marché est pourvu en armoires frigorifiques conçues suivant deux

systèmes différents de production du froid : les armoires à compresseur, nécessitant le courant électrique, et les armoires à absorption, qui peuvent utiliser aussi le gaz de ville, le butane, le pétrole.

## LE PRINCIPE DES MACHINES FRIGORIFIQUES À COMPRESSEUR

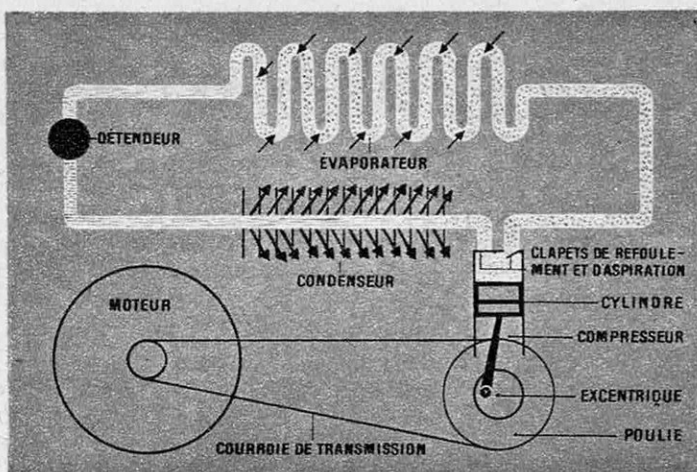
La machine frigorifique à compresseur est une machine thermique qui fonctionne à l'inverse des machines thermiques habituelles.

Elle emprunte du travail à un moteur pour transporter des calories d'une source froide à une source chaude, ou, comme on dit, pour fournir des frigories à la source froide, qui est ici la partie utile de la machine, celle que



## PRINCIPE D'UN RÉFRIGÉRATEUR A COMPRESSEUR :

Un fluide à bas point d'ébullition parcourt un circuit fermé dans l'appareil. Dans le compresseur, le fluide (ammoniac, par exemple) arrive à l'état gazeux. La compression élève sa température au-dessus de la température extérieure. Il rayonne de la chaleur et se liquéfie. Après être passé à travers un détendeur qui règle son débit, il gagne l'évaporateur, placé à l'intérieur de l'armoire frigorifique. Il y emprunte les calories nécessaires à sa vaporisation et par conséquent y produit du froid et retourne au compresseur. Le groupe réfrigérateur est donc une machine thermique qui transporte des calories de l'évaporateur au condenseur.



l'on place dans l'armoire pour y produire du froid.

Quant à la source chaude, placée en dehors de l'enceinte à refroidir, elle rayonne de la chaleur dans l'air ambiant.

Indiquons rapidement comment les choses se passent : un fluide à bas point d'ébullition est d'abord comprimé par un compresseur, ce qui a pour effet de le porter à une température supérieure à la température ambiante. Il est refoulé dans un condenseur où il perd de la chaleur et se liquéfie. Puis, après être passé par un détendeur qui en règle le débit, il va dans un évaporateur où il produit du froid en se vaporisant, et retourne au compresseur, décrivant indéfiniment le même cycle. Le compresseur de cette machine doit être entraîné par un moteur, par exemple un moteur électrique, et l'ensemble est d'une assez grande complexité ; au contraire, les appareils à absorption ont l'avantage de la simplicité mécanique.

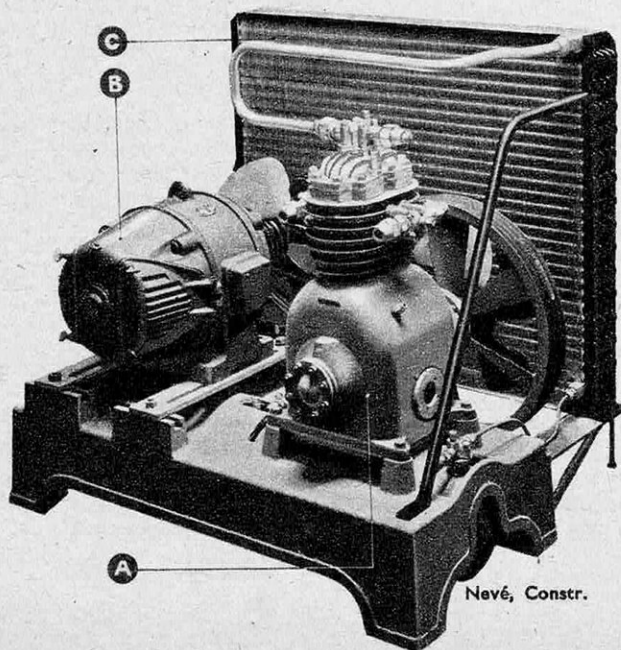
## LE PRINCIPE DES APPAREILS A ABSORPTION

L'appareil à absorption se compose tout d'abord d'un réservoir contenant une solution ammoniacale riche qui alimente par gravité un bouilleur. Celui-ci, chauffé par une source d'énergie quelconque, mais dont l'apport calorifique doit être très soigneusement réglé, assure l'« émulsion » de la solution, c'est-à-dire que l'ammoniac dissous se dégage et entraîne en bouillonnant des particules d'eau jusqu'à un point situé au sommet de l'appareil et qu'on appelle **séparateur**.

L'ammoniac gazeux y abandonne les particules d'eau qui sont demeurées liquides et qui retombent dans le tube réservoir. L'ammoniac passe alors dans la partie supérieure de l'appareil formée par un tube muni d'un système de refroidissement appelé **condenseur** où il se refroidit et se liquéfie. À l'origine, l'ammoniac était refroidi par une circulation d'eau froide. Les appareils actuels fonctionnent avec un condenseur à ailettes et sont simplement refroidis par l'air ambiant.

L'ammoniac sort du condenseur à l'état liquide. Il est alors recueilli dans un petit réservoir qui, par gravité, alimente la partie de l'appareil appelée **évaporateur**, où il s'évapore en ruisselant sur une grande surface qui lui cède des calories. C'est cet évaporateur placé à l'intérieur de l'armoire qui constitue la source de froid.

L'ammoniac ayant rempli son office de réfrigérant, il est nécessaire de le recueillir pour l'incorporer de nouveau au circuit, c'est-à-dire de le ramener dans le réservoir sous forme de solution riche afin que le cycle soit



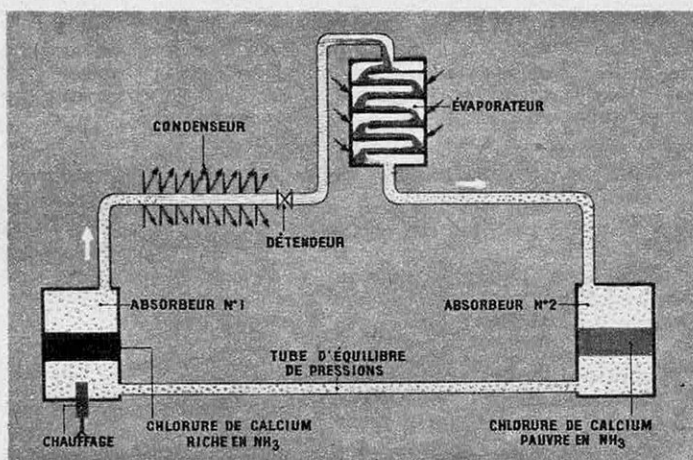
Nevé, Constr.

← Les différentes parties d'un groupe frigorifique : a, compresseur ; b, moteur ; c, condenseur refroidissant les gaz grâce aux ventilateurs. Dans les armoires ménagères l'ensemble est suspendu élastiquement.



## UN GROUPE RÉFRIGÉRATEUR A ABSORPTION SÈCHE

Cet appareil fonctionne de façon discontinue : l'ammoniac effectue non plus un cycle, mais un va-et-vient entre deux masses d'un solvant solide. Il est, en effet, soluble à froid dans le chlorure de calcium et s'en dégage à chaud. Dans une première phase du fonctionnement, du chlorure de calcium chargé d'ammoniac est chauffé. Le gaz se dégage, se liquéfie dans le condenseur et se vaporise dans l'évaporateur où il produit du froid. Au contact du chlorure de calcium froid et relativement pauvre en gaz dissous, l'ammoniac est absorbé. Le gaz circule tant que la première masse n'est pas épuisée. On inverse alors le fonctionnement.



fermé et que l'on se retrouve dans les mêmes conditions qu'au début de l'opération.

Pour cela, on recueille la solution ammoniacale qui a été appauvrie dans le bouilleur et, par gravité, on l'amène dans un élément refroidi par l'air ambiant (comme le condenseur, cet élément, à l'origine, était également refroidi par une circulation forcée d'eau fraîche). Celui-ci a une grande surface de ruissellement sur laquelle le liquide pauvre redissout le gaz ammoniac au fur et à mesure qu'il se refroidit. Après avoir dissous le gaz ammoniac, le liquide est donc de nouveau riche et va, toujours par gravité, se rassembler dans le réservoir.

Les premières machines ménagères à absorption comportaient un détendeur qui réglait le débit d'ammoniac liquide entre le condenseur et l'évaporateur, et une pompe qui refoulait dans le bouilleur l'eau du réservoir enrichie en ammoniac dans l'absorbeur. La machine comportait donc un trajet haute pression (bouilleur-condenseur) et un trajet basse pression (évaporateur-absorbeur-réservoir). Certaines machines industrielles reproduisent encore ce dispositif.

Mais, dès 1899, le physicien Geppert eut l'idée d'introduire dans la partie basse pression de la machine un gaz (hydrogène) insoluble dans le liquide, et qui, par sa présence, compense la différence de pression entre les deux portions du circuit.

Dans ces conditions, on peut supprimer le détendeur et la pompe, les liquides et les gaz cheminant uniquement sous l'action des différences de densité dues aux chauffages et aux refroidissements, suivant le principe du thermosiphon, à condition que le circuit soit bien étudié.

L'hydrogène, n'étant pas soluble dans l'eau, se sépare, dans l'absorbeur, du gaz ammoniac, quand ce dernier se dissout dans la solution pauvre, et retourne à l'évaporateur.

Plusieurs échangeurs de température peuvent être employés dans l'appareil pour

faire profiter les solutions ou les gaz chauds ayant besoin d'être refroidis du contact d'une autre partie de solution froide ayant besoin d'être chauffée. Ces échangeurs de température ne sont toutefois pas obligatoires. Ils font partie des perfectionnements apportés au principe de l'appareil lui-même par les différents constructeurs et sont modifiables de différentes façons.

## L'ABSORPTION SÈCHE

Nous avons étudié le système d'absorption humide, car il est le plus répandu et donne les résultats les plus satisfaisants. Cependant, on ne peut passer sous silence un procédé spécial qui a connu son heure de notoriété et dont on trouve encore quelques applications sur le marché. Il s'agit de l'absorption sèche. Elle utilise également la détente de l'ammoniac en vase clos, mais une manipulation est nécessaire à chaque cycle.

Un réservoir contenant du chlorure de calcium ayant absorbé de l'ammoniac, est chauffé par une source d'énergie quelconque et bien déterminée au point de vue calorifique. Sous l'effet de la chaleur, l'ammoniac se dégage, créant une différence de pression entre le premier réservoir et un second contenant également du chlorure de calcium. L'ammoniac se détend dans l'évaporateur par le même phénomène que dans le principe de l'absorption humide, en produisant le froid recherché. L'ammoniac, après la détente, continue son chemin et arrive dans le deuxième réservoir où le chlorure de calcium l'absorbe. Le cycle est achevé lorsque tout l'ammoniac est passé d'un réservoir à l'autre. Pour avoir une nouvelle production de frigories, on est obligé de changer de place la source d'énergie et de chauffer le deuxième réservoir où se trouve l'ammoniac absorbé : le cycle recommence avec une circulation inverse.

L'inconvénient de ce système est qu'il est très difficile de contrôler le dégagement



d'ammoniac : ou la production est insuffisante et le froid produit n'est pas suffisamment intense, ou la production est trop importante et il y a des risques d'éclatement du système.

C'est en particulier en raison de ce danger que le système d'absorption sèche n'a pas connu un développement important.

## LES ARMOIRES A COMPRESSEUR

L'élément principal de ces armoires est évidemment le compresseur, dont il existe plusieurs modèles, rotatifs ou alternatifs. Les compresseurs alternatifs à un ou plusieurs cylindres sont les plus répandus.

Le compresseur joue le rôle de pompe aspirante et refoulante. Il se compose d'un piston coulissant dans un cylindre, en général vertical, et de deux clapets, l'un pour l'aspiration et l'autre pour le refoulement. Ces clapets forment la frontière entre le circuit haute pression et le circuit basse pression. Le piston, dans son mouvement alternatif, fait passer à chaque tour une certaine quantité de fluide frigorigène de l'un à l'autre circuit. Il est commandé par un moteur dont le mouvement rotatif est transformé grâce au système classique bielle-manivelle en mouvement alternatif. L'excentrique ou le vilebrequin est noyé dans un bain d'huile. Suivant le fluide utilisé (anhydride sulfureux, chlorure de méthyle, fréon), les clapets ne pourront être placés au même endroit ; les fluides sont en effet plus ou moins solubles dans l'huile et risqueraient de l'entraîner dans le condenseur et l'évaporateur, ce qui diminuerait en forte proportion le rendement du groupe. Le clapet d'aspiration se trouve, dans ces conditions, soit en tête du cylindre, soit sur la plaque à soupape avec le clapet de refoulement.

Les compresseurs les plus utilisés actuellement sont du type à carter fermé qui forme avec le ou les cylindres un ensemble, en général en fonte, appelé corps du compresseur.

Pour des facilités de montage et pour pouvoir changer et roder facilement les sièges de clapets usés, une plaque indépendante ferme le haut du cylindre. Une tête également en fonte supporte les robinets. Des joints découpés assurent l'étanchéité entre les différentes pièces.

Pendant le fonctionnement, la compression des gaz, en particulier lorsque le passage aux clapets est réduit, dégage de la chaleur qu'il est nécessaire d'évacuer si l'on ne veut pas nuire au rendement. Pour cela, la tête du compresseur est équipée d'ailettes refroidies par l'air ambiant. Dans la grande majorité des cas, le corps même du compresseur est lui-même entouré d'ailettes pour permettre une meilleure diffusion de la chaleur de compression.

A l'intérieur du cylindre coulisse le piston qui est en général en fonte. Pour diminuer son poids, comme dans l'industrie automobile, il épouse la forme d'une cloche.

Les compresseurs des armoires frigorifiques ménagères étant de petite cylindrée, l'étanchéité est assurée en diminuant au maximum le jeu entre piston et cylindre. Les grosses cylindrées nécessitent l'emploi de segments.

Le piston est poussé par la bielle par l'intermédiaire d'un arbre en acier dur. Toutes les parties venant en contact doivent être rectifiées et soigneusement lavées de toutes impuretés pour éviter des rayages, sources de fuites et pannes. Les bielles travaillant à la compression sont allégées au maximum et sont soit en fonte, soit en acier. Le vilebrequin matricé est en acier au nickel-chrome, cémenté et trempé. Il est quelquefois remplacé par des excentriques en fonte, rectifiés et équilibrés. Le compresseur est entraîné par un moteur électrique indépendant. Il est donc nécessaire de faire traverser le carter par l'extrémité de l'axe du vilebrequin. Le problème de l'étanchéité à cette jonction est délicat, elle est souvent la source de fuites. Pour arriver à une étanchéité parfaite, on se sert souvent d'un joint à soufflet entièrement métallique. L'étanchéité est assurée par la friction d'une bague fixe en bronze sur un épaulement du vilebrequin. Un ressort puissant maintient parfaitement en contact la bague contre l'épaulement. L'étanchéité vers l'extérieur est obtenue par un soufflet en bronze, soudé d'un côté sur la bague, et, de l'autre, sur une couronne pincée sur le carter. Il est évident que toutes les parties en contact doivent être rectifiées et rodées avec le plus grand soin.

A l'égal du presse-étoupe, les soupapes doivent faire l'objet d'un examen minutieux. Elles peuvent être la source d'ennuis et de pannes du groupe frigorifique. La soupape idéale devrait avoir les qualités suivantes : légèreté, pour s'ouvrir et se fermer rapidement, robustesse, pour résister aux chocs successifs. Elles sont, en général, en acier suédois trempé, poli et glacé. Elles doivent avoir, d'autre part, une levée suffisamment importante pour réduire au minimum le freinage des gaz.

Le groupe frigorifique est complété par un jeu de transmissions permettant, à l'aide d'un volant de grand diamètre monté sur l'arbre du vilebrequin et d'une poulie de petit diamètre clavetée en bout d'arbre du moteur, de réduire la vitesse du vilebrequin. La transmission se fait actuellement grâce à l'emploi des courroies trapézoïdales. L'ensemble que nous venons de décrire est monté sur un support en fonte ou en acier. Le compresseur est fixé rigidement, tandis que le moteur peut coulisser sur des sortes de rails permettant le réglage de la tension des courroies.

Le condenseur, sorte de radiateur dans lequel le liquide se refroidit, est ventilé par une hélice montée sur l'arbre du moteur. A la sortie du condenseur, un système de tuyauteries amène le fluide au détendeur qui règle son débit vers l'évaporateur. Il est à noter que, de plus en plus, cette pièce est



## PRINCIPE D'UNE ARMOIRE A ABSORPTION

remplacée par un tube capillaire calibré et poli intérieurement.

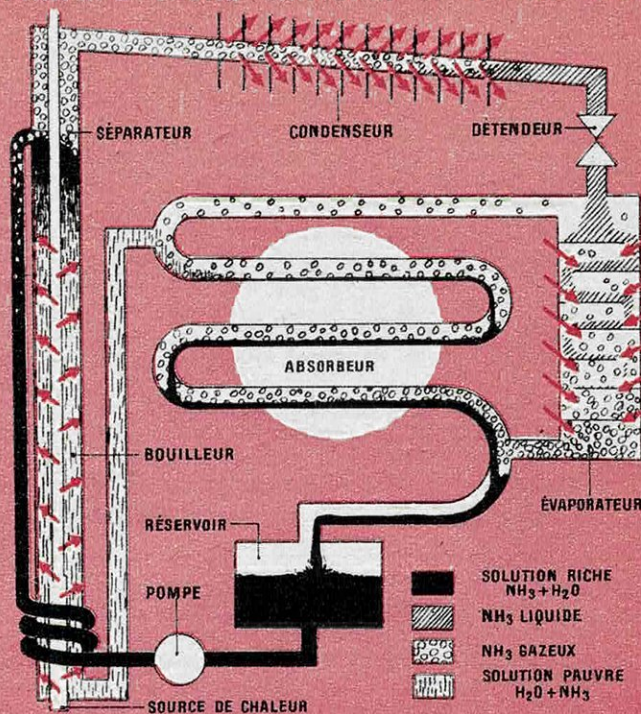
Il restait pourtant un problème que les ingénieurs s'efforçaient de résoudre, car sa solution supprime la plupart des pannes : l'étanchéité du groupe frigorifique. C'est aux États-Unis qu'on a réalisé pour la première fois des groupes rigoureusement hermétiques. Dans un carter soudé et parfaitement étanche (le contrôle en est facile, car il s'agit de pièces fixes), tous les éléments du groupe compresseur-moteur se trouvent réunis, baignant dans l'huile. La fabrication d'un groupe hermétique exige, si l'on peut dire, encore plus de précision et de contrôle qu'un groupe ordinaire, car, le carter une fois soudé, il n'est plus possible d'avoir accès à ses pièces. Le dépannage se fait par l'échange standard de l'ensemble.

La fabrication des groupes frigorifiques à compresseur exige des moyens très importants, en particulier des machines-outils pour rectification des cylindres, des axes ou des pistons, qui font ressembler par beaucoup de points cette fabrication à celle des voitures automobiles. Le contrôle doit être très rigoureux, car les risques de fuites sont nombreux et entraînent une diminution du rendement ou l'arrêt complet de l'installation. Le problème de l'étanchéité parfaite est compliqué par le fait qu'on se trouve en présence de pièces mobiles jouant en coulissant sur des pièces fixes.

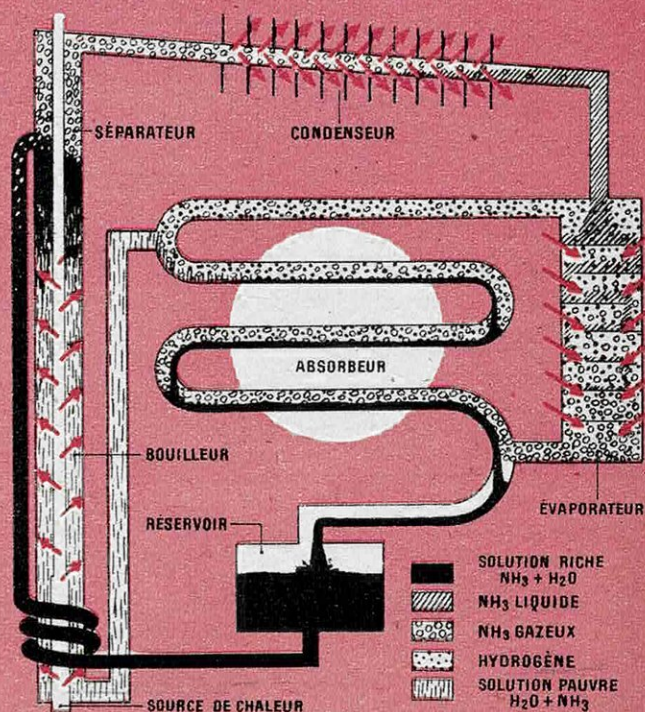
Ces difficultés sont illustrées par le fait que, pratiquement, aucun constructeur d'armoires frigorifiques à compresseur ne fabrique l'ensemble des pièces entrant dans la composition d'un groupe. Dans cette industrie décentralisée, le commerçant, propriétaire de la marque, laisse à des spécialistes le soin de construire pour lui des éléments de l'armoire ; il devient, en quelque sorte, un monteur.

### LA CONSTRUCTION DES GROUPES A ABSORPTION

Le premier appareil frigorifique basé sur le système de l'absorption à fonctionnement continu est sorti en Suède, construit par MM. Platen et Munters. Cet appareil avait l'inconvénient d'être d'un prix de revient élevé et de nécessiter l'apport d'eau fraîche comme agent condenseur et rafraîchisseur du système. A l'heure actuelle, cet



● Une solution riche d'ammoniac est chauffée dans le bouilleur. L'ammoniac gazeux cède sa chaleur au condenseur, se vaporise dans l'évaporateur où il produit du froid et se redissout dans l'absorbeur. La solution enrichie est alors renvoyée au bouilleur.



● L'appareil décrit plus haut comporte un circuit haute pression et un circuit basse pression. Si on équilibre les pressions des deux circuits par un gaz (hydrogène), on peut supprimer la pompe et le détendeur. On produit alors du froid avec une source de chaleur.



appareil a été considérablement simplifié et amélioré. Il est devenu économique et son utilisation est possible même pour des armoires de capacité importante atteignant 200 l.

En outre, l'agent rafraîchisseur est devenu l'air ambiant. Le rafraîchissement par eau a été abandonné par tous les constructeurs, bien que certains aient essayé de le maintenir jusqu'en 1939. L'installation étant coûteuse et le rendement n'étant amélioré que dans une très faible proportion, on comprend que ce mode de refroidissement ait été modifié. Aujourd'hui, on construit des appareils fonctionnant sans apport d'un élément froid autre que l'air ambiant et faisant de la glace jusqu'à une température extérieure de + 40° C, alors que jusqu'à ces dernières années les armoires frigorifiques à absorption refroidies selon cette technique n'avaient pas d'efficacité au delà de 30° C ambiants.

Le principe d'absorption paraît simple en lui-même, mais sa réalisation pratique est délicate et exige des moyens puissants. Tout d'abord la disposition relative des organes et leurs dimensions doivent être soigneusement calculées pour que la circulation des différents fluides s'effectue correctement. Le groupe frigorifique ou **agrégat** consiste en un ensemble de tubes ayant un nombre important de soudures. Certains de ces tubes étant d'un diamètre très faible, la moindre particule qui serait véhiculée par l'ammoniac amènerait des bouchages. Il en résulterait un fonctionnement défectueux. C'est pourquoi le choix des tubes est une opération minutieuse. Ils doivent correspondre à des spécifications strictes et en particulier ne posséder aucune trace d'un métal quelconque qui puisse se combiner avec l'ammoniac pour produire un sel.

D'autre part, toute source de calamine au moment de la soudure doit être écartée. Un polissage intérieur des tubes est nécessaire pour supprimer les poussières, les restes de graisse et les traces de rouille. Enfin, l'entreposage — surtout lorsque les tubes ont déjà été usinés — doit être fait dans un lieu hermétique et sans humidité.

Le remplissage des agrégats et le dosage des différents corps nécessaires au fonctionnement n'admettent que des tolérances pratiquement nulles. Des installations compliquées, des manomètres de haute précision, des corps d'une grande pureté sont nécessaires. Le constructeur doit avoir recours à une main-d'œuvre spécialisée d'une grande conscience professionnelle, car toute défaillance, à un moment quelconque de la fabrication, peut avoir des conséquences désastreuses sur une série.

Le montage même du groupe frigorifique sur le meuble ne présente aucune difficulté. C'est d'ailleurs un avantage certain du système à absorption que l'échange standard du groupe par démontage de quatre ou cinq vis. Cette possibilité représente un gain de temps considérable, en cas de défectuosité d'un

appareil, sur un échange de compresseur.

Étant donné la précision qu'exige une telle fabrication, les constructeurs sont obligés de procéder à des essais sur chacune des armoires sorties des usines. Pour cela, les armoires frigorifiques ménagères terminées sont entreposées dans une chambre chaude où la température est maintenue par thermostat à leur limite de fonctionnement. Après vingt-quatre ou quarante-huit heures de branchement, les armoires sont ouvertes et l'on relève, soit à l'aide de thermomètres étalons, soit par l'intermédiaire d'enregistreurs, la température moyenne à l'intérieur de la cuve réfrigérée. Cette température moyenne, suivant spécification du Laboratoire National de Bellevue, est calculée en faisant la moyenne des températures relevées en haut, au milieu et en bas de la cuve. D'une façon générale, pour une température extérieure normale, la température moyenne de la cuve doit lui être inférieure d'environ 25° C.

Ces essais sont complétés par des essais de consistance de la glace dans les bacs et par un contrôle minutieux de la finition de l'armoire frigorifique ménagère. C'est également au moment du contrôle final que le thermostat, dispositif qui branche ou débranche automatiquement l'appareil, est réglé, mais nous reviendrons sur cette question. Pour cela, on mesure à l'aide d'un compteur la consommation d'énergie du groupe frigorifique et on en déduit les opérations qu'il est nécessaire d'effectuer sur le thermostat.

## COMMENT EST CONSTRUITE UNE ARMOIRE

La source du froid étant enfermée dans une armoire avec les aliments à conserver, il faut éviter dans toute la mesure du possible de perdre les « frigories » que nous avons produites à grand-peine. Pour cela nous entourerons le meuble d'une série d'enveloppes calorifuges et nous assurerons son étanchéité, ce qui pose une série de problèmes communs aux deux grands types d'armoires frigorifiques.

L'armoire frigorifique est constituée de la façon suivante : une **cuve intérieure** délimite la zone réfrigérée ; à l'intérieur de cette cuve se trouve l'**évaporateur**, véritable radiateur de froid qui se présente sous la forme d'un ensemble tubulaire ou sous forme de pipe dans laquelle se produit la détente. Le reste du groupe frigorifique est placé en dehors de l'appareil de façon à pouvoir rayonner de la chaleur. L'armoire est tout entière protégée par une carrosserie extérieure. Enfin, entre la cuve intérieure et la carrosserie, un calorifuge ralentit autant que possible les pertes de frigories. Chacun de ces organes (cuve intérieure, carrosserie et calorifuge) doit faire l'objet d'une étude approfondie. Chaque détail a son importance car la bonne marche de l'armoire frigorifique peut en dépendre.



## L'ÉTANCHÉITÉ

L'étanchéité est le problème capital de ces fabrications.

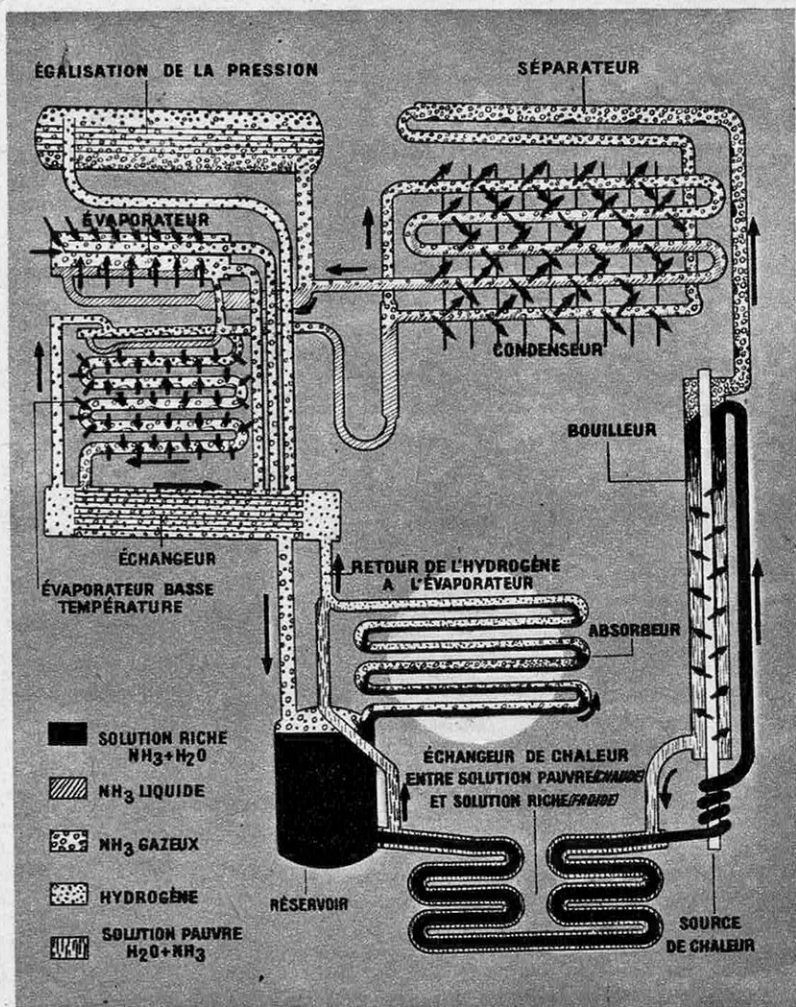
L'atmosphère intérieure étant chargée d'humidité, si la cuve n'est pas parfaitement étanche, l'eau pénétrera dans le calorifuge et en diminuera, en forte proportion, le pouvoir isolant, mettant pratiquement en contact la cuve réfrigérée avec l'air ambiant et provoquant une fuite considérable de frigories. Mais ce risque est identique si la carrosserie extérieure n'est pas aussi hermétique. Il se produira, en effet, sur la paroi froide de la cuve intérieure, une condensation de l'eau contenue dans l'air atmosphérique. Le problème est d'autant plus délicat que la cuve intérieure et la carrosserie extérieure ne doivent pas avoir de points de contact qui seraient des appels de froid trop importants. En général, ces deux masses métalliques sont séparées par un cadre de bois ou des bandes de matière plastique, et l'étanchéité est conservée en bouchant tous les interstices avec du brai. Il reste cependant une source de pertes : la porte. L'étanchéité de la porte est assurée par des bandes de caoutchouc qui s'écrasent sous la pression produite par le loqueteau. Il existe des formes multiples de caoutchouc ; le plus utilisé se présente sous forme de tube dont la surface extérieure est striée, formant ainsi ventouses et empêchant tout contact entre l'air réfrigéré et l'air extérieur. Mais le loqueteau lui-même est certainement l'élément principal de l'étanchéité des portes. Les plus satisfaisants, bien que quelquefois durs à la fermeture, possèdent deux ressorts, l'un pour permettre à la gâche de crocheter et l'autre assurant une pression supplémentaire sur le caoutchouc.

Le groupe frigorifique à absorption a été l'objet de perfectionnements très importants qui ont permis de le faire fonctionner même dans les régions chaudes. Les réalisations pratiques, dont la figure ci-contre nous fournit un exemple, sont sensiblement plus compliquées que le schéma initial. Elles comportent en particulier plusieurs échangeurs de chaleur supplémentaires qui augmentent notablement le rendement.

## LE CALORIFUGE

Le calorifuge lui-même doit être l'objet d'un choix minutieux. Jusqu'à ces dernières années, le liège expansé et torréfié était universellement employé, mais la laine de verre l'a aujourd'hui supplanté. Le liège présentait l'inconvénient de prendre une odeur désagréable sous l'action de l'humidité, quand il n'avait pas été soumis à un traitement délicat. La laine de verre, évidemment, supprime cet inconvénient, mais, par contre, si son dosage n'a pas été étudié avec suffisamment de soin, les brindilles se cassent, et il se produit un tassement, d'où diminution de l'épaisseur du calorifuge. Cet inconvénient peut être évité avec une relative facilité.

Nous n'avons fait jusqu'ici qu'effleurer quelques-unes des difficultés principales que présente la construction des armoires frigorifiques. Cette fabrication est extrêmement délicate et doit être contrôlée à tous ses stades et jusque dans ses plus infimes détails, mais peu à peu de nombreux problèmes se sont trouvés résolus presque d'eux-mêmes par la



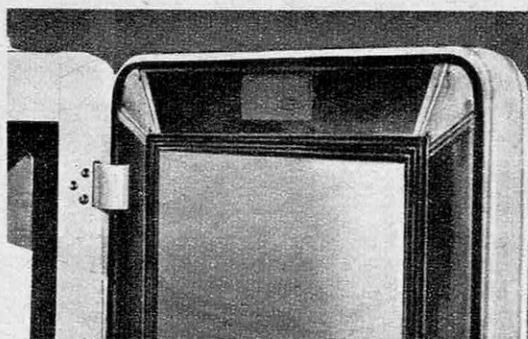


découverte de matériaux nouveaux et en particulier des matières plastiques dont le rôle devient chaque jour plus important. Nous avons signalé plus haut leur emploi comme joint entre la cuve intérieure et la carrosserie. On fabrique maintenant des dos de porte en matière plastique emboutie. Ce matériau remplace la tôle émaillée relativement fragile, qui fut elle-même un progrès considérable, car elle ne se raye pas, n'a pas d'odeur, résiste aux acides, sur la simple tôle peinte ou l'aluminium protégé électrolytiquement. Les matières plastiques sont employées aussi pour les enjiveurs, les portes de freezer, les bacs à glace, les supports-clayettes, etc... Cependant, ces matières doivent faire l'objet d'un choix judicieux qui, dans l'infini variété de ces produits, permettra de trouver celui qui convient à chaque application particulière. Les États-Unis, dans ce domaine, ont acquis une certaine avance sur la France.

Les groupes à compresseur produisant, toutes choses égales d'ailleurs, un refroidissement plus énergique que les groupes à absorption, les problèmes d'isolation et d'étanchéité s'en trouvent simplifiés. Le calorifuge est moins épais et on peut envisager des coins métalliques chromés comme enjiveurs entre cuve intérieure et carrosserie extérieure. On peut également utiliser des fermetures plus souples et moins dures, le caoutchouc d'étanchéité n'ayant plus besoin d'être écrasé.

## LA RÉGULATION AUTOMATIQUE PAR THERMOSTAT

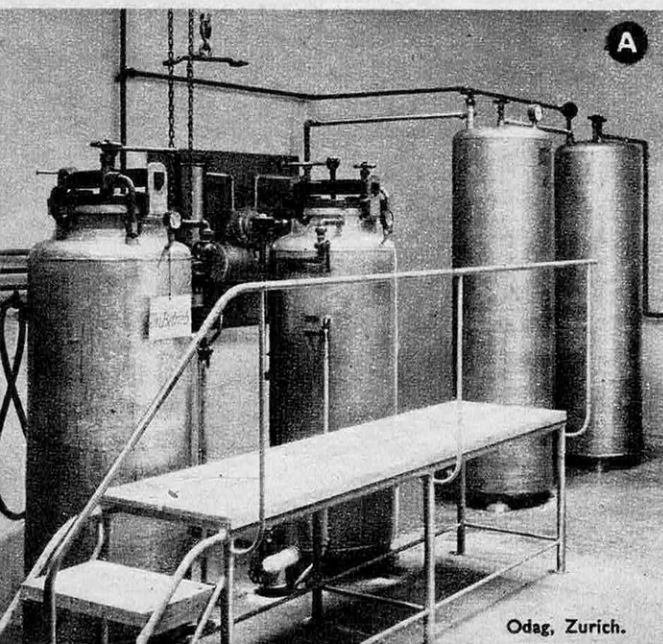
Bien que certains constructeurs d'armoires frigorifiques à absorption n'équipent leur production que de résistances à plusieurs positions, il est préférable d'avoir recours au thermostat pour le réglage de celles-ci. Le



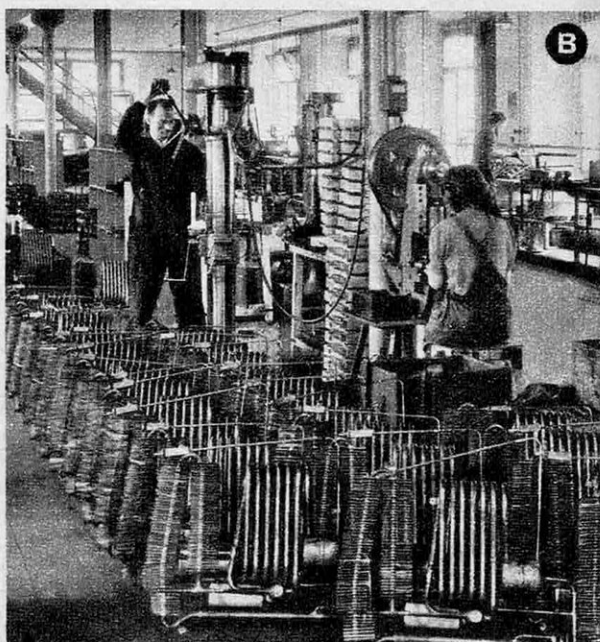
● Pour assurer une bonne étanchéité, un double joint en caoutchouc (de préférence strié pour former ventouse) s'écrase lorsque la porte de l'armoire se ferme.

thermostat règle, en effet, **automatiquement**, la température à l'intérieur de la cuve réfrigérée sans que l'usager ait l'obsession de modifier la position d'une manette à chaque changement de la température extérieure. Il est évident toutefois qu'il faut manœuvrer le bouton de réglage du thermostat lorsque les écarts de température sont importants (hiver, été). D'autre part, les possibilités qu'offre un thermostat sont plus étendues que celles d'une simple résistance à plusieurs positions (arrêt, marche continue, marche sur thermostat, dégivrage). Dans le cas d'armoire à compresseur, le thermostat est obligatoire : l'échauffement du moteur dû au fonctionnement dégraderait rapidement celui-ci si le compresseur restait en marche continue.

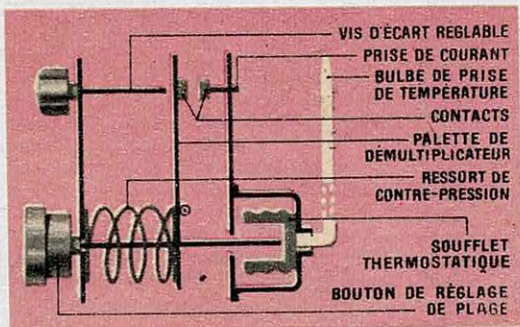
Le thermostat utilise la dilatation d'un fluide à l'état de vapeur (chlorure de méthyle ou fréon) contenu dans un tube capillaire fermé à une extrémité et agissant à son autre extrémité sur une membrane pour ouvrir et fermer les contacts commandant le fonctionnement



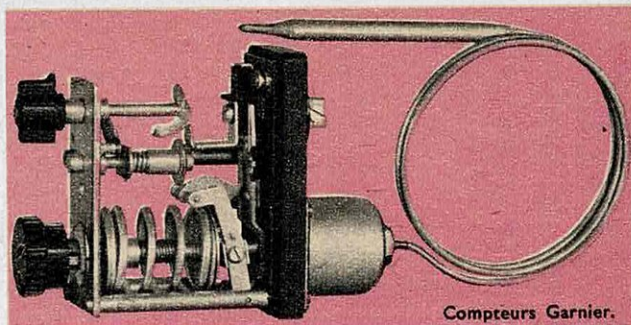
Odag, Zurich.







● Sur ce schéma de principe d'un thermostat, on voit que les variations de volume du fluide du bulbe provoquent la fermeture ou l'ouverture des contacts.



● On retrouve ici les éléments du schéma. Un système mécanique transforme en rupture brusque le mouvement lent du soufflet dû aux variations de température.

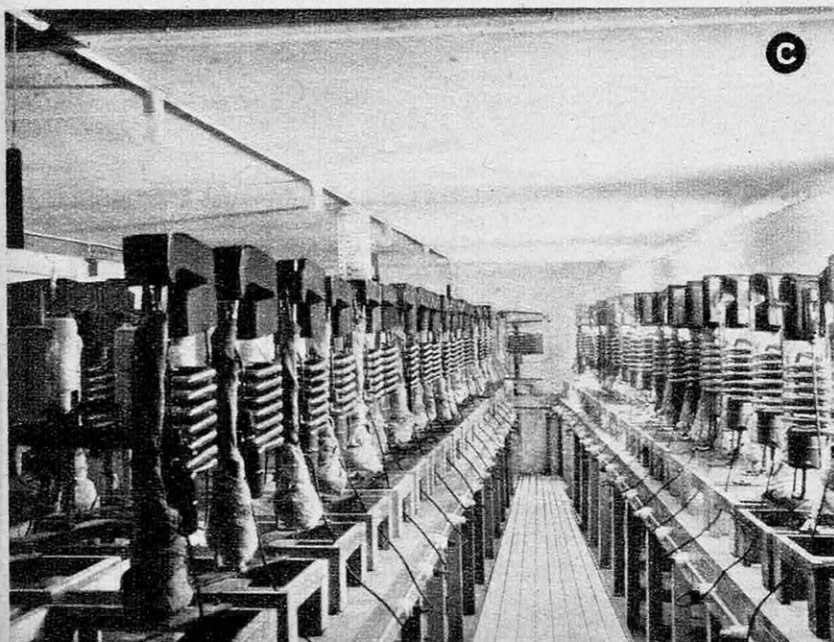
ou l'arrêt du groupe frigorifique lorsque le point le plus froid de l'armoire atteint une température donnée. Le tube capillaire servant à la prise de température se trouve placé au point le plus froid, et le corps du thermostat en un endroit où il est accessible pour la manœuvre des boutons de commande.

Le capillaire est relié à un soufflet thermostatique transformant en mouvement rectiligne les dilatations du fluide. Un ressort de contre-pression règle le mouvement de la membrane et sert à déterminer, en le bandant plus ou moins à l'aide d'un bouton de réglage, le point de coupure que l'on désire obtenir. La membrane actionne un axe démultipliant le mouvement et sur lequel sont montés les contacts. Cependant, ce mouvement étant extrêmement lent, on est obligé, pour qu'il ne se produise pas d'étincelles aux contacts, de la transformer en rupture brusque par un système spécial à chaque thermostat. L'écart entre les deux contacts étant réglable, on peut obtenir dans l'armoire la température que l'on

désire entre un enclenchement et une rupture pour que le groupe frigorifique ait son meilleur rendement, c'est-à-dire une production maximum de frigorifiques pour une consommation d'énergie minimum. Alors que le réglage du point de coupure variant avec la température extérieure doit être accessible à l'utilisateur, le réglage de l'écart est effectué à l'usine.

## LE DÉGIVRAGE

Lorsqu'une armoire a fonctionné un certain temps, l'humidité inévitable dans la cuve se dépose sur la paroi froide de l'évaporateur et constitue une couche de glace de plus en plus importante qui forme isolant et diminue le rendement frigorifique du meuble : c'est ce qu'on appelle le givrage. Il est donc nécessaire de faire disparaître de temps en temps cette glace ; c'est l'opération de dégivrage. Pour cela, il suffit d'élever la température de l'évaporateur au-dessus de  $0^{\circ}\text{C}$ , soit en arrêtant purement et simplement la marche de l'armoire frigorifique, soit, lorsqu'il existe, en



**A** La soudure est une opération capitale dans la construction des groupes à absorption. Toute trace de calamine boucherait les canalisations. Ci-dessus, poste acétylénique chez un important constructeur.

**B** La plus grande propreté doit être observée à tous les stades de l'assemblage des tubes. Les impuretés boucheraient les tubes de faible diamètre ou réduiraient le passage en diminuant le rendement.

**C** Pour contrôle, les groupes à absorption sont placés dans une chambre chaude maintenue à  $40^{\circ}$ . Tout agrégat qui ne descend pas à  $-6^{\circ}\text{C}$  ou  $-8^{\circ}\text{C}$  doit être révisé et subir un nouveau contrôle.





← Les matières plastiques sont de plus en plus largement employées dans la construction des armoires frigorifiques ménagères. Dans le modèle ci-contre, on les a utilisées pour les enjoliveurs dans lesquels est encastré le thermostat et qui recouvrent le cadre en bois séparant la cuve intérieure de la cuve extérieure. La contreporte est entièrement en plastique laminé. Les constructeurs américains prévoient aussi les portes du freezer, les supports-clayettes, les bacs à glace, etc.

La plupart des thermostats utilisés dans les armoires frigorifiques fonctionnent suivant le principe que nous venons d'exposer. Toutefois, on trouve quelquefois en Allemagne des thermostats utilisant la déformation d'une lame bimétallique sous l'action des dilatations inégales de ses deux constituants. Mais ces appareils sont rares et peu employés.

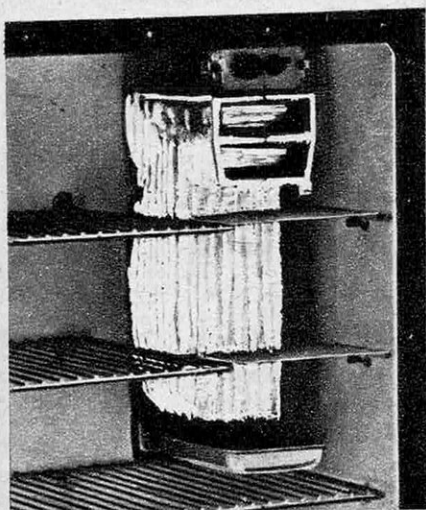
### ARMOIRE A COMPRESSEUR OU ARMOIRE A ABSORPTION ?

Le groupe frigorifique à compresseur, plus ancien que le groupe à absorption, présente sur lui l'avantage d'une production supérieure de frigories. Mais, malgré tous les perfectionnements qu'on a pu lui apporter, il est resté d'une réalisation plus compliquée et plus coûteuse, car il comporte des mécanismes délicats : moteur électrique, courroies, pistons coulissants, dont toutes les pièces doivent être rectifiées ou superfinies. Son prix de revient demeure donc élevé et sa construction n'est rentable que pour des capacités relativement importantes. En cas de panne, un ouvrier spécialisé est nécessaire pour déterminer d'où provient la défaillance de l'appareil. Bien qu'actuellement un courant se dessine vers des capacités plus réduites (100 l), les plus petites armoires à compresseur ne descendent guère au-dessous de 120 ou 125 l et elles sont d'un prix difficilement abordable. Au contraire, l'armoire à absorption s'accommode très bien de petites capacités et son prix d'achat moins élevé permet de la mettre à la disposition d'une clientèle moins aisée. Si elle a été, à l'origine, d'une faible production de frigories, une série de perfectionnements successifs a beaucoup amélioré son rendement au point de rendre son emploi possible dans les pays les plus chauds. Son installation s'est simplifiée depuis qu'elle n'utilise plus l'eau fraîche comme agent de refroidissement du condenseur.

D'autre part, son groupe est simple et ne

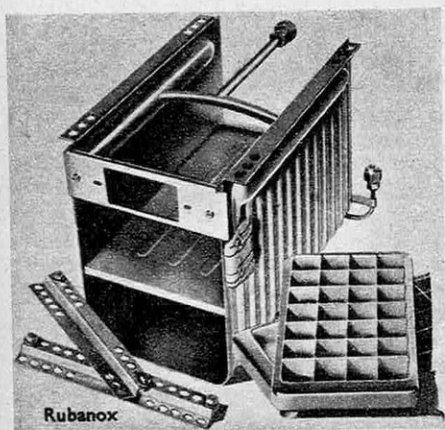
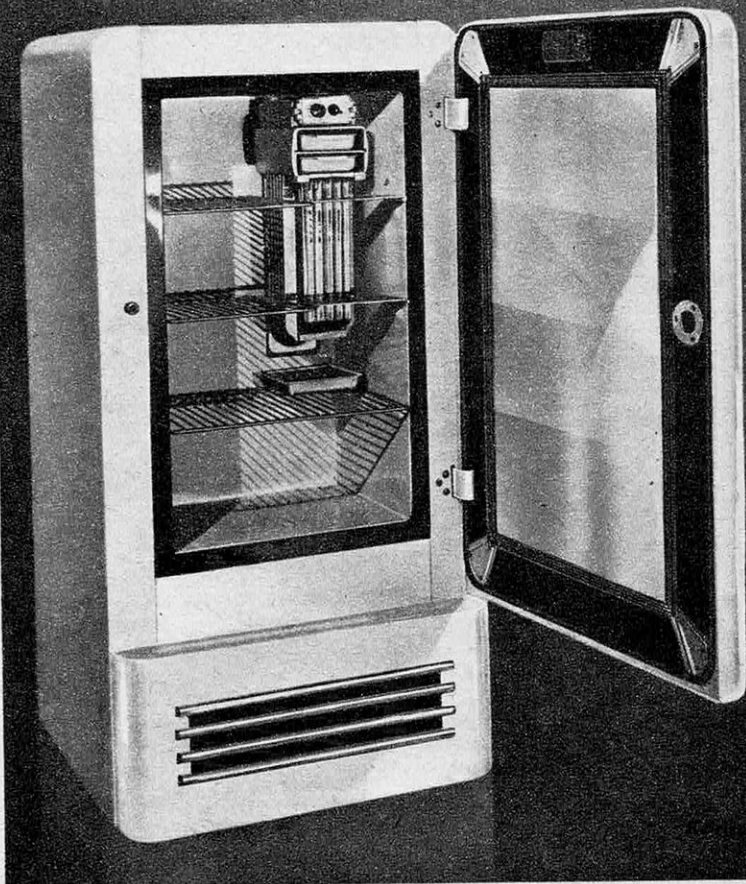
faisant appel au bouton de dégivrage. La première solution oblige l'utilisateur à surveiller son évaporateur et à réenclencher dès que la glace a disparu. La deuxième solution, beaucoup plus pratique, est conçue par les fabricants de thermostats de deux manières. Le thermostat possède une position « dégel » pour laquelle le point de réenclenchement se trouve placé légèrement au-dessus de 0° C. A chaque cycle, l'évaporateur dégivre, mais pendant ce temps, la température intérieure moyenne de l'armoire est maintenue relativement basse. Cette méthode oblige l'utilisateur à déranger le réglage initial du thermostat, toutes les opérations se faisant à l'aide d'un seul et même bouton. Ces inconvénients sont supprimés lorsque l'armoire ménagère possède un thermostat à **dégivrage automatique**. Dans ce cas, le thermostat a, d'une part, un bouton de réglage et, d'autre part, un bouton possédant au moins les deux positions suivantes : marche sur thermostat et dégivrage automatique. Lorsque l'opération de **dégivrage** est nécessaire, l'utilisateur, sans toucher à son bouton de réglage, met le deuxième sur la position **dégivrage automatique**. Sans aucune nouvelle intervention de l'utilisateur, le thermostat se remet automatiquement sur la position **marche sur thermostat** dès que l'évaporateur atteint une température légèrement supérieure à 0° C.





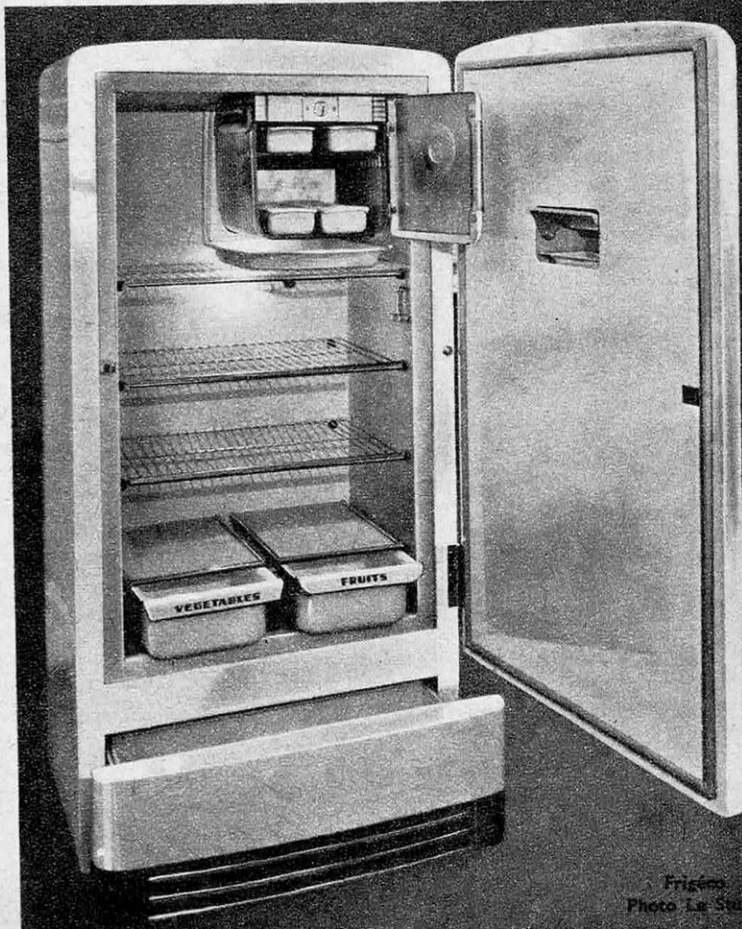
## ARMOIRE A ABSORPTION

Il serait possible de prévoir la détente de l'ammoniac dans un système de tubes disposés suivant la largeur, mais le plus grand nombre des constructeurs emploient pour l'armoire à absorption l'évaporateur vertical (« pipe ») que l'on entoure d'une masse métallique en alliage léger qui donne une plus grande surface d'échange. Ce dispositif présente l'inconvénient d'occuper dans la cuve une place assez considérable aux dépens de la capacité utile. Ci-dessus un évaporateur avant l'opération de dégivrage.

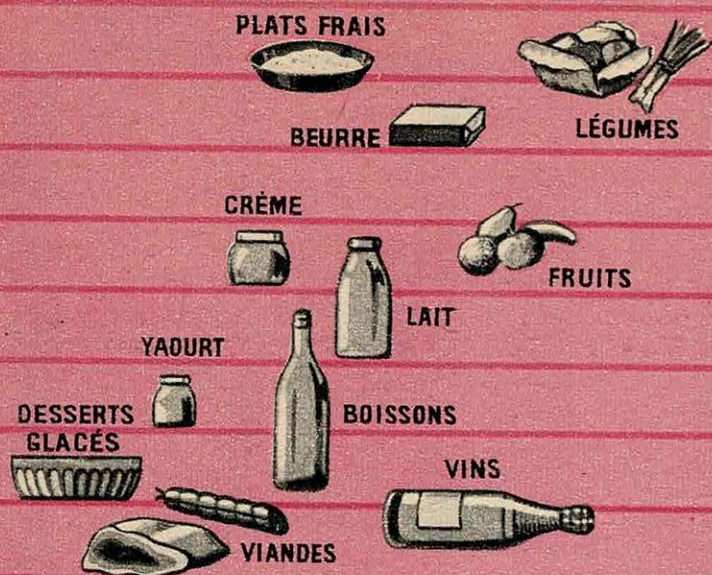


## ARMOIRE A COMPRESSEUR

L'armoire à compresseur est en général conçue en hauteur, avec le groupe frigorifique dans la partie basse du meuble. Son encombrement très réduit permet d'accroître la capacité utile. Pour des capacités inférieures à 100 l, le prix de revient du compresseur devient excessif. Les tubes de détente de l'évaporateur sont ici en largeur, entourant un compartiment surréfrigéré (freezer) où l'on fabrique les cubes de glace. Ci-dessus détails d'un évaporateur en acier inoxydable soudé électriquement.







## DISPOSITION DES ALIMENTS

Les aliments seront placés dans l'armoire en tenant compte des températures qui règnent dans les différentes régions de la cuve. Le tiroir du « freezer » est la zone la plus froide où on fabrique les cubes de glace. Le bas de la cuve est plus froid que le haut. On y placera de préférence des produits qui peuvent supporter la congélation (viande), réservant les clayettes supérieures à ceux qu'on veut seulement rafraîchir. Ne jamais y placer des plats encore chauds.

possède aucune pièce mobile, il est hermétique, l'entretien et l'usure de ces machines sont pratiquement nuls. Pour la mise en route et la surveillance, il n'est plus nécessaire de faire appel à des techniciens. Le circuit électrique est réduit à une résistance qui peut se changer en quelques minutes en cas de claquage. Enfin, et ceci est particulièrement intéressant pour les pays non électrifiés (Afrique par exemple), la source de chaleur nécessaire peut être, outre l'électricité, le pétrole, le gaz de ville, le butane, le gaz naturel (régions pétrolifères), ou même le gaz de fumier. Avantage non négligeable, l'armoire à absorption est rigoureusement silencieuse parce qu'elle ne présente aucune pièce en mouvement.

Il n'y a donc pas plus de concurrence entre les deux modèles qu'entre la petite voiture économique et la grosse automobile de luxe.

Pour les grandes capacités, l'absorption présente l'inconvénient d'un rendement moins bon : il faut dépenser environ 3,7 calories pour produire une frigorie alors que pour les armoires à compresseur, cette dépense n'est que de 2,2 cal. Les réfrigérateurs de capacité importante n'utilisent le principe de l'absorption que pour les armoires destinées aux pays chauds, mais, dans ce cas, il est possible de construire des armoires de 200 l et plus.

## CONSEILS PRATIQUES POUR L'UTILISATION D'UN RÉFRIGÉRATEUR

Posséder un réfrigérateur oblige son propriétaire à observer certaines règles, d'une part, pour le maintenir en état, d'autre part, pour lui faire rendre le service maximum pour lequel il a été créé. Certains pensent qu'il suffit de brancher une prise de courant pour

obtenir le froid nécessaire à la conservation des aliments, et ils se dépêchent de remplir tout l'espace disponible de nourriture, et, en particulier, de liquides. Disons tout de suite que de telles erreurs préparent de graves désillusions à ceux qui les commettent : le réfrigérateur est un organe sensible et capable de contracter des maladies graves s'il ne fait pas l'objet de soins éclairés. Pour reprendre un terme de droit, l'utilisateur doit se conduire « en bon père de famille », c'est-à-dire ne pas en exiger plus qu'il n'est raisonnable, l'entretenir dans un état de grande propreté et, s'il s'agit d'un groupe compresseur, le faire reviser de temps en temps, en particulier après une longue absence pendant lequel le moteur a été mis à l'arrêt. Et surtout, ne pas tenter de le reviser ou de le réparer soi-même.

Les statistiques de dépannages des sociétés constructrices révèlent que plus de 50 % des déplacements ont été occasionnés par un mauvais emploi du réfrigérateur par l'utilisateur. Il ne s'agit pas là d'une mauvaise volonté de la part du fabricant à donner les explications nécessaires au bon fonctionnement des appareils, mais, pour une grande part, de la curiosité de l'utilisateur et de sa méconnaissance des principes de base de l'usage normal d'un réfrigérateur ménager. Il ne peut s'empêcher de chercher à comprendre le fonctionnement d'un appareil qu'il ne connaît pas et va, par exemple, chercher son tournevis pour regarder ce qu'il y a dans le thermostat. Il ne prend pas la précaution de relever le réglage initial et déplace les positions des axes. On sait que le thermostat est le cerveau du groupe frigorifique dont il commande le fonctionnement et le rendement, aussi un changement quelconque, même peu important, peut-il aboutir à l'arrêt complet ou à la marche continue du groupe.



Nous n'avons cité ces quelques cas que pour attirer l'attention de nos lecteurs sur la nécessité de se conformer à quelques principes. On pense, en effet, lors de l'achat d'un meuble frigorifique, qu'il ne rendra de services que pendant la période d'été. Mais, dans un appartement chauffé, il reste utile, même en hiver, de conserver le beurre au frais ou d'avoir des glaçons pour l'apéritif. Il n'est pas toujours commode, pour une famille, de conserver le lait des enfants sur l'appui d'une fenêtre.

En comparaison d'un moteur de voiture, le groupe frigorifique est soumis à un régime très dur. Les voitures automobiles ne roulent guère, en moyenne, plus de deux heures par jour, et personne ne trouvera à redire si, au bout d'un an et demi à deux ans, le moteur doit être refait. Les groupes frigorifiques, compte tenu des arrêts dus au thermostat,

fonctionnent entre dix et quinze heures par jour et la longévité normale d'un réfrigérateur est de dix ans. Encore faut-il le tenir en parfait état de propreté à tous les points de vue et avoir un respect minimum pour son mécanisme.

## MISE EN PLACE DES RÉFRIGÉRATEURS

Les réfrigérateurs doivent toujours être placés dans des endroits aussi aérés que possible. L'ammoniac chauffée dans le bouilleur ou le fréon chauffé lors de la compression dans les cylindres doit être refroidi avant la détente. L'air ambiant est le seul agent refroidisseur. C'est pourquoi il ne faut pas boucher les ouvertures pratiquées pour créer un courant, ni gêner d'une façon quelconque cette circulation. Non seulement il est déconseillé



## CUISINE COMPLÈTE EN UN SEUL BLOC

A une exposition organisée à Chicago par l'Association nationale des Constructeurs de Maisons, a été présentée cette cuisine « miniature ». Elle a été spécialement étudiée dans tous ses détails pour équiper des appartements d'une seule pièce où la place est très réduite. On y trouve réunis les tiroirs et étagères de rangement, l'évier inoxydable, le réchaud, le grill et le four électriques, et l'armoire frigorifique aujourd'hui indispensable.





d'encastrer le réfrigérateur dans un placard, mais il est nécessaire de laisser entre la paroi arrière du meuble et la cloison un espace de 6 ou 7 cm.

Le rendement et la consommation étant fonction de la température extérieure, il faut éviter de placer le meuble à proximité d'une source de chaleur telle que fourneaux, cuisinières ou réchauds.

L'emplacement étant ainsi déterminé, avant de brancher le réfrigérateur, il convient de vérifier si la tension dont on dispose est bien celle prévue pour la marche de l'appareil. Une erreur dans ce domaine risquerait de détériorer le moteur ou la résistance équipant l'agrégat, en cas de surtension, ou de n'avoir aucun rendement, en cas de sous-tension. Il est inutile d'insister sur le fait que l'installation électrique doit être vérifiée pour éviter les courts-circuits.

## ENTRETIEN DES RÉFRIGÉRATEURS

La cuve fermée hermétiquement du réfrigérateur pouvant contenir des aliments à l'odeur pénétrante (harengs, melons, etc...) et, par la suite, des denrées prenant facilement les odeurs — comme le beurre ou la crème, il faut maintenir l'intérieur en parfait état de propreté. Les constructeurs conseillent de laver à l'eau savonneuse ou à l'eau légèrement vinaigrée la cuve, les clayettes, les bacs à glace, l'évaporateur, au moins une fois par semaine. Pour la même raison, lorsque le meuble est arrêté pour une longue période, la porte doit être laissée entr'ouverte. Pour ne pas avoir suivi ces prescriptions, certains usagers se plaignent qu'au bout de quelques mois leur réfrigérateur soit inutilisable. La raison en est qu'ils n'ont pas suffisamment nettoyé la cuve et ont laissé son émail s'imprégner d'odeurs de nourriture qu'il est pratiquement impossible de faire disparaître. Il faut également veiller à ce que l'eau de dégivrage ne déborde pas du bac prévu pour la recueillir. Le nettoyage de la cuve doit être précédé de l'opération de dégivrage que nous avons décrite ci-dessus. On a d'ailleurs intérêt à opérer le dégivrage le plus souvent possible, pour éviter la formation d'une couche trop épaisse de givre et pour diminuer la consommation d'énergie du groupe frigorifique. Le fonctionnement de celui-ci est arrêté, en effet, jusqu'au moment où l'évaporateur est complètement débarrassé de sa glace. Le cycle peut durer deux ou trois heures sans que la cuve elle-même ait le temps de trop se réchauffer.

## LA DISPOSITION DES ALIMENTS LA FORMATION DES CUBES

L'air froid étant plus lourd que l'air chaud, il s'accumulera dans le bas de l'armoire et on relèvera des températures différentes suivant l'emplacement à l'intérieur de la cuve. C'est pour cette raison que l'évaporateur est

placé à la partie supérieure de la cuve, où il se trouve en contact avec l'air le plus chaud. Cet évaporateur a d'ailleurs généralement une forme différente selon que l'armoire est à compresseur ou à absorption. Dans une armoire à absorption, il est formé d'une masse verticale en alliage léger, creusée à l'intérieur en forme de cloche contenant la « pipe » où se produit la vaporisation. Afin de mieux répartir le froid, il comporte des ailettes destinées à augmenter sa surface de contact avec l'air de la cuve. Dans les armoires à compresseur, la détente a lieu dans des tubes soudés électriquement sur des plaques de tôle d'acier inoxydable. L'évaporateur se présente de plus en plus sous forme de « freezer », c'est-à-dire d'un compartiment surréfrigéré plus large que haut, à l'intérieur duquel on peut placer des bacs de congélation pour la fabrication des cubes de glace, ou des plats pour la fabrication des crèmes glacées.

Pour obtenir rapidement des cubes de glace, il suffit soit de mettre le bouton de réglage du thermostat sur sa position la plus froide, soit sur la position « marche continue » si elle existe. Dans ce dernier cas, il ne faut pas oublier de remettre le bouton sur sa position « marche normale » dès que les blocs de glace sont formés.

La crème glacée se fait d'une façon identique. Il est recommandé, pour la crème glacée, de la tourner de temps en temps à l'aide d'une cuiller afin qu'elle se forme d'une façon homogène.

Le possesseur d'un réfrigérateur doit tenir compte des différences de température entre les diverses régions de la cuve pour la disposition des aliments. Dans les armoires à compresseur en particulier, on peut atteindre des températures inférieures à 0° C dans le bas de la cuve. Il serait illogique d'y entreposer des denrées dont la température de conservation est supérieure telles que le beurre, par exemple, qui doit être placé vers le haut ou le milieu de l'armoire.

Par contre, la viande, qui peut aller jusqu'à la congélation, peut y être mise sans inconvénient.

Il faut éviter, autant que possible, de mettre à même le réfrigérateur des aliments dont la teneur en eau est élevée. Cette eau ira en effet se condenser sous forme de givre sur la paroi la plus froide, c'est-à-dire l'évaporateur ; c'est pourquoi, dans les armoires à compresseur, il y a souvent un tiroir réfrigéré, mais fermé, dans lequel sont placés les légumes et la viande.

Les armoires à absorption, de capacités plus réduites, sont équipées de bacs en verre ou en matière plastique. Les liquides doivent être dans des récipients fermés ou de faible ouverture. Les aliments à odeur forte seront également enfermés. Enfin, on ne doit jamais placer dans le réfrigérateur des mets encore chauds.

H. Collin du Bocage



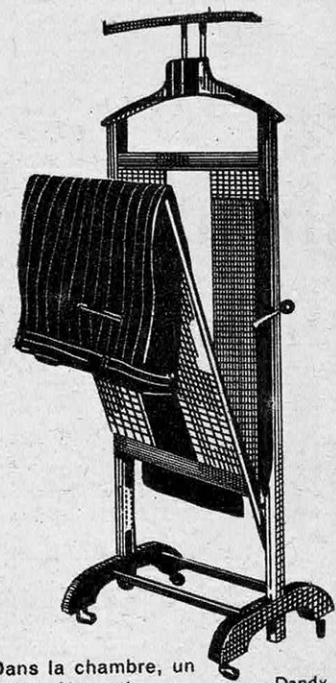


Caillaud

dans la salle d'eau, une armoire murale tournante...

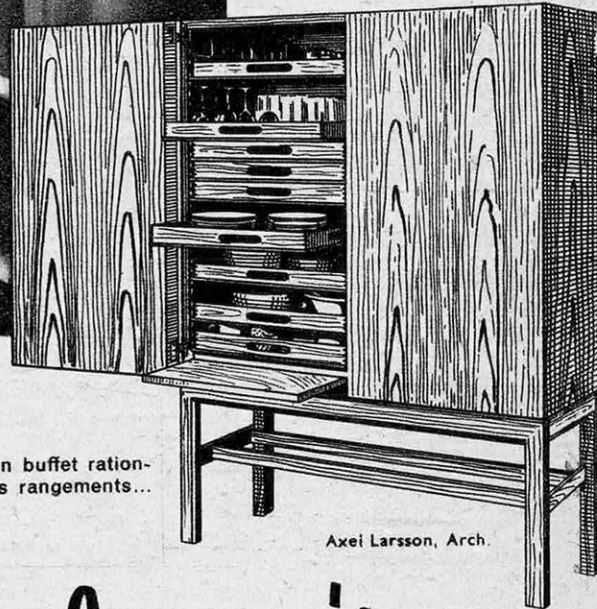
Hoover

et l'indispensable aspirateur qui assainit le logis.



Dandy

Dans la chambre, un porte-vêtements pratique et mobile...



Axel Larsson, Arch.

à l'office, un buffet rationnel pour les rangements...

# L'Hygiène dans la maison

**L**E problème de l'élimination des déchets est un des problèmes fondamentaux de l'hygiène et du ménage. On ne saurait trop souligner la haute importance biologique des travaux de nettoyage : un balayage, un lessivage de peintures, une désinfection de chambre ne sont en aucune façon besognes subalternes dont on se débarrasse avec mépris et vivement. Elles font partie du cycle vital et préparent la phase suivante ; épuration et assimilation se succèdent par alternance.

Entretien du linge, de la vaisselle, de l'argen-

terie, des planchers et des sols, des murs et des peintures, battages et lavages, dépoussiérages et lustrages, brossages et astiquages, vidage des ordures et purification de l'air, voilà quelques aspects des nombreuses tâches domestiques absorbantes, si fatigantes pour une maîtresse de maison. Nous ne saurions entrer ici dans les détails de ces besognes, objet essentiel de l'enseignement ménager. Nous nous contenterons de signaler quelques-unes des dernières nouveautés de l'outillage et certains des instruments les plus pratiques





Cadillac

## ASPIRE, CIRE ET SÈCHE

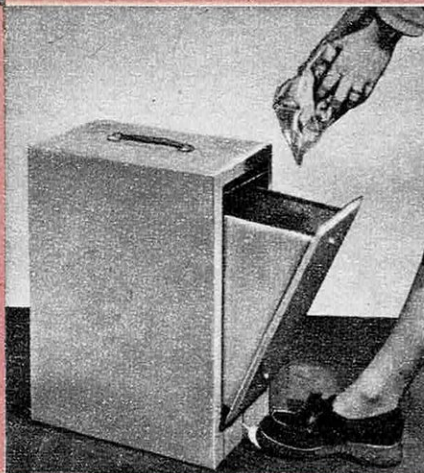
Grâce à des combinaisons d'accessoires extrêmement variés, l'aspirateur classique s'adapte à des nouvelles tâches : grattage des parquets avec une brosse métallique, projection de cire liquide avec un pulvérisateur qui permet aussi la peinture au pistolet, étendage et lustrage de l'encaustique, projection d'antimites et désinfectants vaporisés, séchage des cheveux par air chaud et aération des fourrures.



Philips

## POUBELLE RATIONNELLE

Coffre à déchets constitué d'un carter en tôle d'acier et d'une boîte intérieure galvanisée qui s'y introduit comme un tiroir. Il est équipé d'une porte commandée par pédale, dont la fermeture automatique et hermétique empêche la propagation des mauvaises odeurs. Léger et maniable grâce à deux poignées judicieusement placées, il se transporte et se vide facilement.



Ermyg

## LE REPASSAGE SANS FIL

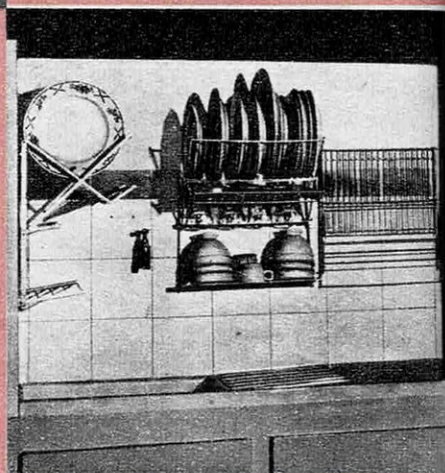
Cet appareil comprenant deux fers sans fil dont l'un est en chauffe alors que l'autre est en travail, permet de repasser sans arrêt à une température constante. Le fer posé sur l'appareil se trouve en contact avec un interrupteur thermostatique qui coupe le courant dès que la température choisie est atteinte. Le réglage de ce thermostat permet de faire varier la température du fer entre 70° et 300°.



Laboureau

## COMBINÉ MIROIR-PLACARD

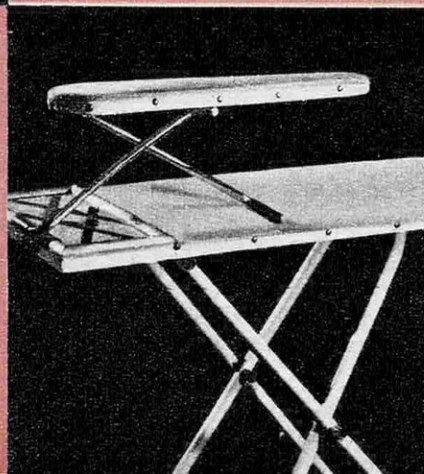
Pour ranger à la salle de bains tous les accessoires de toilette qui doivent rester à la portée de la main, prêts à l'usage, le miroir trois faces peut se combiner rationnellement avec des placards. L'ensemble, muni d'un système d'éclairage par bandes lumineuses non éblouissantes, peut se placer indifféremment au-dessus d'un lavabo ou d'une console fixée au mur où il jouera le rôle d'une coiffeuse.



J. M. F.

## UNE PLANCHE RÉGLABLE

Repasser sur une table trop haute, l'épaule droite relevée, le bras plié, entraîne un effort pénible. Au contraire, si la position de travail est correcte, la ménagère pourra repasser longtemps presque sans fatigue. Cette table à repasser, équipée d'une jeannette et d'un support pour le fer, pourra être instantanément adaptée à la taille de la personne qui doit l'utiliser.



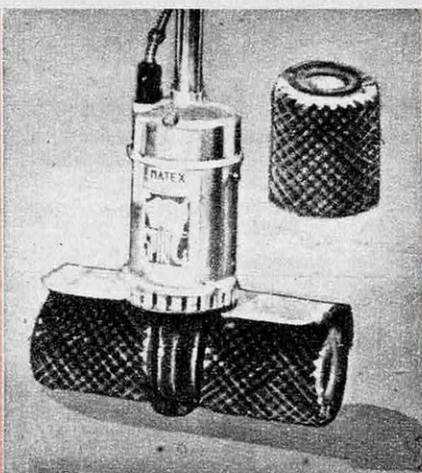
## POUR REPASSAGES FINS

Nécessairement lourd et assez volumineux, le fer électrique convient mal aux repassages délicats. La formule de la jeannette chauffante branchée sur le secteur, sur laquelle il suffit d'appliquer les pièces, résoud ce petit problème. En voici une de dimensions très réduites, pour les broderies, nids d'abeille, dentelles, fronces, bords de chapeau, épaulettes, lingerie d'enfant... et de poupée.



## CIREUSE TOUS COURANTS

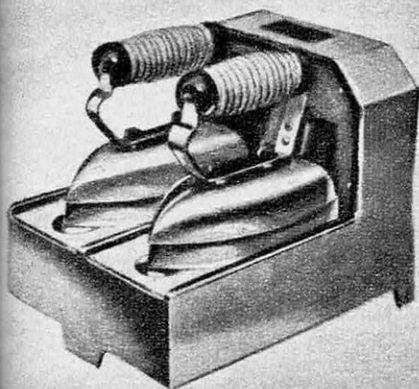
Cette cireuse est entraînée par un moteur universel qui fonctionne sur courant alternatif ou continu de 110, 127 ou 220 V ; 6,5 m de cordon caoutchouc. Le moteur entraîne à 600 tours/mn une brosse circulaire plate ou un disque de feutre. Le commutateur est actionné au pied. Une bande de caoutchouc fait office de pare-chocs et évite de détériorer les meubles. Le poids de la cireuse est de 7 kg.



Spir-Matex

## LAVE, DÉCAPE ET CIRE

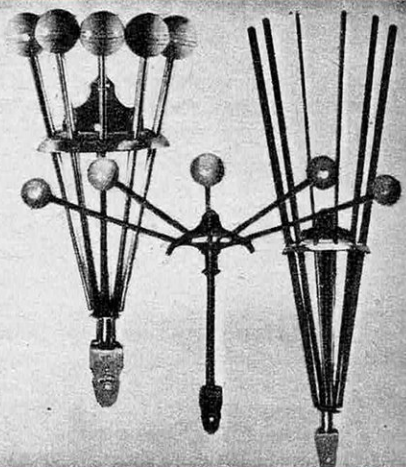
Cette cireuse est équipée d'un jeu de brosses spécialement appropriées à chacun de ses usages. Elle permet de laver toutes les surfaces telles que parquets, mosaïques, carrelages. Pour enlever les taches sur les parquets, elle emploie des brosses de paille de fer dont les poils sont d'une extrême rigidité. Enfin elle fait briller en quelques instants toutes les surfaces cirées.



Selful

## PORTE-MANTEAUX MURAL

A l'entrée du logis comme dans la salle de bains, où l'espace libre est souvent restreint, un portemanteau demeure indispensable. Le modèle ci-contre, qui se fixe au mur par deux vis, constitue, fermé, une applique assez décorative, avec ses bras d'acier chromé que terminent des boules ivoires en matière plastique. Il se manœuvre sans aucune peine de même que le sècheur de conception analogue.



Serjac

## ÉGOUTTER SANS ENCOMBRER

La place dans les cuisines des appartements d'aujourd'hui est souvent très limitée. La surface de travail qui devrait rester toujours entièrement dégagée se trouve encombrée, la vaisselle faite, par des piles d'assiettes et de plats en équilibre précaire. Mieux vaut prévoir un égouttoir mural, protégé contre la rouille, qui pourra servir aussi pour les légumes ou le linge, et repliable à volonté.



Westinghouse Sterilamp

## TIROIR STÉRILISANT

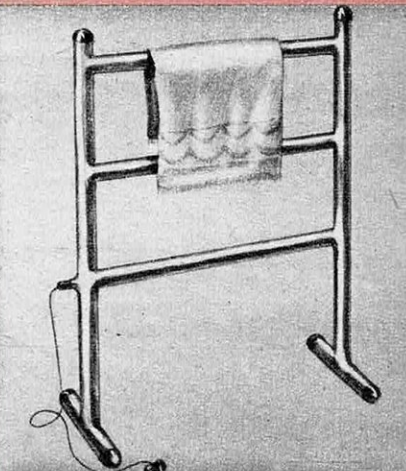
Les meubles de rangement ont été très étudiés tant en Europe qu'aux États-Unis. Voici un tiroir à argenterie rationnellement conçu, où les couteaux en particulier viennent s'insérer dans des encoches pour éviter les coupures. Sa particularité principale est qu'il est muni à l'arrière d'une lampe à rayons ultraviolets qui doivent stériliser les couverts qui y sont rangés.



Gen-Berber

## POUR SÉCHER LE LINGE

Disposer à la salle de bains de serviettes toujours chaudes, sécher rapidement la layette qu'il faut laver quotidiennement sans en encombrer l'appartement ou en décorer l'appui des fenêtres, voilà des problèmes mineurs certes, mais peu faciles à résoudre. On emploiera utilement un sècheur mobile dans lequel de l'eau chauffée électriquement dans l'élément inférieur circule par thermosiphon.



Thermobaby



aujourd'hui à la disposition de la ménagère. Au demeurant, une de ces questions, celle du blanchissage, est traitée en un chapitre spécial.

### Les balais

Signalons diverses variantes des éponges-balais, instruments à la mode ; en éponge végétale, et dotés d'un manche, ils permettent de laver les carrelages sans se baisser et d'essorer ensuite grâce à des dispositifs variables selon les marques, sans plonger les mains dans l'eau sale.

Nous recommandons l'emploi, avec les éponges-balais de larges dimensions, de bassines d'eau de forme ovale (non de seaux) permettant de plonger l'instrument d'un seul mouvement et sans gêne.

Nous avons remarqué, en Suède, l'apparition d'une plaque essuyeuse rectangulaire, articulée, pouvant donc prendre toutes les positions par rapport au manche sur les sols. De plus, la partie inférieure du manche, sur une longueur d'environ 50 cm, est en matière flexible. Il suffit d'une légère pression de la main pour que ce balai nouveau genre, à la façon d'un serpent, s'insinue sous les meubles.

Regrettons la disparition, sur le marché français, de pelles à long manche, articulé aussi, qui permettaient le ramassage des balayures sans se baisser. Sans doute manquait-il en France le petit balai collecteur, permettant de faire glisser aisément la poussière à l'intérieur de la pelle. C'est à la combinaison des deux qu'il faudrait à nouveau songer, ainsi que cela se fait en Hollande.

### Astucieuses poubelles

L'imagination des fabricants se donne libre cours sur ce sujet très étudié aujourd'hui. Du simple seau en acier inoxydable jusqu'aux vidoirs d'immeuble avec chute, il existe de nombreuses variétés : à couvercle s'ouvrant au pied, tiroirs basculants, seaux inclinables sur portes, modèles tournants, broyeurs de déchets, etc. Il est intéressant de rappeler la possibilité d'aménager dans le sol une petite trappe s'ouvrant au pied, abritant une boîte de ramassage avec anse. Les balayures s'y poussent d'un mouvement facile, la trappe se referme et il reste à vider la boîte de temps en temps. Ainsi se trouvent supprimées la pelle ramasseuse et toutes les manipulations annexes qu'entraîne son usage.

### Désinfection et désodorisation

D'immenses progrès ont été accomplis ces dernières années tant dans la mise au point de produits énergiques (à base de D. D. T) pour la

destruction des insectes que dans le perfectionnement des vaporisateurs. Parmi les derniers nés signalons les mèches désodorisantes à base de chlorophylle activée, et les silicagels absorbant l'humidité.

### Lavage de la vaisselle

L'effort a surtout porté sur un aménagement plus souple des bacs d'évier inoxydables, par l'introduction d'un bac mobile, de capacité réduite, se suspendant à volonté à l'intérieur d'un bac plus grand, de façon à posséder une gamme de volumes économisant l'eau selon les circonstances.

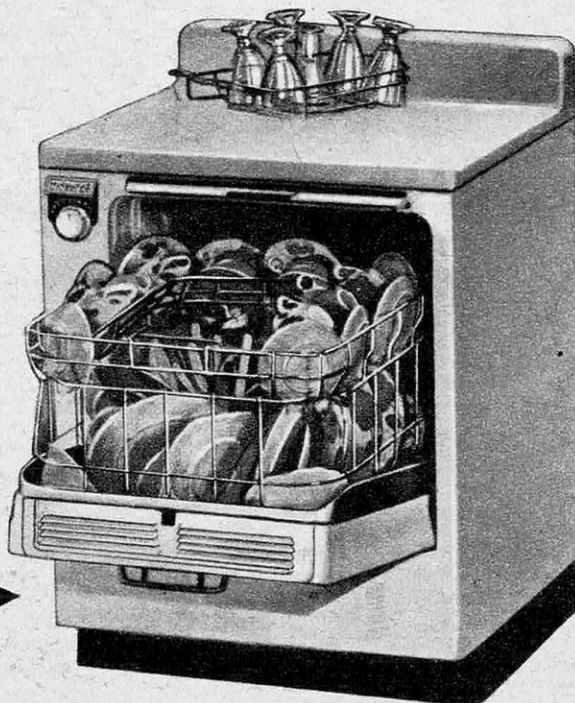
Les égouttoirs sont toujours de modèles, formes et matières variés. Les Suédois revêtent maintenant de matière plastique blanche les fils métalliques, de façon à éviter toute rouille, faciliter le nettoyage et assurer un contact moins brutal à la vaisselle et à la verrerie.

### Le repassage

En attendant la généralisation en France des machines à repasser répandues en Amérique, signalons les nouveautés telles que le fer basculant se soulevant de lui-même à la façon d'un poussah dès que la main l'abandonne (ce qui évite les risques de brûlures), les enveloppes pour planches à repasser en tissu de verre, incombustibles et jamais roussies, enfin les planches elles-mêmes sur tiges métalliques légères, élégantes, d'un maniement facile et de hauteur réglable.

### HYGIÈNE DE L'HOMME

Les progrès en ce domaine se sont orientés au cours des dernières années dans deux directions :



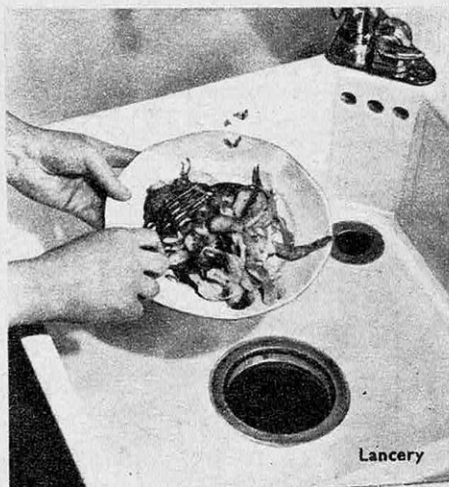
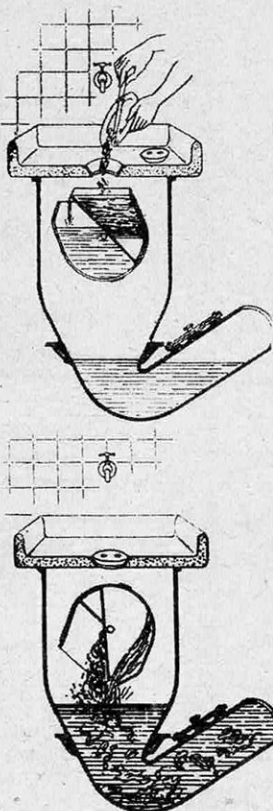
Cette machine américaine à laver la vaisselle → fonctionne d'une manière automatique. Elle lave et rince deux fois successivement ; puis la vaisselle est séchée par un courant d'air chauffé à l'aide d'une résistance électrique, ce qui dispense de l'essuyer.

Hotpoint





Vide-ordures par voie sèche. Cet appareil peut être installé dans les cuisines superposées d'un immeuble. Il est relié à une canalisation nécessairement verticale, les ordures sèches ne pouvant être évacuées qu'en chute libre. Ci-dessus, la cuvette du vidoir est en position de réception ; il est impossible de la faire basculer avant la fermeture de son couvercle : le vidoir est verrouillé.



Vide-ordures par voie humide. Les déchets tombent par un orifice qui s'ouvre au fond de l'évier dans un réservoir disposé sous le bac. Ce réservoir bascule quand il est plein et de l'eau chasse alors les portions solides dans une large canalisation. Au bas de l'immeuble, un panier de treillis métallique qu'on vide chaque jour va recueillir les ordures solides.

1° la généralisation du confort pour le plus grand nombre par le développement des blocs-eau et par la mise au point de cabines à douches de tous modèles et peu onéreuses, démontables ou fixes, avec ou sans pédiluve, avec ou sans lavabo, branchées sur la distribution d'eau chaude, ou dotées de chauffe-eau électriques, à gaz, à butane, voire même à bois.

2° l'extension à la salle de bains des principes rationnels désormais appliqués partout dans l'aménagement des cuisines, notamment celui de l'organisation avec centres de travail distincts.

Une salle de bains rationnelle comporte donc aujourd'hui :

a. le coin de déshabillage et de rhabillage avec siège et patère ;

b. le lavabo (ou les lavabos, généralement au nombre de deux pour que deux personnes puissent faire leur toilette en même temps) avec leur glace chauffée ne se recouvrant pas de buée, un placard encastré dans le mur, un éclairage bien étudié ;

c. la baignoire avec sa tablette pour accessoires, le porte-savon, le porte-éponges, les tiges chauffantes pour le linge de bain, la descente de bain, la douche à jet. Notons qu'en Amérique ce centre est doté d'un poste de radio permettant d'écouter la musique en se délassant dans l'eau, et d'un poste téléphonique pour répondre aux appels sans se déranger ;

d. la coiffeuse avec siège confortable, éclairage diffus et tous les accessoires nécessaires à une femme élégante.

e. le centre pour la gymnastique avec bascule, rouleaux et vibromasseurs, appareils à rayons s'il y a lieu, et chaise longue. Ainsi la salle de bains devient véritablement, dans les intérieurs riches disposant de la place voulue, un véritable « institut » de santé et de beauté, réunissant les groupes d'appareils destinés à satisfaire toutes les fonctions différentes, l'espace central restant libre pour les mouvements rythmiques ; le tout est éclairé par des rampes d'éclairage fluorescent.

Nous terminons ce bref aperçu en signalant encore que les lavabos sont parfois installés à deux hauteurs différentes, la plus basse étant destinée aux personnes de petite taille et aux enfants. Ainsi chacun trouve toutes les commodités rangées à sa hauteur et peut aisément se mirer dans la glace. La salle d'hygiène, comme la cuisine, encastre le plus possible ses éléments, se dalle de mosaïque et recouvre ses parois de revêtements lavables, se prêtant par surcroît à toutes sortes d'effets décoratifs et de couleurs.

La brique de verre s'utilise aussi pour apporter dans la pièce le maximum de luminosité. Enfin, il est possible de munir parfois les plafonds de verre spécial laissant passer les rayons ultraviolets.

Il s'agit là, évidemment, d'installations luxueuses et de réalisations d'avant-garde audacieuses. Mais les solutions populaires ne sont pas pour cela négligées par les installateurs et nous devons nous en féliciter.

Paulette Bernège



# Le blanchissage domestique

**L**A lessive était autrefois une opération solennelle qui n'avait lieu que tous les six mois ou tous les ans, et qui durait plusieurs jours. C'est aujourd'hui encore, pour un grand nombre de ménagères françaises mal installées, une tâche très pénible qui prend une part importante de leur temps, à moins qu'elle ne se résigne à faire blanchir leur linge par une entreprise industrielle qui bien souvent abrège la vie des pièces qui lui sont confiées.

Cette évolution tient à plusieurs causes : les armoires du Français moyen sont moins bien garnies qu'elles n'étaient autrefois. Nous sommes devenus plus exigeants en ce qui concerne la cadence des changements de chemises, car les villes modernes avec leurs fumées et leurs poussières salissent très vite le linge, et enfin l'exiguïté du local réservé à la lessive, l'absence d'un jardin ou d'un pré pour blanchir et faire sécher obligent à des lavages plus fréquents.

Le remède idéal à cette situation nous est offert par certaines buanderies mécanisées, où des machines hermétiques et parfaitement propres enchaînent automatiquement les diverses opérations de la lessive, puis séchent le linge et enfin facilitent et accélèrent notablement le repassage. Certaines machines à laver sont d'un aspect si coquet, d'un fonctionnement si discret que la ménagère peut recevoir ses amies pendant que son linge se nettoie et poursuivre avec elles les conversations qui faisaient le charme des anciens lavoirs ; la lessive ainsi simplifiée peut être rendue quotidienne.

A celles qui, moins aisées, ne peuvent acheter de telles machines, des blanchisseuses automatiques rendront le même service sans entraîner une usure exagérée.

Enfin les chimistes ont étudié le mécanisme de la « détertion » des tissus, et il est possible à l'heure actuelle, même si on ne dispose que d'une lessiveuse, de simplifier le lavage du linge, de l'obtenir plus blanc et d'accroître sa longévité.



## POURQUOI FAIT-ON LA LESSIVE ?

Le linge de corps, les serviettes, les nappes, quand ils ont servi pendant un certain temps, doivent être débarrassés des saletés qui les souillent, à la fois pour des raisons d'hygiène et d'esthétique. Au contact du corps, les tissus se chargent des cellules mortes de la peau, de ses sécrétions (sueur, corps gras des glandes sébacées), de poussières. Tous ces produits s'agglutinent plus ou moins pour former la crasse qui adhère fortement aux fibres du tissu. Le linge qui a servi à des malades peut de plus véhiculer des germes et doit être désinfecté. Enfin, selon les usages qu'on en fait, le linge peut être taché par une foule de produits variés dont l'élimination pose pour chacun un problème particulier : certaines taches, telles que celles de café, s'en vont au premier lavage ; d'autres doivent être traitées avec des solvants appropriés, et d'autres enfin doivent être



traitées chimiquement par des produits décolorants tels que le chlore ou les produits peroxydés.

Il faut donc résoudre deux problèmes différents : éliminer la crasse et enlever les taches. Nous verrons plus loin que le problème de la désinfection se trouve en général résolu de façon assez satisfaisante pour qu'il ne soit pas nécessaire de lui donner une attention particulière.

## LES MÉTHODES ANCESTRALES : LA LESSIVE AU CUVIER

Contrairement à une opinion généralement admise, l'âge d'or de la lessive ne se trouve pas dans le passé. Le savon ne fut introduit en France qu'au Moyen Âge, et bien souvent, dans d'anciens documents, on relève des plaintes contre les battoirs des lavandières qui abîment le linge, et l'eau polluée de la Seine qui le salit plus qu'elle ne le nettoie.

Le procédé ancien, employé encore aujourd'hui dans certaines régions rurales, est la lessive au **cuvier**. Le linge, disposé dans un vaste cuvier, est recouvert d'une toile dans laquelle on place des cendres de bois riches en potasse. Le cuvier, qui est percé d'une ouverture en sa partie inférieure, est constamment arrosé d'eau bouillante qui se charge des produits actifs de la cendre. L'eau recueillie au bas du cuvier est réchauffée et versée à nouveau à la partie supérieure. Le savonnage et le rinçage se font à la rivière et le linge est blanchi par étendage dans les prairies où, sous l'action du soleil, de l'oxygène naissant se forme dans la rosée. Le travail est exténuant et bien souvent le linge se trouve sali à nouveau par un orage, par des fientes d'oiseau, ou par un accident quelconque.

## LE PROCÉDÉ A LA LESSIVEUSE

Actuellement, le cuvier a été presque partout remplacé par la lessiveuse, utilisée pour le linge blanc qui peut supporter sans dommage l'ébullition.

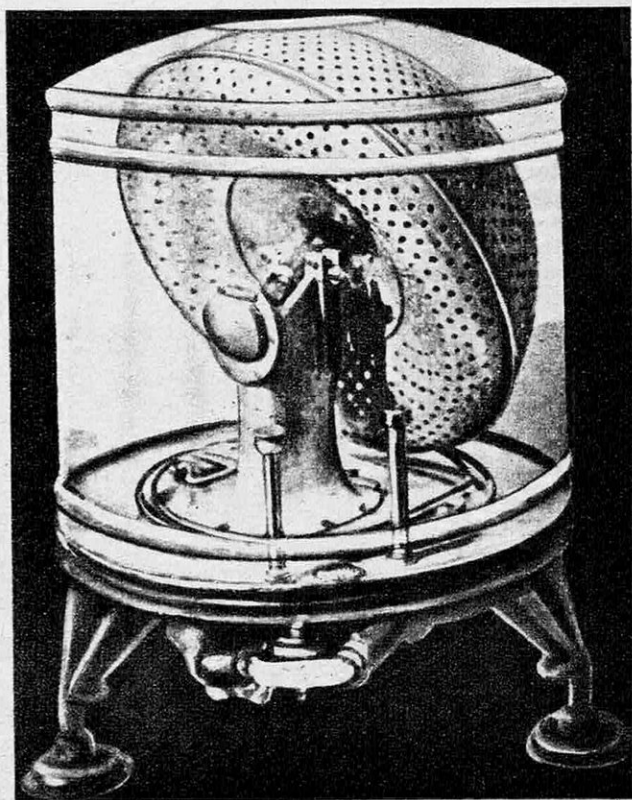
Indiquons ici en gros les traitements successifs que subit le linge dans ce procédé :

— Le linge est d'abord **essangé**, c'est-à-dire trempé dans l'eau froide ou tiède à laquelle on ajoute du carbonate de soude, ou l'eau d'une lessive précédente, ou toute autre formule de lessive. Au cours de l'essangeage, la fibre de tissu est mouillée et se gonfle légèrement, les composés

solubles tels que les sels provenant de la sueur s'éliminent, les souillures s'amollissent et se détachent de la fibre.

— Le linge est ensuite disposé dans une lessiveuse et arrosé d'une solution de savon mélangée à une lessive du commerce ou à du carbonate de soude (soude Solvay). L'ensemble est mis à bouillir pendant une durée convenable; grâce au tube éjecteur et au champignon de la lessiveuse, le linge est constamment arrosé de solution très chaude, et par conséquent le **coulage** autrefois si pénible est rendu complètement automatique. Quand l'ébullition est terminée, on laisse refroidir incomplètement le linge, on savonne les parties qui sont demeurées sales et on rince. Pendant le coulage et le savonnage, le savon agissant sur les souillures, déjà amollies par l'essangeage, les détache et les entraîne dans le bain à l'état de suspension colloïdale, c'est-à-dire de suspension de particules ou micelles extrêmement fines (certaines sont invisibles au microscope). Cette suspension n'est d'ailleurs stable que dans la mesure où la composition du bain est convenable. Dans certaines conditions, au contraire, elle peut « flocculer », c'est-à-dire se redéposer sur les parois de la lessiveuse et sur le linge lui-même.

— Le rinçage a pour but d'éliminer l'eau de savon chargée des souillures du linge. Il convient d'éliminer, avant tout rinçage, la plus grande partie de l'eau de savon en essorant le linge. L'essorage devra être pratiqué à



Vue intérieure d'une machine à laver à panier perforé rotatif. Pour le lavage et l'ébullition, le panier est incliné et tourne à vitesse réduite. Pour l'essorage, son axe devient vertical et elle tourne à grande vitesse.





● Laverie collective équipée de machines électriques comportant cuve laveuse etessoreuse. Le rinçage s'effectue dans la cuve à l'eau courante. Suivant sa

teneur en calcaire, l'eau de la cuve, chauffée à 30° est adoucie avec 200 à 300 g de carbonate de soude. Le brasseur doit être mis en marche pour cette opération.

plusieurs reprises entre les rinçages. Le premier rinçage doit se faire à l'eau chaude.

Les opérations que nous avons décrites ont éliminé les produits solubles, les poussières, les corps gras et albuminoïdes qui souillent le linge. Mais certaines taches ont pu résister et, de toute façon, ces traitements ne donnent pas au linge la blancheur éclatante qu'on exige de lui. C'est pourquoi on le traite par des produits de **blanchiment** dont les uns sont à base de chlore et les autres engendrent, au contact des matières organiques, de l'oxygène naissant. Ces corps, par leur action oxydante, détruisent les principes colorants d'un grand nombre de taches, mais, nous le verrons plus loin, détruisent aussi les fibres de tissu s'ils sont employés sans précaution.

Le linge subit donc, au cours de ces opérations, une série de traitements physiques, chimiques et mécaniques. De la composition des bains de lessive, de leur température, de la durée des traitements dépendent l'élimination plus ou moins parfaite des souillures et aussi la conservation plus ou moins bonne des fibres du tissu.

Nous examinerons le plus simplement possible les notions utiles sur ces phénomènes en essayant de dégager les meilleures façons de procéder et les fautes à ne pas commettre.

## **Eaux « DURES » ET EAUX « DOUCES ».**

Le savon est actuellement et restera encore longtemps le roi des détergents, car il possède un ensemble de propriétés : pouvoir mouillant, moussant et émulsionnant, qui ne se trouvent pas aussi harmonieusement réunies dans les autres détergents. Un savon est le

composé obtenu en neutralisant par la soude ou la potasse un acide gras.

Si on mélange le savon à certaines eaux calcaires séléniteuses ou magnésiennes (c'est-à-dire ayant dissous, pendant leur passage dans les nappes souterraines, certains sels de calcium : bicarbonate ou sulfate, ou de magnésium) on constate qu'une certaine proportion du savon est précipitée, la chaux est substituée à la soude ou à la potasse pour engendrer un savon insoluble qui est perdu pour la lessive et qui se dépose sur le linge en formant des taches d'autant plus gênantes que, parfois, elles ne se révèlent qu'après le repassage.

Selon la quantité plus ou moins importante de savon qui est ainsi perdue au contact de l'eau, on dit que celle-ci est plus ou moins « dure », cette dureté étant mesurée en degrés hydrotimétriques, chaque degré correspondant à 10 g de savon perdu par 100 l d'eau. Les sels dissous dans une eau « dure » ne troublent d'ailleurs en rien sa limpidité tant qu'elle ne contient aucune poussière en suspension ; elle n'en est pas moins impropre à la lessive de même qu'elle convient peu à la cuisson. Cette propriété était bien connue dans le passé et on avait coutume d'employer pour la lessive l'eau la plus douce possible : l'eau de pluie, recueillie dans des citernes.

Le meilleur remède à la dureté de l'eau (dans beaucoup de régions de France et notamment à Paris, l'eau du robinet est relativement dure) serait de la distiller, ce qui est beaucoup trop coûteux. Faute d'alambic, on devrait avoir un adoucisseur, sorte de filtre contenant des sels complexes solides qui échangent leurs ions sodium contre les ions calcium ou magnésium de l'eau. Grâce à ces



adoucisseurs, on obtient une eau qui convient au lavage et au rinçage, sans autre peine que de régénérer le produit actif à l'aide de sel marin après un certain temps de fonctionnement. La plupart des blanchisseries automatiques qui se montent à Paris adoucissent au moins leur eau chaude par ce procédé. Si on ne possède pas d'adoucisseur, on devra ajouter à l'eau un peu de carbonate de soude, à raison de 4,5 g de soude Solvay anhydre dans 100 l d'eau par degré hydrotimétrique, mais cette solution est moins satisfaisante parce qu'elle laisse une eau saturée d'alcali, qui risque d'attaquer la fibre du tissu, particulièrement au moment du rinçage et du blanchissage au chlore.

Enfin, une dernière solution consistera à renoncer au savon et à employer ces nouveaux détergents synthétiques apparus sur le marché depuis quelques années et dont nous parlerons plus loin.

## LA COMPOSITION DES BAINS DE LAVAGE

La composition du bain de la lessiveuse devra être soigneusement étudiée; un excès de produits peut être nuisible. L'excès de carbonate de soude donne au linge une teinte grisâtre ou jaune et un toucher rêche. L'excès de savon est nuisible aussi, surtout en eau dure. Généralement, les ménagères consomment deux ou trois fois plus de produits qu'il n'est nécessaire. Quant aux blanchisseurs mercenaires, le Dr Maurice de Keghel (1) signale que certains ne trouvent jamais leurs lessives assez caustiques. La meilleure concentration nous paraît être 5 g de savon en morceaux et 5 g de soude Solvay (soit 15 g de « cristaux ») par litre d'eau. On commencera par dissoudre le carbonate de soude pour adoucir l'eau, puis on dissoudra le savon une dizaine de minutes après. On évalue la quantité totale de solution à employer d'après la capacité de l'appareil en kilogrammes de linge pesé sec.

## EST-IL NÉCESSAIRE DE FAIRE BOUILLIR LE LINGE ?

La pratique qui consiste à faire bouillir le linge s'est instaurée il y a cinquante ans environ avec les lessiveuses « à champignon » fonctionnant suivant le principe du thermosiphon, et dans lesquelles l'ébullition sert de moteur pour faire circuler le bain à travers le linge (avec une uniformité qui est d'ailleurs plus que douteuse). On la justifie également par la nécessité de désinfecter le linge.

Or, il n'est pas nécessaire, et il est même nuisible, si on se place au point de vue du rendement optimum du bain lessiviel, d'atteindre la température approximative de 100° qui est celle de l'ébullition de la solution. En effet, l'agitation thermique des molécules, qui est nécessaire pour accélérer tout phénomène chimique ou physicochimique, est largement suffisante à 50°. De plus, à température élevée,

(1) **Le blanchissage rationnel et automatique du linge**, par Maurice de Keghel, Gauthier-Villars, éd.

le savon se décompose. Cette décomposition a lieu à 60° pour le savon mou (à base de potasse) et à 90° pour le savon dur. Le savon décomposé est perdu pour le nettoyage et les produits alcalins qui apparaissent dans le bain peuvent abîmer le tissu. Si donc on pouvait assurer un brassage mécanique du linge dans la solution de produit lessiviel, on aurait intérêt à ne pas dépasser, avec le savon dur, une température de 70° à 80° (1).

C'est ce qu'on fait dans les machines à laver. Mais, si on ne fait pas bouillir, aura-t-on désinfecté le linge de façon satisfaisante ?

## LA DÉSINFECTION DU LINGE

Dans aucune lessiveuse ou machine à laver il ne peut être question d'opérer une stérilisation du linge, c'est-à-dire de tuer tout être vivant, même les bacilles les plus résistants. Cette stérilisation parfaite ne peut être obtenue que par un étuvage à 120°-150° C, ou un lavage dans des autoclaves sous pression.

Dans une lessiveuse, et *a fortiori* dans une machine à laver, on ne peut opérer qu'une désinfection, c'est-à-dire la destruction des microbes des maladies courantes.

Mais les produits de blanchiment (persels qui engendrent de l'eau oxygénée et eau de Javel) sont des désinfectants puissants à des doses nettement inférieures à celles où ils commencent à agir comme agents de blanchiment. L'eau de Javel, par exemple, agit puissamment à la dose de 1/5000. Enfin, si c'était encore nécessaire, le repassage à chaud (entre 100 et 200°) opérerait une nouvelle désinfection. Si l'on veut désinfecter le linge de maladies contagieuses, on effectuera un trempage dans l'eau de Javel (1 g/litre) ou dans une solution à 4 % de crésylol sodique pendant 6 heures. Même pour les virus filtrants, le moindre contact avec une lessive alcaline chaude les tue presque instantanément.

## LA « DIGESTION » DE L'AMIDON

Les enzymes ou diastases utilisés en blanchisserie industrielle sont des ferments solubles provenant soit du malt d'orge germé, soit de pancréas d'animaux. On ne saurait recommander assez leur emploi dans le blanchissage ménager, quand il s'agit de nettoyer une quantité suffisante de pièces amidonnées. Les enzymes ont pour principal constituant l'amylose, qui a la propriété de digérer, de **solubiliser** l'amidon en dextrine et maltose. Cet enzyme agit surtout à une température inférieure à 70° (au-dessus, il serait détruit) et en milieu légèrement acide.

On arrive à éliminer de cette façon 70 % environ de l'amidon, ce qui facilite beaucoup le lavage.

Les ferments provenant du pancréas ont une composition plus complexe. Ils peuvent digérer non seulement l'amidon, mais aussi les

(1) D'ailleurs les laines, la soie et la rayonne qui ne doivent pas être lavées dans une eau dont la température dépasse 60° et « sans lessive » sont pourtant considérées comme propres après un tel lavage.



Très en vogue pendant plusieurs mois, cette lessive a déçu certains de ses partisans, albuminoïdes et les graisses. Ils agissent à une température de 45-50° et dans un milieu légèrement alcalin. On met pour cela 2 à 3 g de carbonate de soude Solvay par litre.

Mentionnons que des pièces en laine, mi-laine ou soie naturelle seraient endommagées dans un tel bain de digestion. Il n'y a que la laine absolument intacte, naturelle, qui pourrait affronter impunément la tryptase contenue dans l'extrait de pancréas. Or une telle laine n'existe pas en service.

Ces divers produits supportent assez mal le contact des métaux lourds, en particulier du cuivre. Il est préférable de les faire agir dans un baquet en bois.

## LE BLANCHIMENT AUX PRODUITS CHLORÉS

Le blanchiment est nécessaire pour enlever certaines taches que les lessives et le savon ont laissées sur le linge. Ce sont des taches de vin, de chocolat, de fruits, d'herbe, etc... On peut utiliser pour obtenir leur décoloration des produits chlorés ou des produits capables d'engendrer, par décomposition, de l'eau oxygénée (persels). L'eau de Javel n'est pas nuisible pour le linge, à condition d'être utilisée avec certaines précautions : **bien diluée et à froid**, même si cela doit entraîner un prolongement de l'opération. Ensuite, il importe de rincer à fond, car l'eau de Javel restant sur le linge se **concentrerait** par évaporation de l'eau et attaquerait inmanquablement les

fibres. Il ne faut surtout pas compter sur l'air de séchage pour « éventer » le chlore.

L'idéal serait de mettre un « antichlore » dans l'eau du rinçage suivant, car sans cela l'eau de Javel est très tenace.

On pourra faire dissoudre 20 à 30 g d'hypo-sulfite de soude des photographes dans 10 l d'eau, y laisser le linge une vingtaine de minutes et rincer à nouveau dans une dernière eau douce, mais il est plus simple d'employer l'ammoniaque ou « alcali volatil », antichlore efficace qui ne nécessite pas de rinçage subséquent.

L'eau de Javel ne doit pas être employée avec les lainages et soieries. Les fibres d'origine végétale sont plus résistantes au chlore que les taches, mais, si le chlore est en excès, les fibres sont attaquées à leur tour et perdent de leur résistance. Cette attaque se produit souvent d'une façon larvée ; il se forme de l'oxycellulose, qui n'attend que le blanchissage suivant, opéré avec des lessives alcalines, pour se dissoudre et s'en aller en charpie. Ces dégâts demeurent inexplicables si on ne pense pas à remonter au blanchiment précédent à l'eau de Javel, opéré sans précautions. Le désastre est immédiat et flagrant quand le linge rencontre dans la même opération soude caustique et eau de Javel.

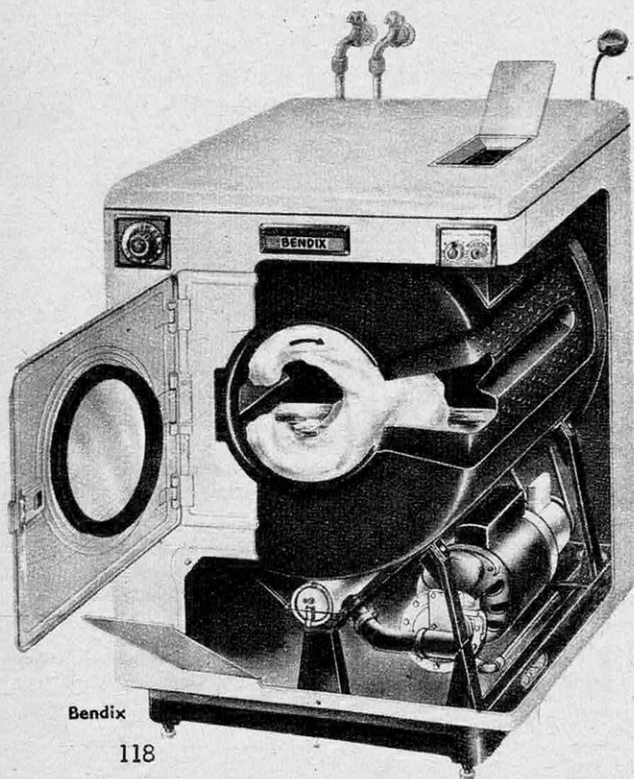
Il ne faut surtout pas chercher à augmenter l'efficacité du blanchiment en augmentant la température ou la concentration, mais en prolongeant la durée, car la prolongation du traitement risque bien moins de détériorer les fibres et finit par avoir raison des taches.

Le blanchissage aux produits chlorés, si on veut qu'il demeure inoffensif, est une opération longue qui fait perdre beaucoup de temps. C'est pourquoi on donne souvent la préférence à des lessives aux persels, producteurs d'eau oxygénée. Ces lessives blanchissent en même temps qu'elles lavent.

## LE BLANCHISSAGE AU PERBORATE DE SOUDE

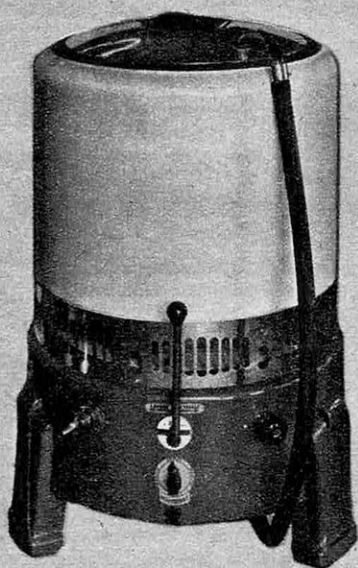
Le perborate de soude est l'un des plus employés parmi les persels. Voici comment on doit procéder pour faire la lessive au perborate

Dans l'eau à 80° C, dissoudre 10 g de savon et 6 g de perborate de soude par litre. La verser aussitôt sur le linge sec. La température du bain s'abaisse à 60-70° et s'y maintient assez longtemps. Bien couvrir et laisser reposer quatre heures. Rincer abondamment.



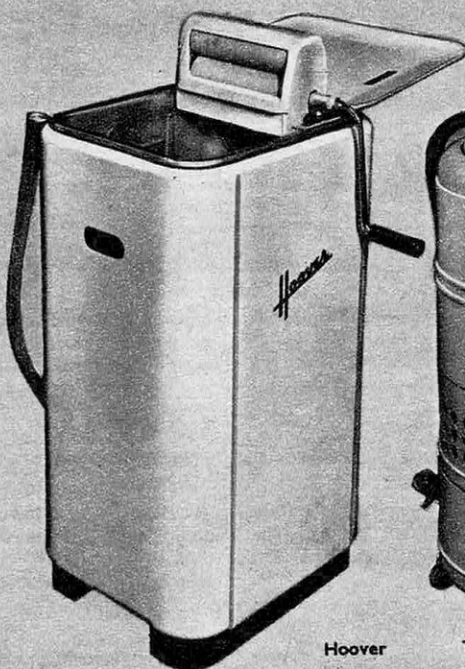
← Machine à ouverture en façade, avec panier laveur à axe horizontal tournant à 60 t/mn, sans chauffage, vidange par pompe, essorage dans le panier laveur à 400 t/mn ; lave 4 kg de linge pesé sec en 15 mn.





Conord

● Machine à cuve verticale : lave 5 kg de linge dans un bain (60 l) porté à ébullition par chauffage au gaz ou à l'électricité. Essorage centrifuge à 600 tours par minute dans cette même cuve laveuse.



Hoover

● Machine mobile sans chauffage, à cuve verticale avec pulsateur. Lave, par mouvement de l'eau, 1, 5 kg de linge en 4 minutes. L'essoreuse à rouleaux de caoutchouc est escamotable dans la machine.



Thomson

● Machine à agitateur à palettes, avec vidange par pompe (2 mn), essoreuse à rouleaux garnis de caoutchouc, traite 15 kg de linge pesé sec par heure avec ébullition facultative par une rampe à gaz.

Il est exact, en effet, que, si l'on commet des fautes sur le dosage des produits, si l'on laisse subsister dans la solution de la poudre de perborate non dissous qui viendra au contact du linge, on pourra brûler localement les pièces de linge et y faire apparaître des trous : c'est ce que constatent les ménagères qui croient pouvoir ajouter le perborate au linge baignant déjà dans l'eau chaude.

Il est également nécessaire d'opérer dans une lessiveuse bien étamée, car le perborate se décompose rapidement, en présence de certains métaux agissant comme catalyseurs. Le dégagement d'oxygène est alors très irrégulier ; il se trouve en excès en certains endroits où il brûle le linge, et en d'autres endroits fait défaut, et le linge reste sale. L'expérience a montré qu'une lessiveuse bien étamée, où on fait un certain nombre de lessives au perborate, s'abîme. L'apparition de la rouille provoque alors les accidents mentionnés. Nous recommandons donc l'emploi de récipients en céramique (pourvus d'un robinet d'évacuation à cause de leur manque de maniabilité) ou de lessiveuses protégées intérieurement d'un vernis au caoutchouc chloré ou tout autre vernis résistant à l'eau chaude. A la campagne, une cuve en maçonnerie pourvue d'un robinet d'évacuation serait la meilleure solution, car

elle conserve longtemps la chaleur initiale. Il faut absolument éviter de dépasser une température de 80°, qui provoquerait une décomposition très rapide du perborate, dangereuse pour le linge.

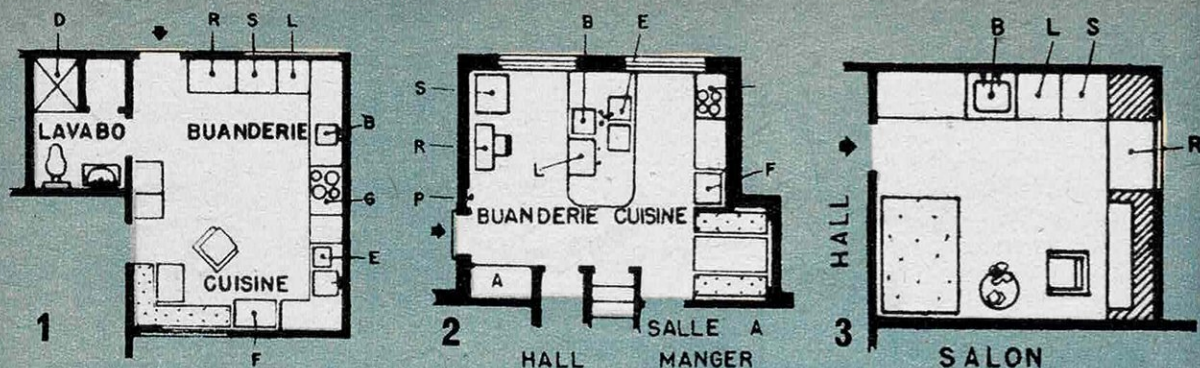
## L'AZURAGE DU LINGE

Les anciennes méthodes de lavage du linge n'étaient pas aussi parfaites qu'on le croit parfois. La cellulose entamée par les alcalis ou recouverte d'un dépôt de savon calcaire insoluble sortait jaunie des traitements lessiviels. On masquait alors cette coloration jaune (comme on fait aussi pour le sucre en morceau) par l'azurage, qui consiste à ajouter à l'eau de rinçage un colorant bleu, qui était autrefois presque toujours du bleu d'outremer, presque insoluble, qui restait dans l'eau en suspension très fine et se déposait sur le linge.

Depuis 1939, en Amérique et en Allemagne (maintenant aussi en France), on plaque sur les fibres des composés fluorescents capables de « traduire » les rayons ultraviolets de la lumière solaire en lumière visible, blanche, et qui jouent un rôle analogue à celui des produits fluorescents qui recouvrent l'intérieur des tubes d'éclairage « lumière du jour ».

Cet azurage « optique » a été incorporé à





**SUGGESTIONS AMÉRICAINES** pour l'aménagement de la buanderie familiale. Une buanderie bien organisée doit comprendre

trois centres principaux : lessive, séchage, repassage, se faisant suite, d'où, comme pour les cuisines, les formes générales en ligne, en L, en V, etc. L'indus-

de nombreux produits de lavage modernes, pour obtenir du linge présentant à la lumière du jour une fluorescence bleue. Cette fluorescence masque le ton jaunâtre que pourrait présenter le linge, du fait d'un lavage trop brutal ou d'une eau « dure ».

## LES DÉTERGENTS SYNTHÉTIQUES

Nous avons signalé les effets nuisibles de l'eau dure sur le savon. Les chimistes se sont demandé quelle était la cause de cette sensibilité du savon à l'eau dure et ont découvert que c'était la présence dans la molécule de groupes carboxyliques (CO) faiblement acides dont les sels sont facilement hydrolysables ; ils se sont efforcés de les éliminer de la molécule. Leurs recherches, qui ont été stimulées pendant la guerre par la pénurie de matières grasses, ont abouti à la création de toute une catégorie de détergents synthétiques, qui ont été d'abord réservés aux lavages délicats (lainages, soieries), mais dont l'emploi tend à se répandre de plus en plus, particulièrement dans les pays où l'eau est très dure et aussi grâce à l'apparition des machines à laver entièrement automatiques.

Ces produits peuvent intervenir utilement dans toutes les phases de la lessive : en facilitant le mouillage des fibres du tissu, en réduisant le temps où les pièces de linge sont soumises à une action mécanique, en faisant revenir en suspension le savon-calcaire précipité par une eau dure (à condition toutefois que cette eau ne soit pas trop dure), en permettant de réduire les doses de produits de blanchiment et d'azurage dont ils facilitent la pénétration, enfin en réduisant la durée du rinçage. Ils ont l'inconvénient d'être à l'heure actuelle encore assez coûteux, mais, employés comme adjuvants à faible dose, ils peuvent faciliter considérablement certains lavages.

## LES LAVAGES DÉLICATS

Nous avons jusqu'ici envisagé le lavage des tissus blancs les plus résistants (lin, coton...) Mais il est une autre catégorie de tissus dont le lavage a toujours posé un problème plus

compliqué : ceux dont la fibre est d'origine animale : laine et soie. De plus, les textiles artificiels : rayonne ou fibranne, viscose, albène, se sont multipliés depuis une quarantaine d'années, exigeant chacun des précautions particulières selon leur résistance aux agents chimiques, à l'ébullition, aux traitements mécaniques (tordage en particulier). Enfin, complication supplémentaire, certains sont non pas blancs, mais colorés, et les produits lessiviels agissent non seulement sur les souillures du tissu, mais aussi, et parfois de façon désastreuse, sur la teinture.

Ces tissus devront donc être lavés à part. Il faudra d'abord déterminer à quelle fibre on a affaire et, dans le cas où il s'agit de tissu de couleur, si la teinture résiste au traitement qu'on se propose de lui appliquer.

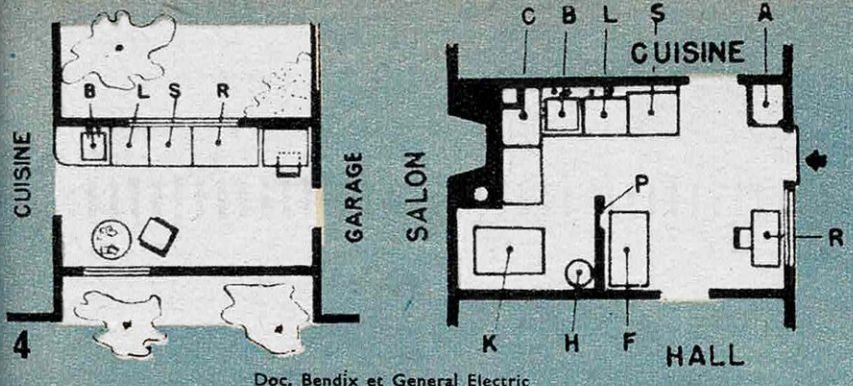
## COMMENT DÉTERMINER LA NATURE DES TEXTILES ARTIFICIELS

Une pratique heureuse adoptée aux États-Unis et qui tend à s'étendre en France, consiste à vendre tout textile avec une étiquette indiquant la nature des fibres. Il est en effet très difficile de déterminer à la vue et au toucher la nature des fibres textiles artificielles et, même pour une personne exercée, cette détermination demeure aléatoire.

À défaut d'analyse proprement dite ou d'examen microscopique, la méthode la plus pratique et la plus sûre consiste à brûler le textile que l'on veut identifier. La rayonne et la fibranne viscose se consomment rapidement, comme le coton, en dégageant une odeur analogue à celle du papier brûlé. La rayonne et la fibranne acétate se consomment en faisant entendre un léger sifflement, en formant une boule noire, dure et dégageant une odeur acide voisine de celle du vinaigre.

Les producteurs de matières colorantes offrent depuis peu un réactif universel permettant, même à des personnes inexpertes, de déterminer la composition d'un article textile non teint. Ce réactif est très stable à condition d'être conservé à l'abri de la lumière.





Doc. Bendix et General Electric.

- A. Armoire.
- B. Bac à laver.
- C. Coffre à linge sale.
- D. Douche (dans lelavabo, pl. 1).
- E. Évier (dans la cuisine, pl. 1 et 2).
- F. Réfrigérateur (dans la cuisine, pl. 1 et 2; dans l'office, pl. ci-contre).
- G. Cuisinière électrique (dans la cuisine, pl. 1 et 2).
- H. Chauffe-eau (dans l'office, pl. ci-contre).
- K. Chaudière (dans l'office, pl. ci-contre).
- L. Machine à laver.
- P. Planche.
- R. Machine à repasser.
- S. Séchoir électrique.

trie américaine a créé, pour chacun de ces centres, des machines automatiques à laver, à sécher, à repasser, encore peu répandues en France. La buan-

derie se combine avec d'autres éléments de l'habitation : buanderie-cuisine (1 et 2), buanderie-studio (3), dans un dégagement (4), dans l'office (ci-dessus).

Il est indispensable de nettoyer très soigneusement la matière à examiner, car les apprêts et encollages peuvent influencer considérablement la coloration donnée par le réactif. Les tissus rendus infroissables ne réagissent pas. Si donc l'article examiné n'est pas ou n'est que peu coloré par le réactif, on en prendra un nouvel échantillon, dont on éliminera l'apprêt infroissable par un traitement acide à chaud et on renouvellera l'examen avec le réactif.

Quelques centimètres carrés de tissu suffisent généralement pour l'examen. Il est préférable d'effilocheur les tissus trop serrés et de détordre les fils excessivement retors tels que crêpes et « voiles », afin que le réactif puisse suffisamment les pénétrer. Lorsqu'on a affaire à un tissu qu'on suppose être composé de fibres de nature différente, on prélèvera séparément quelques fils de chaîne et de trame, pour les examiner séparément au réactif.

Les fibres textiles les plus courantes prennent après une application du réactif des colorations bien caractéristiques selon leur nature : fibres d'origine animale : laine : rose, soie : rouge intense, soie chargée : rouge terne ; fibres d'origine végétale : coton écru : bleu terne, coton mercerisé : bleu vif, lin : bleu verdâtre, rayonne au cuivre : bleu intense, rayonne acétate : jaune-serin, rayonne viscosse ; bleu pâle, nylon : crème ou beige clair.

On peut également reconnaître grâce au réactif le coton altéré par le chlore ou d'autres produits chimiques. Le coton intact se colore en bleu plus ou moins terne, tandis que le coton altéré revêt une coloration allant du rouge violet au rouge, selon l'intensité de l'altération.

En ce qui concerne la résistance de la teinture au traitement envisagé, on prélève, pour la déterminer, un ruban étroit de ce tissu, en l'entamant le moins possible. Tressé avec un lambeau de cotonnade blanche usagée, ce ruban est lavé selon le procédé qu'on se propose d'employer. Après rinçage, l'examen de l'échantillon blanc révèlera si la teinture de l'échantillon de couleur est solide ou non.

### LA RÉSISTANCE DES DIFFÉRENTES FIBRES A LA LESSIVE

Les textiles d'origine animale et les textiles artificiels doivent être lavés à l'eau tiède. Les fibres d'origine animale (soie, laine) résistent mal aux produits alcalins, alors que les fibres d'origine végétale supportent très bien une alcalinité modérée. Au contact de l'eau, la résistance mécanique des fibres se trouve modifiée. Voici, exprimée en pourcentage de leur résistance à sec, la résistance des fibres mouillées :

- Coton, lin, chanvre, ramie : 110-120 % (tordables).
- Nylon : 100 % (non tordable pour une autre raison : se déforme).
- Laine : 80-90 %.
- Soie : 75-80 %.
- Rayonne ou fibranne acétate : 65-70 % (non tordable).
- Rayonne ou fibranne viscosse : 45-55 %.

A la lecture de ces chiffres, on comprendra la nécessité de laver avec ménagement les textiles qui, à l'état humide, perdent de leur solidité : c'est ainsi que la rayonne viscosse (cellulose pure : régénérée), qui est bien supérieure au coton quand il s'agit de résister à un échauffement prolongé à sec (ce qui la fait préférer au coton pour l'entoilage intérieur des pneumatiques) est très fragile à l'état humide.

### LE LAVAGE DES ARTICLES EN RAYONNE

On peut dire que, sous forme écru, les textiles artificiels supportent tous le lavage ménager. Il n'en est plus de même pour ceux qui sont teints. Il importe donc de s'assurer, avant toute chose, qu'un article est lavable, soit par l'indication du fabricant, soit par la mention d'un contrôle textile.

Si un article en rayonne ou fibranne est garanti apte au lavage ménager, il supportera très aisément cette opération, plus facilement, en général, que les textiles naturels, car les taches et poussières ont moins fortement ten-



dance à adhérer sur eux. Le lessivage avec ébullition est à éviter, sauf si une indication formelle spécifie que l'article peut le supporter.

Quelle que soit leur facilité de lavage, il importe toutefois, comme pour les autres textiles d'ailleurs, de ne pas les traiter avec une brutalité excessive, il faut notamment éviter : de tordre et d'étirer, de broser, de frotter brutalement, de recourir à l'eau de Javel et à tous produits similaires qui, d'ailleurs, s'avèrent inutiles, dans la plupart des cas, si le lavage est effectué avec soin. Une eau légèrement savonneuse est suffisante. Enfin la température de lavage ne dépassera pas 50°.

**Pour les articles tissés.** — On laissera tremper le linge dans l'eau tiède éventuellement additionnée d'un mouillant. On lavera en plongeant simplement le linge dans l'eau savonneuse et en le pressant dans la main (ne pas tordre). On rincera abondamment, d'abord dans l'eau à température de la lessive, puis dans de l'eau plus froide. On essorera en pressant le linge entre les mains sans le tordre ni l'étirer.

Le séchage s'effectuera à température modérée. Pour le repassage, on évitera d'employer un fer trop chaud (repasser de préférence avec un linge humide interposé).

**Pour laver les bas.** — Laver à l'eau tiède, légèrement savonneuse avec les précautions d'usage. Rincer abondamment, essorer en pressant, sans tordre, ni étirer, remettre en forme, laisser sécher soit à plat, soit sur une barre, en évitant le grand soleil ou le chauffage trop vif.

**Pour laver le tricot et l'indémailleable.** — Employer une eau tiède savonneuse, rincer abondamment, sans tordre, ni étirer, essorer en roulant l'article dans un torchon sec, remettre en forme ; laisser sécher soit à plat, soit posé dans le sens de la longueur sur une barre ou un cordage isolé par un linge ; ne pas suspendre.

Le repassage des articles indémailleables s'effectue à l'envers avec un fer un peu chaud, dans le sens de la longueur.

Pour les articles contenant de l'acétate de cellulose, vendus généralement sous le nom d'Albéne pour l'acétate mat ou de Rhodia pour l'acétate brillant, il faut, comme pour la laine et pour la soie, éviter soigneusement d'introduire dans l'eau de lavage aucun produit alcalin. Tel est notamment le cas des cristaux et des lessives ménagères qui sont toujours plus ou moins alcalines.

Le repassage des articles en rayonne acétate s'effectue sans appuyer avec un fer chauffé à une température supportable pour la main (40-45°).

Lorsqu'un tissu est formellement garanti « grand teint », il supporte bien entendu le lavage ménager dans les conditions qui ont été précisées ci-dessus. Mais il permet, en outre, de recourir à certains traitements qui doivent être formellement proscrits pour le lavage ménager. Il devient alors possible de frotter légèrement ; un peu d'eau de Javel peut être ajouté à l'eau froide de rinçage.

## LES MACHINES A LAYER

Ce que nous avons exposé de la chimie de la lessive nous a montré qu'il est inutile de porter le linge à l'ébullition. Mais alors le brassage du liquide, assuré automatiquement par thermosiphon dans la lessiveuse ne se produit plus.

C'est pourquoi les inventeurs ont imaginé un grand nombre de machines à laver qui assurent mécaniquement ce brassage d'une foule de manières différentes. Ces machines sont allées en se perfectionnant constamment et il en existe un grand nombre de modèles différant par le nombre des opérations qu'elles peuvent accomplir et par le degré plus ou moins poussé d'automatisme avec lequel ces opérations s'enchaînent. Par exemple, chez certaines, l'essorage se fait à la main en faisant passer le linge entre deux rouleaux de caoutchouc ; chez d'autres, c'est la cuve qui contient le linge qui se met à tourner à très grande vitesse.

De la machine rigoureusement automatique qui effectue successivement l'essorage, le lessivage, les essorages et les rinçages, donne à chaque opération la durée exactement nécessaire et assure elle-même l'enchaînement de ces opérations, à la machine semi-automatique, qui nécessite certaines interventions de la ménagère, il existe toute une gamme de prix très variables.

## L'ORGANISATION D'UNE BUANDERIE

Le blanchissage est une opération complexe dont nous n'avons jusqu'ici étudié qu'une partie : le linge étant lavé, il convient de le sécher et de le repasser. L'idéal serait évidemment de prévoir une pièce spéciale pour cet ensemble d'opérations. A défaut d'une telle installation, la ménagère fait ce qu'elle peut ; elle profite de l'évier et des appareils de chauffage de sa cuisine pour faire la lessive pendant les heures où elle n'est pas occupée à préparer les repas ; ou encore elle utilise la salle de bains.

Le séchage pose également un problème, surtout dans les logements urbains exigus. Si on possède une buanderie, on s'efforcera de l'organiser de façon rationnelle (1) selon des principes semblables à ceux qu'on applique pour l'organisation des cuisines : réduction des mouvements par une disposition convenable des divers appareils et armoires, automatisme aussi poussé que possible de ces appareils. Mais, à côté de ces solutions de luxe et en attendant qu'une politique sociale bien comprise mette à la disposition des ménagères des installations collectives, donc moins coûteuses, un peu d'ingéniosité réduira les mouvements pénibles et permettra d'utiliser au mieux une place exigüe.

Jean Pilisi

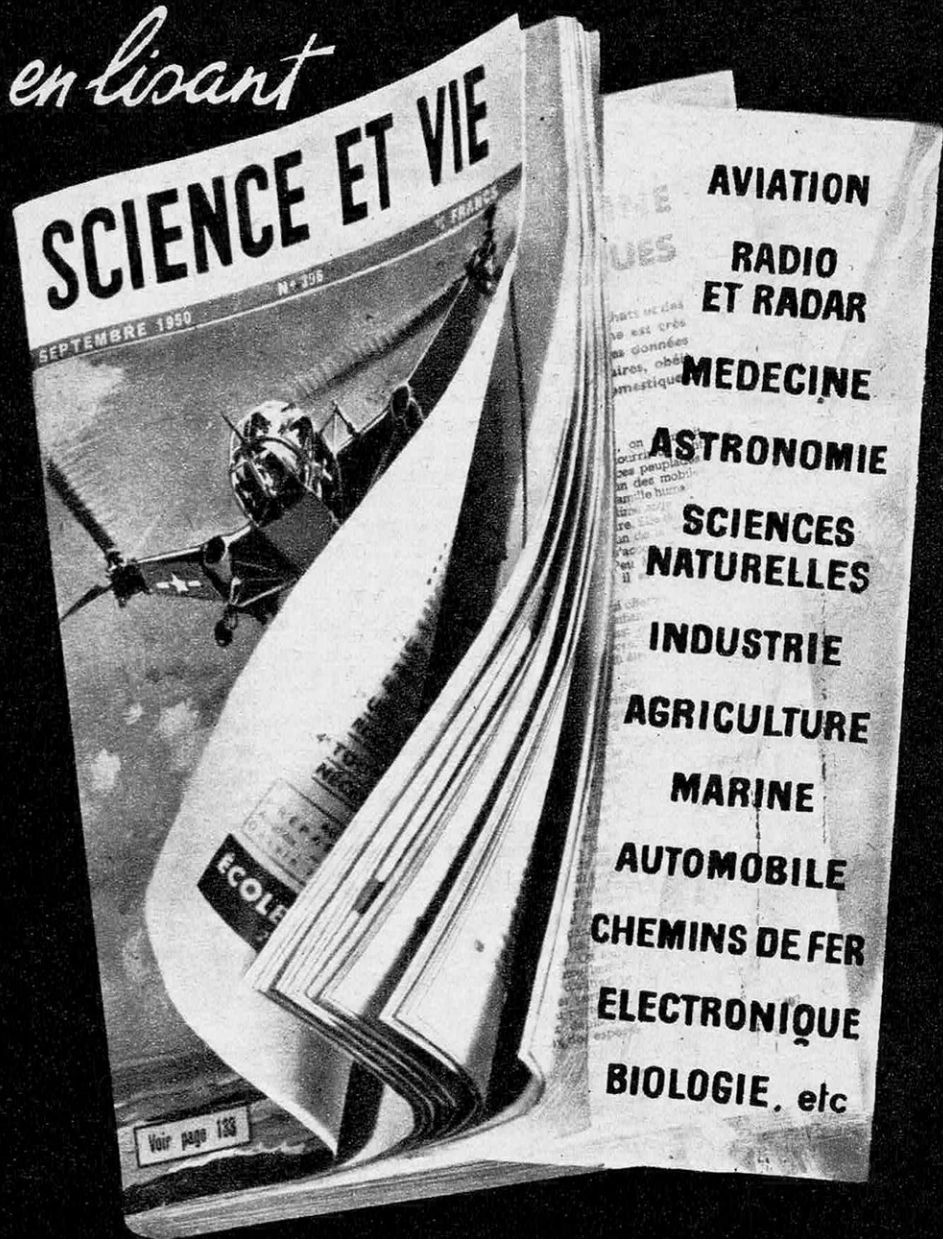
(1) Voir l'ouvrage de Paulette Bernège : *Le blanchissage domestique*, Éditions du Salon des Arts Ménagers, auquel nous avons emprunté en particulier les figures ci-dessus.



*Tenez vous au courant*

**TOUS** les mois  
de **TOUS** les progrès  
dans **TOUS** les domaines

*en lisant*

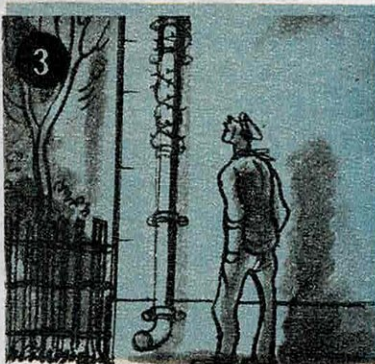


LE MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE



# Le vol

## ASSURER LA PROTECTION DU LOGIS



**A**U cours de l'année 1949 (on ne possède pas encore les statistiques de 1950), 20 098 cambriolages ont eu lieu, soit par effraction, soit par escalade, dans le seul département de la Seine. Ce chiffre est d'ailleurs en diminution de 5 540 unités sur celui de 1948, grâce à une répression plus efficace, mais il représente encore une moyenne de 55 vols qualifiés par jour, ce qui est beaucoup, puisqu'au cours de 1940 on n'a relevé dans toute l'Angleterre et le Pays de Galles que 60 000 cambriolages.

Est-ce à dire que la protection est mieux assurée outre-Manche ? Peut-être. Pourtant, les villas semblent, là-bas, moins défendues que les nôtres ; les inscriptions « chien méchant » y sont rares et les murs garnis de tessons de bouteille inconnus. Sachant leur maison assez facile d'accès, les insulaires prennent sans doute plus de précautions contre les « monte en l'air ». D'autre part, le mode d'habitation en immeuble procure aux Français un sentiment illusoire de sécurité, et beaucoup trop s'en remettent aux concierges du soin de surveiller leur appartement pendant leur absence.

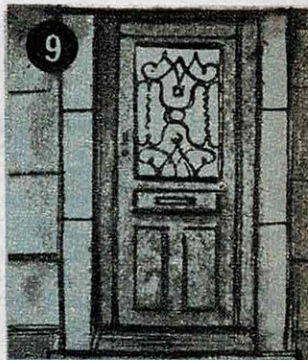
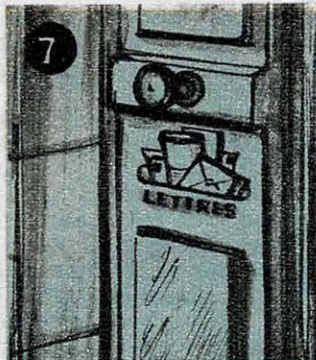
Aux dires de la police et des professionnels du gardiennage, les victimes de vols par effraction sont fréquemment les complices inconscients des cambrioleurs par leur propre négligence. L'étourderie des gens est, en effet, sans limite et, à part les « coups » organisés de longue date et en connaissance de cause, la plupart des cambriolages ont tout simplement lieu parce qu'une occasion tentante s'offre au mauvais garçon.

### N'AIDEZ PAS LES CAMBRIOLEURS

Les indices qui avertissent le cambrioleur qu'il peut opérer ou qui facilitent son travail sont variés. Au risque de paraître énoncer des vérités premières, énumérons-en quelques-uns : les volets fermés qui, selon la saison ou l'heure, révèlent presque avec certitude l'absence d'occupants ; il en est de même, dans le cas des villas, de l'accumulation du courrier dans la boîte aux lettres, et, ce qui est plus fréquent qu'on ne le pense, de la clef laissée sur la porte à longueur de journée — surtout dans les immeubles modestes — à moins qu'elle ne soit glissée sous un paillason ou bien sous le tapis de l'escalier.

Et que d'oublis fréquents ! C'est la grille, ou la porte d'entrée qu'on a omis de verrouiller, voire même de fermer. Ou alors, on n'a pas branché le système d'alarme s'il existe. Ou encore, la fenêtre est restée entre-bâillée. Mais la négligence la plus courante — par conséquent la moins pardonnable — est la parfaite inefficacité de la majorité des serrures sous l'angle de la protection, et





ceci même dans les immeubles de luxe. On voit également des locataires accumuler sur la porte principale les systèmes de sécurité... et omettre d'en faire autant à la porte de service.

Pour superflus que puissent paraître les conseils suivants, rappelons l'utilité d'avoir, avant tout, de bonnes serrures (les serrures à pompe sont parmi les meilleures), une fermeture composée d'un verrou comportant un fort pêne latéral ou vertical, une chaîne de sûreté, une barre de fer renforçant la porte, des bras en métal limitant l'ouverture des impostes mobiles et enfin des barreaux devant les soupiraux. Une autre bonne précaution, pour ceux qui habitent une villa, est d'entourer les tuyaux de descente des gouttières d'un buisson de barbelés à 4 ou 5 m du sol afin de décourager le « monte-en-l'air ».

Si le logis n'est pas gardé, on a intérêt, pendant une absence, à laisser les volets ouverts afin de le faire croire habité. Ce stratagème quasi-enfantin est néanmoins de nature à faire hésiter les cambrioleurs. Ceux-ci n'ont plus alors, si les occupants de la maison sont abonnés au téléphone, qu'à les appeler plusieurs fois avant d'opérer, afin de s'assurer que la maison est bien vide. Combien de gens reçoivent, particulièrement pendant la période des vacances, d'insolites coups de téléphone : dès qu'ils ont décroché et répondu, on raccroche à l'autre bout du fil sans explication. Ces « faux appels » sont trop fréquents pour n'être pas motivés.

Un autre procédé a été employé en Angleterre avec succès. Il consiste à envoyer à un jeune ménage deux fauteuils d'orchestre pour un théâtre, accompagnés d'un billet écrit d'une main féminine : « Amusez-vous bien et devinez qui vous envoie ceci ! » Au retour du spectacle, les jeunes époux s'aperçoivent qu'on a profité de leur absence pour les cambrioler.

## LE GARDIENNAGE

En dehors de ces mesures de précaution à la portée de tous, quels sont les moyens de protéger efficacement les appartements et les villas ? Il n'en existe que deux sortes : le

gardiennage et l'emploi des appareils de sécurité.

On compte à Paris seize sociétés de gardiennage, dont la moitié à peine sont réputées sérieuses. Le personnel de ces sociétés doit être rigoureusement sélectionné. Ce personnel est, en outre, soumis pendant son travail au contrôle d'inspecteurs.

Le gardiennage s'effectue de deux façons : par des gardes sédentaires et par des rondes. La première forme est assez onéreuse (30 000 à 35 000 fr par mois pour un seul garde), mais elle est évidemment plus efficace que la seconde. Pour les rondes, il n'existe pas de tarifs fixes. Ceux-ci dépendent de la société exploitante, de l'emplacement et de la disposition du local à surveiller, du nombre de passages par nuit. Pour trois passages, avec pointage chaque fois, la dépense est d'environ 2 000 fr par mois.

- 1 Ne laissez pas vos clés sous le tapis-brosse. Pour le voleur, c'est une cachette évidente.
- 2 N'ouvrez pas la porte à un inconnu sans avoir, au préalable, accroché la chaîne de sécurité.
- 3 Le tuyau de la gouttière facilite l'escalade. Des barbelés décourageront les cambrioleurs.
- 4 Il ne sert à rien de verrouiller les portes si vous avez laissé une fenêtre entre-bâillée.
- 5 Un soupirail sans barreaux : erreur fréquente qui sera mise à profit par le cambrioleur.
- 6 L'échelle qui traînait dans le jardin a aidé les « monte-en-l'air » dans leur escalade nocturne.
- 7 Le courrier s'accumule dans la boîte aux lettres : les occupants sont donc en voyage.
- 8 Les volets sont fermés depuis plusieurs jours : il est évident que les habitants sont partis.
- 9 En cas d'absence, une lampe à allumage automatique fait croire que vous êtes présent.



Fort peu de gens font appel à ce système de protection. Le chiffre global des abonnés de la région parisienne se situe autour de 2 600 pour les gardes sédentaires et autour de 8 000 pour les « rondiers ». Les professionnels du gardiennage attribuent cette abstention à la répugnance du Français à payer pour protéger son logis contre le vol et l'incendie : il s'estime suffisamment couvert contre ces risques, d'une part par la police, de l'autre par les Compagnies d'assurances.

Il n'en est pas ainsi à l'étranger, où les tarifs sont cependant bien supérieurs à ceux pratiqués en France. En Suisse et au Danemark, par exemple, le tarif mensuel pour quatre passages par nuit atteint 3500 fr. La conscience professionnelle de ces polices privées est d'ailleurs à ce point reconnue qu'en Suisse la « Société Securitas » passe des contrats avec des municipalités en vue d'assurer la garde d'expositions ou le service d'ordre dans des épreuves sportives. Dans certaines villes italiennes — Turin, Milan et Savone entre autres — ce sont les sociétés de gardiennage qui, rémunérées par la municipalité, remplacent la police à partir de 22 heures et, le cas échéant, dressent même des contraventions aux automobilistes.

## LES APPAREILS DE SÉCURITÉ

Il existe une gamme étendue d'appareils de sécurité. Le plus simple est sans doute le « pétard antivol » qui consiste en une cartouche vissée dans un percuteur et dotée d'un crochet à chaque extrémité ; on accroche le pétard à chacun des battements d'une porte ou d'une fenêtre, dont l'ouverture provoquera une forte détonation.

Les appareils de sécurité par contact sont, à l'heure actuelle, ce qui protège le mieux un appartement ou une villa, à condition que l'installation soit bien faite, de bonne qualité et entretenue régulièrement. Le principe des appareils de contact est simple : lorsque l'appareil est en service, un circuit électrique fermé est établi ; l'intrusion de quiconque par l'un des passages protégés rompt le circuit et déclenche un signal d'alarme (sonore ou lumineux), soit sur place, soit à l'endroit avec lequel le système est relié par fil direct.

Les contacts de sécurité sont généralement placés dans la feuillure des portes et des fenêtres ; ils peuvent également l'être sous un tapis (par des lames métalliques isolées et donnant 144 contacts au mètre carré), pour constituer des pièges invisibles, ou même, bien visibles, sur un coffre-fort. Le circuit électrique étant presque toujours établi sur une alimentation indépendante du secteur, une panne providentielle de lumière, ou la coupure des fils par le cambrioleur ne peuvent être d'aucun secours à celui-ci.

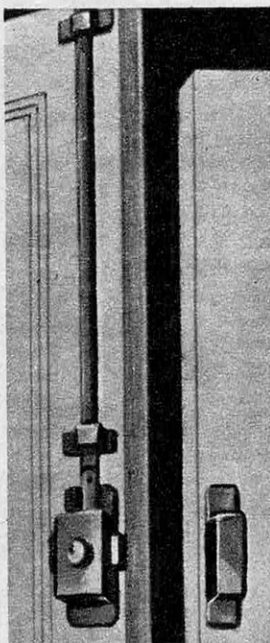
Un excellent procédé, quoique beaucoup moins employé depuis quelque temps, est celui « à fils », notamment pour les vitrines de magasin ; il nécessite une mise au point méticuleuse. Les Anglais ont imaginé un procédé ingénieux, mais cher, qui consiste à noyer les fils dans le verre, si bien qu'ils sont insoupçonnables quand on regarde la vitre de face. Les Américains ont remplacé les fils par des bandes de tain déposées chimiquement sur les vitres ; ces sortes de conducteurs à ruban établissent le circuit. Que l'un d'eux soit endommagé et le circuit se brise.

Le reproche que l'on peut faire aux appareils de contact est d'être inopérants contre les « perceurs de muraille », pour des raisons que l'on conçoit aisément.

## LE DÉTECTEUR DE CHOC

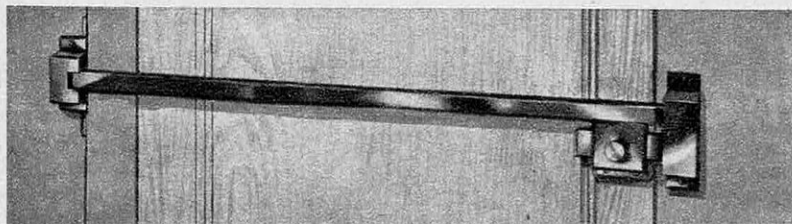
Il existe un système de fabrication française, le détecteur « Protex », dont la technique dérive du sismographe et qui a pour objet de décèler les chocs produits lors d'une tentative d'effraction.

Le détecteur Protex est composé de deux lames dont les fréquences de vibrations sont différentes. Leur contact est assuré par des grains d'argent. En période de repos, ces lames sont maintenues en contact grâce à un système de réglage à pression variable, par

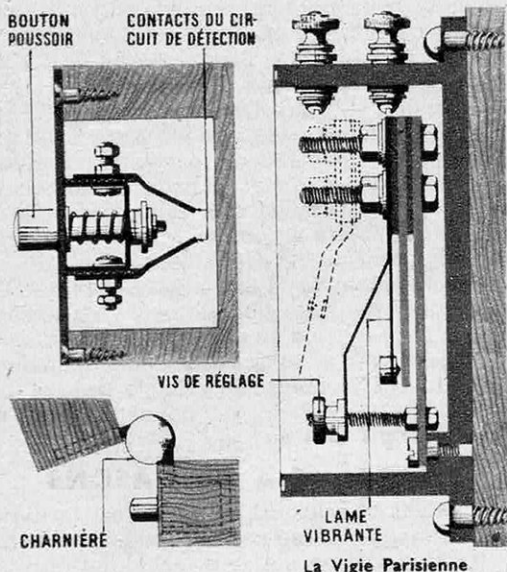


● Ce verrou de sûreté comporte un fort pêne latéral et une branche verticale formant pêne soit pour la partie supérieure, soit pour le bas de la porte (Fichet).

● La barre Hercule est un dispositif très efficace qui, posé sur les portes à un ou deux vantaux, les protège contre l'effraction à la pince-monseigneur.







● Un circuit d'alarme électrique comporte en série des détecteurs de contact (à gauche) dans la feuillure des portes et des détecteurs de choc (à droite). La coupure du courant dans le circuit donne l'alarme.

● Un appareil suisse d'alerte destiné à protéger un coffre-fort. On déclenche l'alerte en le touchant ou en essayant de couper le conducteur électrique. Le coffre est doté généralement d'un circuit d'alarme spécial.

l'intermédiaire d'une lame souple. Un choc a pour effet de faire vibrer les lames et de rompre le contact, ce qui déclenche un signal.

Cet appareil comporte un dispositif micrométrique de réglage de la sensibilité qui permet d'adapter celle-ci aux caractéristiques de l'objet surveillé (coffre-fort, armoire, porte, fenêtre, baie vitrée, verrière, etc...).

Pour la surveillance des issues, la protection est complétée par l'utilisation de contacts de sécurité destinés à déclencher des alarmes, soit en cas d'ouverture sans choc des portes et fenêtres, soit en cas d'oubli de leur fermeture lors de la mise en surveillance de l'installation.

Une installation classique comporte le matériel suivant :

- un certain nombre de détecteurs de choc, placés sur les objets à surveiller ;
- un certain nombre de contacts de sécurité, en feuillure ou à galet, suivant les caractéristiques des fermetures ;

- un poste de commande et d'alarme à sonnerie, qui se présente sous la forme d'un tableau métallique renfermant tout l'appareillage nécessaire au fonctionnement de l'installation ; il contient, en outre, une sonnerie avec alimentation indépendante sur piles sèches au manganèse ; un commutateur d'armement, manœuvré par une serrure de sûreté, ainsi qu'un bouton de suspension d'alarme sont placés en façade ;

- éventuellement, un ou plusieurs coffrets répéteurs, du type protégé, avec sonnerie tyrolienne ou klaxon intérieur.

Une fois mis en service, l'appareil est constamment sous tension. C'est la disparition de ce courant permanent, et indépendant du secteur, provoquée par le fonctionnement des dispositifs de déclenchement, qui, par l'intermédiaire de relais spéciaux appropriés, actionne les avertisseurs du coffret de commande et des coffrets répéteurs. Chaque avertisseur possède aussi son alimentation

indépendante : batterie de douze piles sèches pour les petites installations ou batterie d'accumulateurs de dix éléments au nickel-cadmium pour les installations importantes.

Deux dispositifs ingénieux sont à signaler. En cas d'abandon complet du logis, la mise en service du coffret de commande peut s'effectuer automatiquement par la fermeture d'un verrou spécial à contact placé sur la porte de sortie. D'autre part, l'alarme sonore peut être stoppée normalement par le bouton presseur déjà indiqué, mais aussi, toujours en cas d'absence, par une minuterie (qui dure de une à cinq minutes), laquelle arrête l'alarme mais non pas le système de sécurité, prêt à fonctionner à nouveau aussitôt après.

Enfin, il n'est pas indispensable que le poste de commande soit situé dans les lieux à surveiller. Il peut se trouver chez le concierge ou le gardien, et même à une certaine distance du logis.

Mais, dans ce dernier cas, il y a évidemment intérêt à ce qu'une liaison téléphonique soit assurée entre les lieux à protéger et ceux où se trouve le poste de commande afin que la mise en service de celui-ci se fasse dès que ceux-là sont quittés, si elle n'est pas assurée par la fermeture du verrou dont il a été parlé.

## LES APPAREILS A RAYONS INFRAROUGES

A quelques variantes près, c'est ainsi que fonctionnent les appareils de contact. Il existe encore d'autres systèmes de sécurité, tels que la protection par les rayons infrarouges, qui possèdent les propriétés physiques de la lumière (propagation en ligne droite, réflexion, réfraction, etc.), mais présentent l'avantage d'être complètement invisibles. Il est donc possible de réaliser avec ces rayons un réseau aussi compliqué qu'on le désire et d'autant plus redoutable qu'on n'en décèle pas l'existence.



En effet, même dans un local complètement obscur, une émission de rayons infrarouges n'est pas perceptible à l'œil nu. Elle n'est pas, non plus, sensible aux variations très lentes d'éclairément (tombée de la nuit, lever du jour, passage de nuages, etc...), mais qu'une source de lumière apparaisse soudain dans la région « barrée » (allumage d'une salle, faisceau d'une lampe électrique de poche, utilisation d'un chalumeau oxyhydrique) et l'alarme est aussitôt déclenchée.

A plus forte raison celle-ci l'est-elle lorsque le barrage est coupé en un point quelconque de son parcours, et même pendant un temps très bref, par un corps opaque ; elle l'est également quand un des éléments de l'installation — émetteur, surfaces réfléchissantes, récepteur, dispositif d'alimentation, circuit d'alarme, etc. — est déplacé ou bien l'objet de la moindre tentative de destruction.

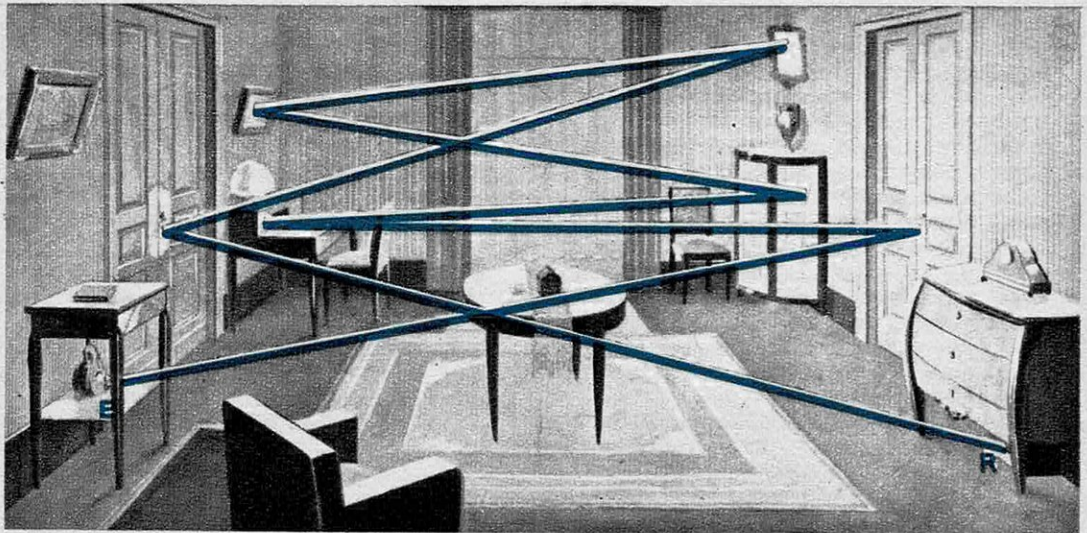
Les rayons infrarouges, qui ne diffèrent de la lumière visible que par leurs longueurs d'onde (plus longues que celle de la lumière visible et supérieures à 0,75 micron, soit les trois quarts d'un millième de millimètre), sont extrêmement faciles à produire. L'installation courante comporte essentiellement un émetteur de rayons, un récepteur, une boîte d'alimentation et des surfaces réfléchissantes qui peuvent faire normalement partie de l'ameublement : miroirs décoratifs, fenêtres et vitrines, garnitures polies ou nickelées, plaques de propreté des portes, etc. On peut, de la sorte, dresser un véritable rideau d'infrarouges sur la crête d'un mur de jardin, ou à travers une pièce, un couloir, un escalier. Les réflexions successives permettent de constituer un réseau parfaitement invisible, fonctionnant sans surveillance et sans arrêt, véritable piège à cambrioleur.

La protection par rayons infrarouges est aujourd'hui très sûre à condition que le faisceau soit linéaire. Sinon, c'est-à-dire s'il est soumis à plusieurs lignes brisées — par réflexion — entre l'émetteur et le récepteur, il est indispensable que les surfaces réfléchissantes soient d'abord parfaitement réglées et, ensuite dans un état de propreté impeccable. En effet, le brouillard, la poussière et la pluie sont de nature à contrarier le fonctionnement d'un faisceau installé à l'extérieur. Un autre inconvénient est l'extrême sensibilité de ce système de protection qui peut être déclenché par le passage d'un animal nocturne et même, le cas s'est présenté, par la chute d'une feuille. Le fonctionnement ne présente pas cet inconvénient à l'intérieur de l'habitation, mais reste néanmoins délicat.

## LE SYSTÈME A ULTRASONS

Moins capricieux peut-être est le système à ultrasons, utilisé par le gardien électronique « Télus », basé sur une technique éprouvée. Sa surveillance est continue et s'exerce dans tout l'espace ; il détecte et signale : le déplacement d'une personne dans un local, l'ouverture des portes et fenêtres, le bris de glaces et de vitres, l'effraction et le percement des murs, planchers, plafonds, la naissance d'un foyer d'incendie, la chute de matériaux entreposés, l'inondation, les fuites importantes de gaz ou de vapeur, etc.

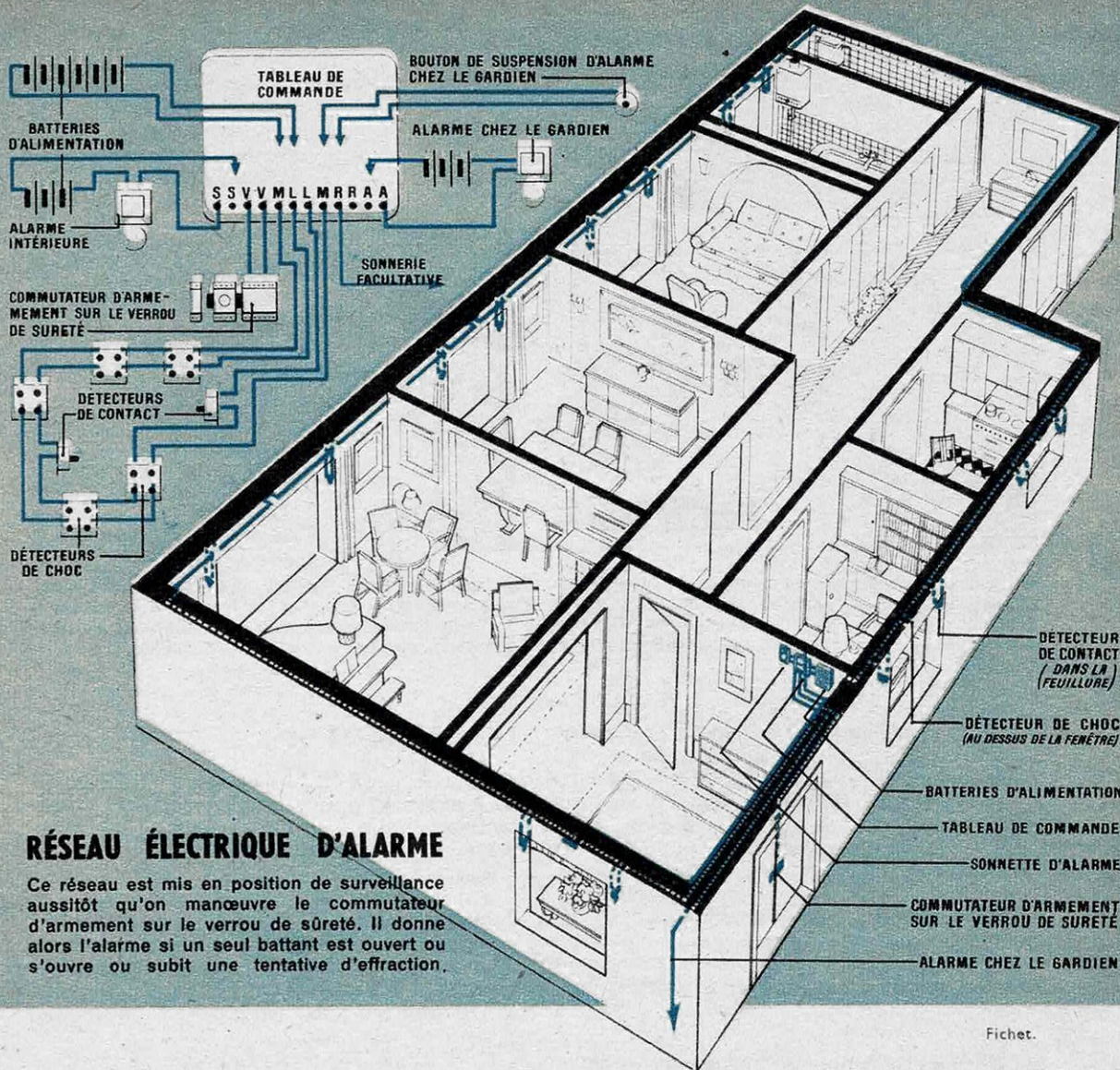
Comment ? Grâce au fait qu'une onde ultrasonore entretenue, émise dans un local, crée par réflexion sur les parois un champ d'ondes stationnaires. Un microphone, placé dans le local, enregistre un niveau acoustique qui dépend de la résultante du champ à l'endroit où il se trouve. Or, si l'un des réflecteurs (porte, cloison, meuble, être humain, etc.),



● L'alarme par les rayons infrarouges. Une lampe à infrarouge est dissimulée dans un coin de la pièce. Elle émet un faisceau invisible qui, après réflexions successives sur des surfaces de verre (vitrines, plaques

de propreté des portes...) va impressionner une cellule photoélectrique. Si un cambrioleur se trouve sur le parcours du faisceau, la chute de tension de la cellule photoélectrique déclenchera aussitôt l'alarme.





## RÉSEAU ÉLECTRIQUE D'ALARME

Ce réseau est mis en position de surveillance aussitôt qu'on manœuvre le commutateur d'armement sur le verrou de sûreté. Il donne alors l'alarme si un seul battant est ouvert ou s'ouvre ou subit une tentative d'effraction.

vient à se déplacer, ou si la densité de l'air ambiant se modifie même localement (début d'incendie, par exemple), la perturbation introduite dans le système d'ondes stationnaire se répercute dans tout le local et, par conséquent, au voisinage du microphone qui enregistre des variations de l'amplitude. Ces variations détectées créent un courant qui permet le déclenchement d'une alarme.

Ce gardien électronique est alimenté par le courant du secteur, mais on peut pallier les coupures accidentelles ou dues à la malveillance au moyen d'un bloc d'alimentation de secours composé d'une batterie d'accumulateurs de 24 V et d'un disque de commutation automatique. Le « Télus » assure son auto-protection contre toute tentative de sabotage et, en cas d'incident de fonctionnement, il alerte le central de veille. La coupure accidentelle ou malveillante des canalisations est également aussitôt signalée, même si l'appareil n'est pas en service de veille.

L'installation du gardien électronique « Télus » se compose :

- d'un central de veille, coffret mural inviolable, d'où partent les canalisations le reliant aux détecteurs et qui contient les organes de détection, de signalisation, de commande et d'alarme ;

- d'unités de détection, réparties dans les locaux et dont le nombre varie selon la superficie de chaque pièce ; ces unités sont constituées par un émetteur et un récepteur couplés ;

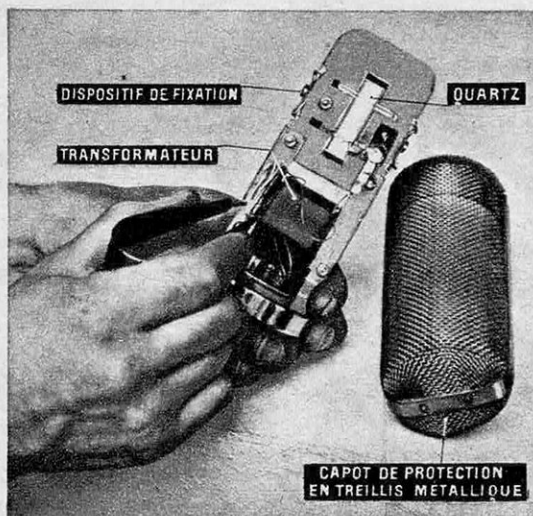
- d'un tableau de contrôle obligatoirement placé hors des locaux, généralement chez le concierge.

Cette installation est assez onéreuse ; ainsi l'équipement d'une villa d'une dizaine de pièces s'élève à plusieurs centaines de mille francs.

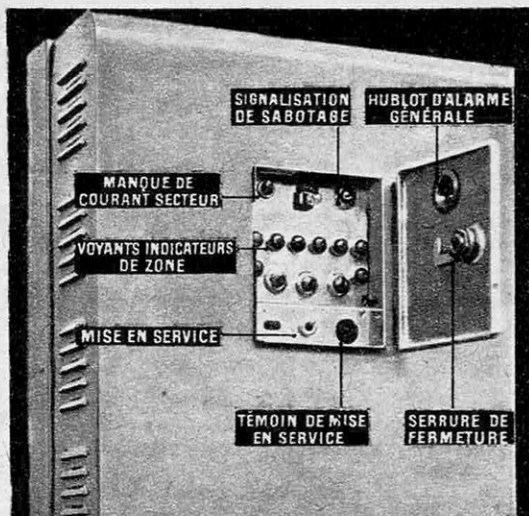
Le fonctionnement s'effectue de la sorte : le central de veille est mis en service au moment où l'occupant va quitter son logis, ce qui a pour conséquence de déclencher immédiatement l'alarme au tableau de contrôle puisqu'il y a encore quelqu'un dans les lieux. Cette alarme est stoppée par le concierge qui

Fichet.





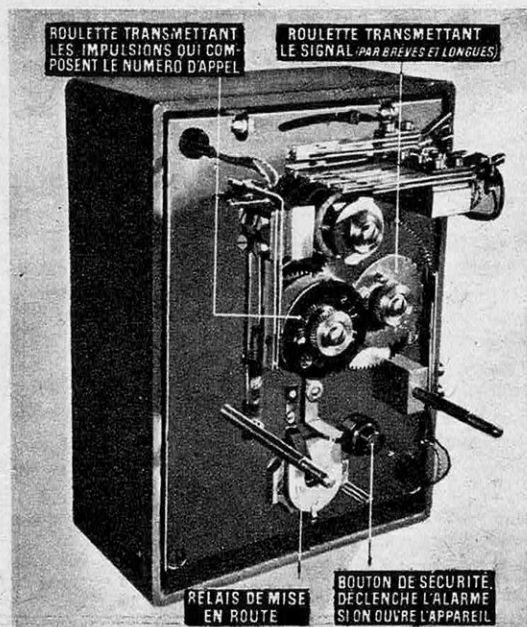
● L'émetteur d'ultrasons du dispositif d'alarme Telus. L'organe essentiel de l'appareil est un cristal de quartz dont les vibrations, de fréquence ultrasonore sont entretenues par les oscillations d'un circuit électrique.



● Un micro reçoit ces vibrations qui forment des ondes stationnaires par réflexion sur les objets et les murs. Toute perturbation introduite dans le champ est perçue par le micro et alerte le tableau central ci-dessus.

sait ainsi que l'appareil est en état de veille. Le fait de stopper l'alarme n'interrompt pas, pour autant, le fonctionnement du système qui ne pourrait être éventuellement arrêté qu'au central de veille. De sorte que l'occupant du logis lui-même ne peut pénétrer de nouveau dans celui-ci sans alerter le concierge.

Chacun des appareils que nous avons décrits peut actionner des appareils de relais, qui ont pour mission de transmettre l'alarme à grande distance, au moyen du téléphone.



## LE « BURGOT »

L'un de ceux-ci, le « Burgot » (abréviation de « *burglar got* », qui signifie en anglais « cambioleur attrapé ») a été inventé en Grande-Bretagne il y a quelques années. On le fabrique depuis un an.

Son principe est extrêmement simple : l'appareil alerte le poste de police ou les pompiers ou toute autre personne au moyen d'un disque de phonographe envoyant inlassablement une phrase dans le genre de celle-ci : « Attention ! On vient de pénétrer chez M. X..., à telle adresse. »

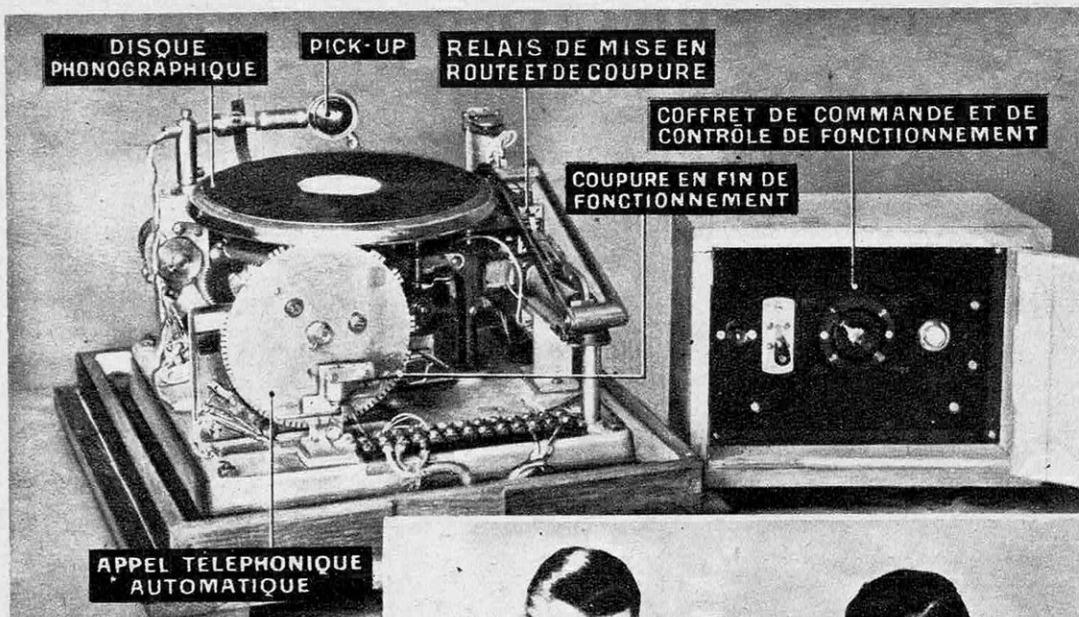
Le « Burgot » ne dépend pas du courant électrique du secteur : son déclenchement est assuré par des piles et son fonctionnement par le débandage d'un moteur de phonographe à double ressort, ce qui procure une durée de marche d'une dizaine de minutes.

L'appareil se présente sous l'aspect d'une assez grande boîte carrée ; il est branché, d'une part, sur la ligne téléphonique, mais avant l'arrivée de celle-ci au logis (car la coupure de la ligne le rendrait inopérant), d'autre part, sur n'importe lequel des systèmes de sécurité déjà décrits, le plus souvent toutefois sur un système à contact.

Lorsqu'il y a lieu à déclenchement de l'alarme, un relais de jonction met le « Burgot » en marche : un bras s'abaisse et forme un numéro de sept chiffres sur un cadran télé-

← Branché sur un détecteur de vol ou d'incendie, le « Signaphone » forme automatiquement le numéro d'appel du commissariat de police, puis lui transmet en morse un indicatif correspondant à l'immeuble qu'il protège.





● Le dispositif d'alarme « Burgot » de fabrication anglaise relie téléphoniquement un réseau de détection quelconque (électrique, ultrasonore ou à infrarouge) au commissariat de police. A la moindre alerte un disque à cames forme le numéro d'appel de la police, puis après un temps mort suffisant pour que l'appel soit entendu, un disque de phonographe répète sans interruption pendant dix minutes l'adresse de l'immeuble protégé.



phonique ; dès que l'appareil est passé, le disque sur lequel est gravée la phrase citée plus haut se met en marche à son tour... S'il est nécessaire, le numéro de la police peut être redemandé entre chaque répétition de la phrase.

A la fin de l'émission, la ligne téléphonique est de nouveau rendue libre par le déclenchement d'un organe intérieur.

Le « Burgot » construit en France est d'ailleurs différent de l'appareil anglais : le cadran téléphonique y est remplacé par une roue dentée et, pour obvier à l'un des inconvénients signalés, le disque par une autre roue qui transmet des impulsions codées — longues et brèves — au lieu d'une phrase.

## LE « SIGNAPHONE »

Un autre appareil, inventé en France, mais maintenant sous licence suisse, le « Signaphone », est également fabriqué en France et fonctionne selon le même principe : lorsque l'alarme est donnée, des cames établissent la communication téléphonique avec un endroit déterminé et, une fois la communication obtenue, d'autres cames indiquent, grâce à des signaux morse, suivant un code convenu, d'où vient l'appel.

L'alerte est donnée avec une rapidité telle qu'on a vu, en Suisse, les pompiers arriver sur le lieu d'un sinistre avant même que le personnel de l'établissement se soit aperçu de l'incendie.

Il est, en effet, aujourd'hui possible d'assurer la protection contre le feu grâce à des pastilles d'alliage qui fondent au delà d'une certaine température et, ce faisant, coupent un circuit électrique, ce qui a pour effet de provoquer l'alarme.

Ces appareils de relais sont donc rapides et sûrs — le premier étant fort utilisé en Angleterre et le second en Suisse et ailleurs — mais, bien que la France en fabrique et en exporte, leur mise en vente y est encore interdite par suite de l'opposition du ministère des P. T. T., bien que les mérites de ces appareils aient été reconnus par le ministère de l'Intérieur.

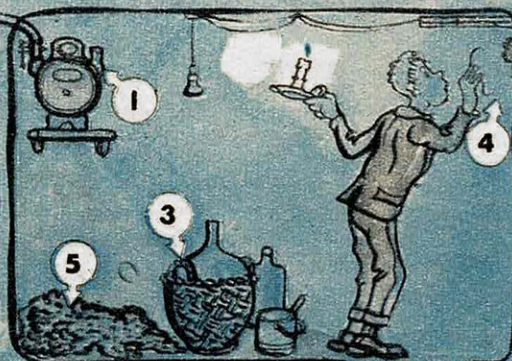
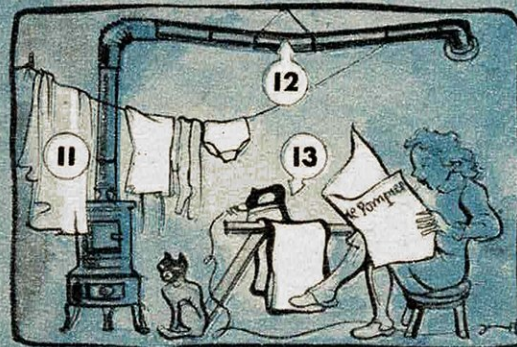
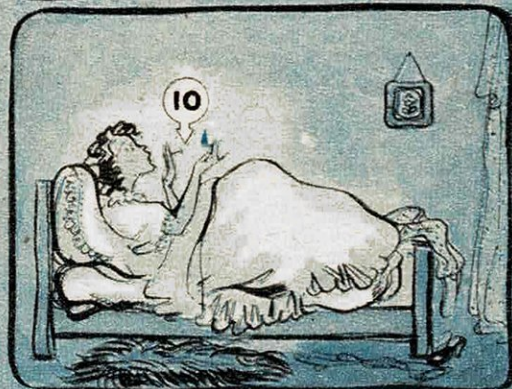
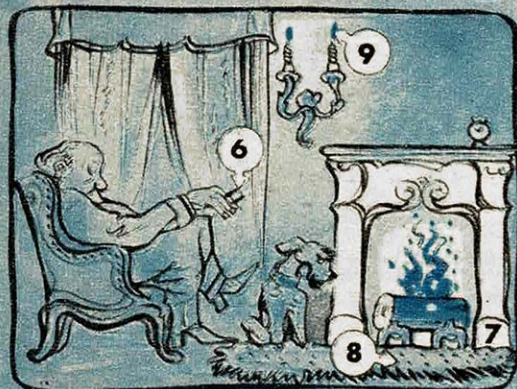
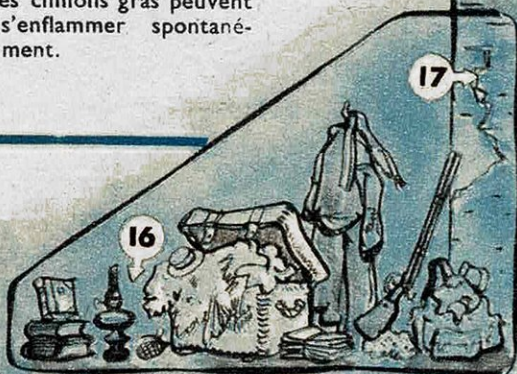
Ce ministère est tout à fait partisan de leur adoption pour le système de protection mis au point par le truchement des réseaux téléphoniques de sécurité (c'est-à-dire ceux qui ne servent pas aux communications publiques), reliant les postes et commissariats de police aux bornes d'appel disposées dans les artères de la capitale.

René Brest



1. En partant, fermez le gaz.
2. Ne ranimez pas le feu avec de l'essence.
3. Pas de stock inflammable.
4. Ne remplacez pas le fusible par un fil de cuivre.
5. Les chiffons gras peuvent s'enflammer spontanément.

6. N'abandonnez pas une cigarette allumée.
7. Munissez le foyer d'un pare-étincelles.
8. Éloignez le tapis du feu.
9. Pas de lampe à flamme nue près des rideaux.
10. Ne fumez pas au lit.





- 11. Ne mettez pas de linge à sécher au-dessus du poêle.
- 12. Pas de tuyaux mal joints.
- 13. Débranchez votre fer!
- 14. Ne laissez pas les enfants jouer avec les allumettes.
- 15. Un lavage à l'essence doit s'effectuer loin du feu.

- 16. Un bric-à-brac au grenier est une proie pour le feu.
- 17. Pas de cheminée lézardée ou trop près d'une poutre.
- 18. N'enfonchez pas de clou dans la moulure électrique.
- 19. Ne branchez pas trop d'appareils sur une prise.



● En 1868, à Paris, le caporal Thibault sauva successivement dix personnes avec l'échelle à crochets.

# L'Incendie

## COMMENT LE PRÉVENIR ET LE COMBATTRE

**A**U cours de l'année 1949, il y a eu dans Paris et les 80 communes du département de la Seine 4 199 incendies, non compris les feux de cheminée. Sur ces 4 199 sinistres, 1 971, soit 43 %, intéressaient des locaux d'habitation. Ils ont causé la mort de 13 personnes, tandis que 23 autres sinistrés n'ont dû la vie qu'à l'arrivée des sapeurs-pompiers.

La même statistique nous apprend que 489 feux débutèrent dans une chambre, 450 à la cave, 54 au grenier, 643 dans la cuisine ; enfin 335 prirent dans des locaux divers (salle à manger, salle de bains, buanderie, etc.).

### LES CAUSES D'INCENDIE A LA MAISON

Si nous étudions les causes de ces incendies, nous constatons qu'environ 50 % étaient dus à des imprudences, que nous examinerons par ordre de fréquence :

- un enfant a joué avec des allumettes, ou un fumeur a oublié d'éteindre son allumette ou sa cigarette ;
- du papier a été laissé à proximité d'un appareil de chauffage ;
- des liquides inflammables ont été manipulés de façon imprudente : remplissage d'une lampe à proximité d'un foyer, préparation d'encastrique sur un poêle, nettoyage de vêtement à la benzine auprès du feu.

Viennent ensuite : les aliments abandonnés sur un réchaud, la lampe ou la bougie allumée placée trop près d'un rideau ; l'ouvrier qui communique le feu avec une lampe à souder ; les braises incandescentes déposées dans une boîte à ordures...

### QUE FAIRE EN PRÉSENCE D'UN COMMENCEMENT D'INCENDIE ?

Avec un peu de sang-froid, toute personne valide peut éteindre un feu à sa naissance. Les chiffres nous apprennent que 40 % des commencements d'incendie sont éteints par les locataires avant l'arrivée des sapeurs-pompiers. Encore faut-il ajouter qu'échappent à cette évaluation les feux en quelque sorte clandestins, dont les pompiers ne sont pas prévenus. Il suffit souvent, pour maîtriser un commencement d'incendie, de quelques gestes faits à propos, de l'observation de quelques principes dictés par le bon sens.

D'abord, ne jamais crier « Au feu ». Il est advenu que des voisins, réveillés brusquement par ce cri, et mus par un fâcheux réflexe, se sont jetés par la fenêtre sans même qu'il y ait le feu.

Donc, agir en silence. Se baisser pour éviter la fumée, qui s'accumule dans les parties hautes des locaux. Fermer portes et fenêtres de la pièce sinistrée, pour ne pas activer le foyer. Si l'on juge que le feu ne pourra pas être maîtrisé en quelques instants — mettons une minute au maximum — appeler les pompiers. Passé la première minute, le feu se développe rapidement et tout retard dans l'arrivée des pompiers peut être désastreux. Un ancien colonel du Régiment de Sapeurs-pompiers a exprimé dans une formule saisissante cette aggravation rapide du sinistre : « On éteint le feu dans la première minute avec un verre d'eau ; dans la deuxième minute avec un seau d'eau ; dans la cinquième minute avec une tonne d'eau ; après, on fait ce qu'on peut... »



Les moyens de lutte immédiate contre l'incendie sont : l'eau, les chiffons mouillés, les couvertures et parfois les extincteurs.

Même pour un pompier, c'est un étonnement toujours renouvelé que le pouvoir de l'eau contre un début d'incendie. Nous ne ferons jamais assez son éloge. Chez soi, on a toujours sous la main une casserole, une cuvette ou un seau : il suffit de les garnir d'eau, que l'on projette violemment à la base des flammes, par petites quantités. Perfectionnement du seau d'eau, le **seau-pompe**, est un appareil commode que les personnes prudentes pourront placer dans leur habitation en veillant de temps en temps à son bon fonctionnement.

Dans certains cas, on a intérêt non pas à refroidir le foyer, mais à l'éteindre au moyen de chiffons mouillés, de couvertures. Un exemple typique d'extinction par étouffement, c'est le rideau que l'on arrache et roule en tampon, pour asphyxier le feu.

Examinons maintenant les cas rencontrés le plus fréquemment :

— Le feu prend dans une poêle à frire, une bassine de graisse, un seau d'encastique, une cuvette d'essence. Il suffit de recouvrir le récipient d'un couvercle, d'un linge, pour étouffer les flammes. Surtout ne pas jeter d'eau, ne pas essayer d'aller porter le récipient dehors, car l'on risquerait soit de se brûler cruellement, soit de communiquer le feu à ses vêtements.

— De l'essence répandue sur un parquet s'enflamme. Ne pas se laisser impressionner : en effet, l'essence s'éteint avant que le parquet ne s'enflamme (dans une maison en construction, il est d'usage que le plombier, pour chauffer sa lampe à souder, verse de l'essence sur le parquet, et y met le feu). Éloigner les meubles environnants ; et, si l'on n'a pas le sang-froid ou la patience d'attendre l'extinction spontanée faute de combustible, jeter sur les flammes une couverture ou une toile mouillée.

— Au cours d'un nettoyage, vos gants prennent feu. Ne cherchez pas à vous dégager. Enroulez les mains dans un torchon, un rideau, etc... et serrez fortement. Si un lit est à proximité, glissez les mains sous le matelas.

— Votre chevelure ou celle d'une personne voisine prend feu. Comprimez la tête dans une serviette mouillée, puis versez de l'eau, ou mettez la tête sous le robinet.

— Le feu prend aux vêtements d'une personne. Ce genre de feu évolue trop rapidement pour que l'intervention des pompiers soit efficace. Il ne peut être combattu que par la victime elle-même, ou par ses voisins. Quand on a le feu sur ses vêtements, il faut, avant tout, éviter de courir, de façon à ne pas aviver les flammes, et à ne pas respirer les gaz brûlants de la combustion (500° à 800°). Le meilleur moyen est de se rouler par terre, ou dans un tapis, ou mieux encore d'aller se coucher, si la chambre est voisine. Si c'est une autre personne qui est atteinte par le feu, ne pas hésiter à lui faire un croc-en-jambe,

pour la rouler ensuite dans un manteau, une couverture ou un tapis.

— Une fuite de gaz s'est enflammée. Fermez le compteur. Si la fuite se trouve avant le compteur, aplatissez la conduite avec un marteau ou fermez au coffret (en façade, ou sur le palier). Prévenez aussitôt la Compagnie du gaz.

— Un court-circuit se produit dans l'installation électrique. Fermez le compteur, puis éteignez avec des chiffons mouillés.

— Un feu de cheminée se reconnaît au bourdonnement qu'il provoque et à l'odeur de suie : supprimez le tirage en fermant la clé (poêle) ou en baissant le tablier (cheminée) et appelez les pompiers. En les attendant, laissez brûler tranquillement la suie.

## LES EXTINCTEURS

Dans les extincteurs, la nature du produit extincteur a au moins autant d'importance que sa quantité. Tel extincteur, parfait pour une automobile sous un vaste hangar, sera à proscrire dans une remise mal ventilée, en raison des vapeurs nocives dégagées à sa mise en œuvre ; tel autre appareil à eau pulvérisée ou à neige carbonique, tout indiqué dans un studio contenant des tapis de prix, serait moins à sa place dans une cuisine campagnarde, où les dégâts d'un robuste appareil à mousse auront moins d'importance.

Voici un rapide aperçu sur les différents genres d'extincteurs :

— Les **extincteurs à poudre** n'éteignent guère que les petits feux de surface.

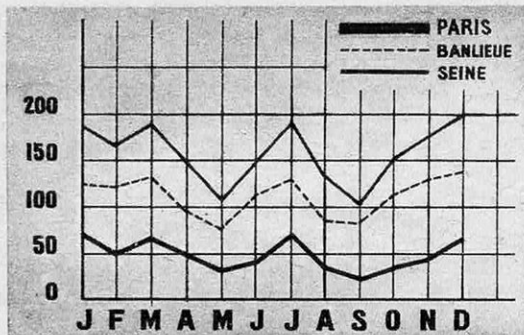
— Les **extincteurs à eau pulvérisée et à solution extinctrice** ont le même mode d'action que le seau-pompe, sans en avoir les avantages (capacité plus grande, fonctionnement plus certain), du moins pour un feu intéressant une habitation.

— Les **extincteurs à mousse** conviennent pour tous les feux, sauf les « feux électriques », la mousse n'étant pas suffisamment isolante. Ce sont, de loin, les plus efficaces pour une maison d'habitation, sinon les plus propres aux yeux de la ménagère.

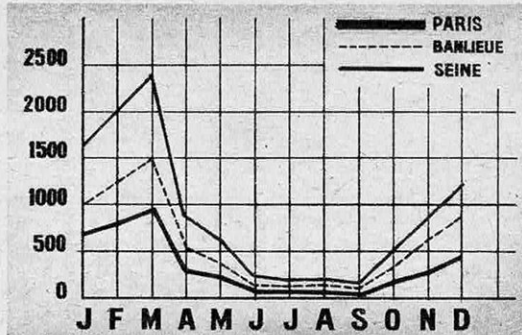
— Les **extincteurs à neige carbonique** permettent d'éteindre sans dommage les appareillages électriques délicats. Mais la contre-partie de cet avantage, c'est l'obligation de conserver les appareils à l'abri de la chaleur (moins de 31°), pour éviter la formation d'un glaçon qui pourrait boucher l'orifice au moment de l'emploi.

— Les **extincteurs à liquide isolant** sont principalement ceux au tétrachlorure de carbone et au bromure de méthyle. Ils éteignent rapidement les feux de toute nature pouvant éclore dans une maison d'habitation. Mais les vapeurs émises au moment de la mise en œuvre sont dangereuses, soit par elles-mêmes (bromure de méthyle), soit par décomposition à la chaleur, surtout en présence d'oxydants (tétrachlorure de carbone, dégageant de l'acide chlorhydrique et du phosgène).





● La fréquence des incendies à Paris et dans la banlieue est sujette à d'importantes variations saisonnières. Elle présente deux minimums en mai et en septembre et elle est maximum pendant le mois de décembre.



● Pour les feux de cheminée, la variation est encore plus nette : l'été, ces feux deviennent extrêmement rares, et le maximum se trouve atteint à la fin de la période de chauffage quand les cheminées sont encrassées.

Tous ces modèles d'extincteurs demandent une vérification et un entretien périodiques par les maisons spécialisées, non seulement pour garantir leur bon fonctionnement, mais pour éviter des accidents (explosions).

## EN ATTENDANT LES POMPIERS

Nous n'avons envisagé jusqu'ici que les commencements d'incendie. Si le feu, avant sa découverte, a déjà pris une grande extension, ou si on ne parvient pas à le maîtriser rapidement, il faut alors appeler les pompiers.

En attendant l'arrivée des secours, fermer la porte du local incendié (une porte moyenne résiste au moins vingt minutes à l'action du feu), ouvrir les fenêtres des autres pièces, pour évacuer les fumées et la chaleur. Couper le gaz. Ne pas couper l'électricité : les sapeurs-pompiers, malgré leurs appareils d'éclairage, sont bien aises d'avoir un appoint de lumière. Il est bon de débarrasser les couloirs des objets pouvant gêner leur intervention ; il s'agit de libérer les couloirs seulement, et non de faire un déménagement de l'appartement. Il est prudent de ranger les bibelots fragiles, potiches, etc... qui se trouveront dans la zone d'action, et de préparer un « nécessaire » sous la forme d'une petite valise contenant valeurs et bijoux.

Ne pas sortir de l'appartement (ou même jeter par la fenêtre) pêle-mêle et sans discernement : tables, lits, armoires, comme nous le voyons faire trop souvent.

Donc, garder son sang-froid et son bon sens. Enfin, ceux qui se sentent l'âme d'un pompier peuvent même, si « ça brûle » fort derrière la porte, préparer quelques seaux d'eau, entr'ouvrir la porte et tenter d'abattre les flammes, en se baissant, comme il a été dit plus haut. Si, avec un peu de chance, ils parviennent à éteindre le feu, ils n'encourront pas les reproches des pompiers arrivés sur ces entrefaites, bien au contraire !

Pendant ce temps, que doivent faire les voisins ?

Sauf exception, rester chez eux. Penser aux enfants et aux personnes plus ou moins valides qui ne supporteraient pas la traversée des escaliers envahis par la fumée. Si de la fumée provient précisément de la cage d'escalier, ouvrir les fenêtres donnant sur la façade n'intéressant pas le foyer. Pourquoi s'enfuir dans une zone dangereuse, si on est en sûreté chez soi ?

À l'arrivée des secours, évitez le zèle intempestif qui paralyse l'action des pompiers au lieu de l'aider. Mais ne pas manquer de les mettre en garde s'il existe un dépôt clandestin de celluloïd ou d'autres produits dangereux.

Les détachements de sapeurs-pompiers sont constitués par équipes de trois hommes, ayant chacun une mission bien définie dans le cadre de l'activité d'ensemble. Toute aide indésirable est donc susceptible de désorganiser ce mécanisme. Bref, une fois que les pompiers sont là, la meilleure façon de les aider, c'est de ne rien faire.

## LES MÉTHODES DES SAPEURS-POMPIERS

Après avoir étudié le point de vue de l'habitant, plaçons-nous du côté des pompiers. Que font-ils en présence d'un feu dans une maison d'habitation ? Ils s'occupent d'abord des sauvetages. Si les locataires présentent des signes de panique, il s'agit d'abord de les rassurer, puis de les mettre en sécurité. Pour les rassurer, il suffit quelquefois de se montrer : l'apparition d'un casque au milieu de la fumée, sur un palier ou dans un escalier, dissipe la panique. En outre, comme les pompiers ont pris soin d'ouvrir les fenêtres donnant sur la cage d'escalier, la fumée devient moins dense, et, réflexion faite, chacun rentre chez soi. Voilà comment cela se passe neuf fois sur dix. Il ne reste plus alors qu'à éteindre le feu.

Si, par extraordinaire, la fumée ou la chaleur rendent l'escalier impraticable, il faut utiliser les échelles : la « grande échelle » de 20 ou 30 m ou, si le temps presse et si les



## QUELQUES EXEMPLES A NE PAS SUIVRE

**A** Cet accident est assez fréquent dans les ateliers à la fin de la semaine. Si une ouvrière pressée oublie son fer encore très chaud sur la table, il calcine le bois, le perce, tombe sur le plancher où il provoque un commencement d'incendie.

**B** Dans cette chambre, présentée à l'Exposition de la Sécurité, sont accumulées les imprudences les plus classiques : le poêle n'est pas isolé du plancher, et une chaise est à proximité, la lampe à essence sur l'étagère est en porte à faux.

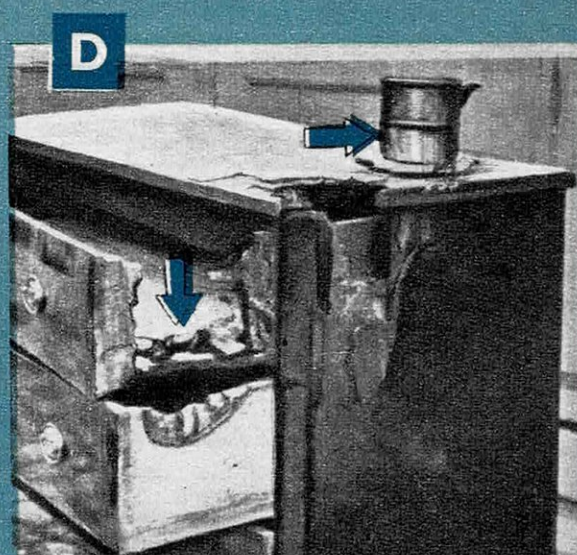
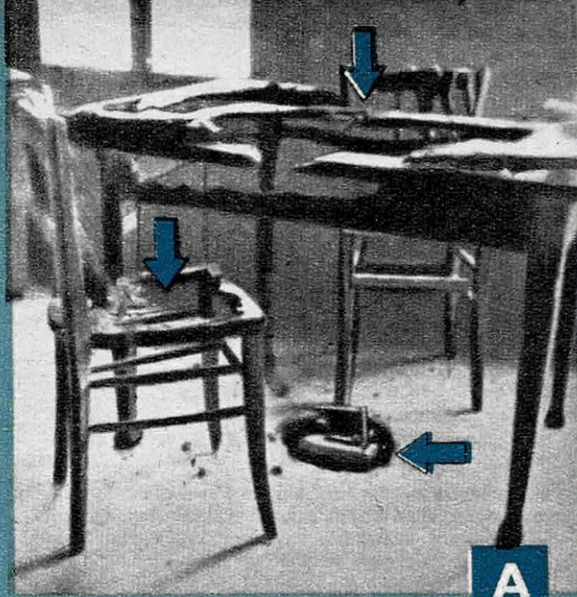
**C** Dans la cuisine, les imprudences les plus flagrantes sont : linge au-dessus de la cuisinière et chiffons dans le four, lampe abandonnée ouverte à côté du bidon à pétrole, installation de gaz défectueuse.

**D** Cette bouilloire électrique était posée sur une plaque de protection en faïence. La plaque, réputée isolante parce qu'elle s'échauffe lentement, n'a pas cependant empêché le meuble de prendre feu.

**E** La chaleur rayonnée vers le bas par ce réchaud électrique mal isolé est presque égale à la chaleur qu'il transmet au récipient posé sur lui. Il a peu à peu calciné la table sur laquelle il reposait.

**F** Il est extrêmement rare qu'un radio-récepteur abandonné à lui-même provoque un incendie. L'exemple ci-contre prouve cependant qu'il n'est pas absolument sans danger de le laisser branché.

**G** Le réflecteur de ce radiateur électrique dirige son faisceau beaucoup trop bas. La chaleur concentrée sur une toute petite surface du parquet, qui s'est consumé, a failli provoquer un incendie.



lieux sont inaccessibles à cet agrès, l'« échelle à crochets », léger engin de 4 m qui permet d'accéder, par l'extérieur, étage par étage.

Descendre les victimes par la grande échelle est assez aisé, car l'instinct de la conservation l'emporte alors sur le vertige ou toute autre appréhension. Quant à la descente avec l'échelle à crochets, elle est un peu plus acrobatique.

Les opérations comprennent : la reconnaissance, l'attaque (c'est-à-dire l'extinction proprement dite), le déblai et la surveillance.

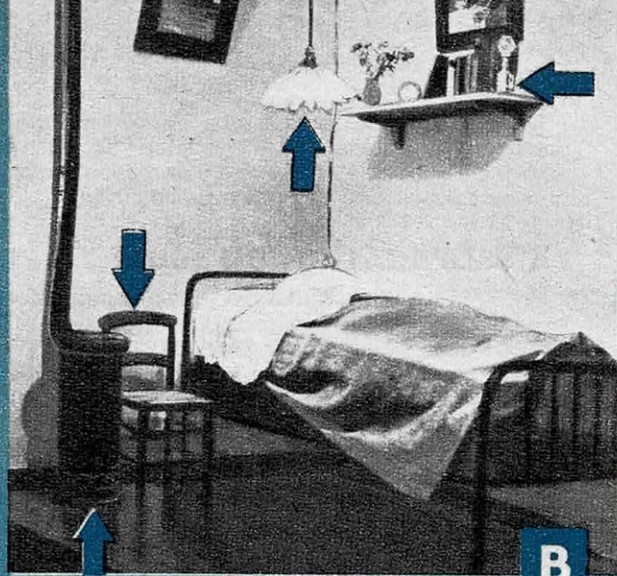
La reconnaissance d'un feu intéressant un local habité est, en général, vite faite : pour le chef du détachement de sapeurs-pompiers, elle est moins pénible que celle d'un feu d'usine, par exemple. Il s'agit de déterminer l'ordre d'urgence des mesures à prendre (notamment l'éventualité des sauvetages, comme nous l'avons vu plus haut) et de dis-

cerner les « points d'attaque » possibles. La plupart du temps, on établit les lances par les escaliers ; cependant, s'ils sont impraticables, ou si des locataires font craindre des actes de désespoir, l'attaque se fait aussi par les fenêtres au moyen des échelles. S'il est spectaculaire, ce procédé est par contre bien moins efficace que l'attaque par l'intérieur.

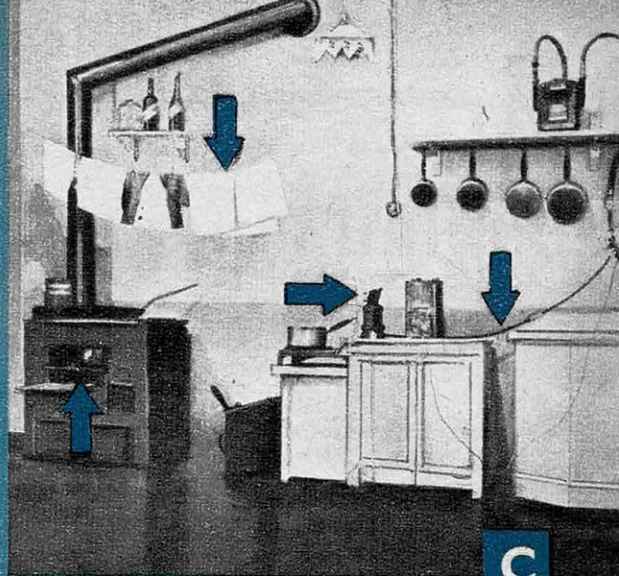
Le feu jugulé, on passe au déblai, opération souvent fastidieuse, mais nécessaire, si l'on veut éviter les « reprises de feu ». Il s'agit de trier les matières brûlées (meubles, literie, vêtements, etc...) et de descendre à l'air libre tout ce qui a été atteint par le feu. Déménagement souvent pénible, à la fois par les difficultés de circulation dans un escalier étroit et par la nécessité de jeter à la poubelle tel bibelot consumé par le feu, tel pieux souvenir carbonisé et fumant encore.

Pour les « feux de plancher », les sinistrés nous appellent souvent par acquit de conscience,





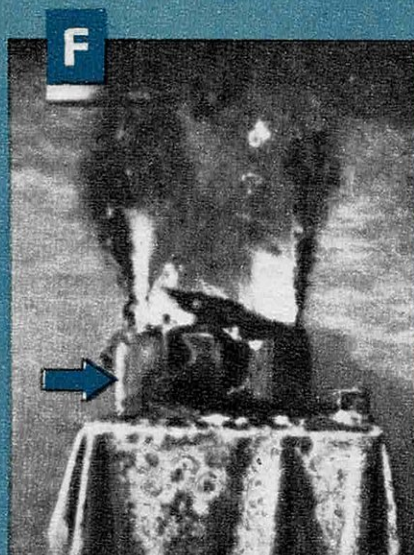
**B**



**C**



**E**



**F**



**G**

parce que le parquet est tiède, ou qu'un peu de fumée filtre entre les lames. Ils s'étonnent de nous voir déménager toute la pièce pour si peu de chose, et démanteler de plus en plus de surface pour la bonne raison que, souvent, c'est tout le plancher qui a été rongé par la combustion lente. Rien n'est plus sournois qu'un feu de plancher.

Autre vérité peu connue : les méfaits des feux de cheminée. Globalement, ces feux sont ceux qui causent les plus grands dégâts et cela est prouvé par les statistiques. Un feu de cheminée violent nécessite la réfection complète du conduit de fumée, car, si le conduit reste crevassé, il y a à craindre une asphyxie lente par l'oxyde de carbone, asphyxie d'autant plus dangereuse qu'elle est insidieuse ; elle se traduit souvent par de violents maux de tête, mis par les victimes sur le compte de causes tout autres que ces émanations d'oxyde de carbone.

## COMMENT EST RÉGLEMENTÉE LA PRÉVENTION DANS LES IMMEUBLES

Les conseils que nous venons de donner, et dont l'application n'a aucun caractère obligatoire, sont complétés par une réglementation officielle.

— En France : la loi laisse aux maires « le soin de prévenir... et faire cesser les incendies ».

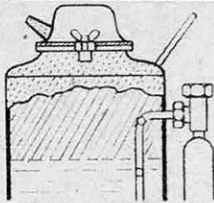
— A Paris et dans le département de la Seine, la réglementation est précisée par une série d'ordonnances et d'arrêtés préfectoraux fixant les conditions de construction et d'entretien des conduits de fumée, interdisant tout stock de combustibles, sauf s'ils sont utilisés pour les chaufferies d'immeubles. Encore doivent-ils, dans tous les cas, présenter certaines garanties d'étanchéité, de ventilation, d'isolement, d'éclairage.





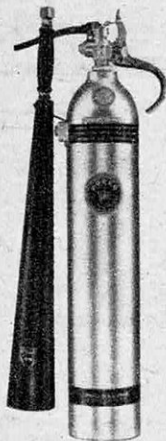
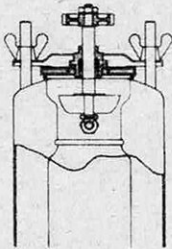
● Extincteur à eau. Retourner l'appareil et dévisser le robinet. Le gaz carbonique en se détendant projettera un jet d'eau pulvérisée.

La Centrale Incendie



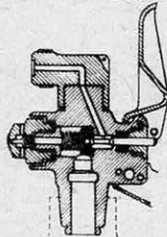
● Extincteur à mousse. En retournant l'appareil, on mélange deux liquides, du gaz se dégage et une mousse isolante est projetée.

Technifeu



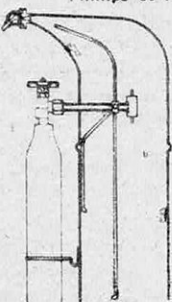
● Extincteur à neige carbonique. En appuyant sur le levier on libère le gaz comprimé dont la détente produit de la neige carbonique.

Phillips et Pain



● Extincteur à poudre. Le gaz carbonique de la cartouche chasse le sable contenu dans le corps de l'appareil. Le jet peut-être orienté.

Biro, fils



Le stockage des liquides inflammables est toléré dans les appartements, à condition de ne pas dépasser 10 litres et qu'ils soient emballés et manipulés sous certaines garanties de sécurité.

## LA PROPAGATION DU FEU

En France, l'incendie par propagation d'un bâtiment à un autre est fort rare. Cela tient à la nature de la construction. Sans être aussi favorisées que, par exemple, les robustes maisons corses en granit ou en schiste, ou que les constructions auvergnates en meulière, la plupart de nos habitations offrent généralement au feu une résistance suffisante pour empêcher tout risque de propagation. Si ce fait se produit, c'est, comme l'expérience l'a prouvé, dans les vieux quartiers où de nombreux logements surplombent des courettes vitrées occupées par des ateliers. Si l'atelier flambe, tous les appartements sont alors menacés par cette « cheminée d'appel » que constitue la courette.

C'est donc sur les vieilles constructions, où une population dense vit à l'étroit, dans une accumulation de matières inflammables, que pèse la menace du grand feu. A Paris, les riches quartiers résidentiels de Passy et d'Auteuil ne connaîtront sans doute jamais des incendies tels que ceux du quartier des Halles ou du Marais, par exemple.

## LA PRÉVENTION DANS LES GROS IMMEUBLES FUTURS

En raison de la tendance à construire, dans nos grandes villes, des immeubles d'habitation de plus en plus imposants, les services compétents (architectes, sapeurs-pompiers, etc...) étudient actuellement un projet de « Règlement de sécurité dans les constructions neuves » fondé sur deux grands principes : diminuer la vulnérabilité à l'égard de l'incendie, et assurer le sauvetage des occupants, en évitant surtout la panique. L'effort portera donc sur le compartimentage et les dégagements.

Le compartimentage, destiné à enrayer les sinistres, sera assuré par des cellules délimitées par des voiles ou murs coupe-feu.

Les sauvetages seront facilités par des dégagements suffisants : soit des escaliers extérieurs de secours, soit des « tours de feu », escaliers encloués en maçonnerie résistant au feu, soit des escaliers permettant de communiquer de l'un à l'autre aux divers étages.

La défense de ces immeubles sera probablement complétée par des mesures telles que : robinets d'incendie aux divers étages, interdiction de locaux dangereux (ateliers, dépôts de combustible, etc.) donnant sur les courettes intérieures.

Sans attendre la promulgation de ces règlements, des mesures sont déjà prises actuellement, du moins dans la Seine : avant l'exécution des travaux, les plans des H. L. M. sont soumis à l'approbation des sapeurs-pompiers.

Capitaine Besson,

du Régiment de Sapeurs-Pompiers



# L'ÉQUIPEMENT CLIMATIQUE CHAUFFAGE ET CONDITIONNEMENT

**L**A demeure de l'homme doit assurer au groupe élémentaire — représenté généralement par une famille — une certaine indépendance à l'égard des phénomènes physiques extérieurs. Dans l'équipement de l'habitation, ce qui participe à la création de cette ambiance autonome n'est pas un accessoire, mais un élément essentiel.

Par lui-même, le local habité crée des conditions physiques d'ambiances différentes de celles qui règnent alentour. Mais il ne suffit pas, en général, à les faire concorder avec celles qui conviendraient le mieux à la santé, à l'activité et au bien-être des hommes. Le local à lui seul n'assure pas une température suffisante en hiver : nous le chauffons ; il favorise la viciation de l'air par notre respiration : nous le ventilons.

Considérée du point de vue de l'être humain, la notion d'ambiance climatique est très complexe. On oublie trop souvent que la température n'en est pas le seul élément ; il faut cependant reconnaître qu'elle est celui qui s'impose le plus à notre attention. Une ambiance « trop chaude » ou « trop froide » est pénible à supporter ; au delà de certaines limites, le séjour y devient impossible. Sous nos climats, il est rare que les ambiances naturelles — à l'ombre — soient trop chaudes pour que l'homme au repos puisse y résister ; par contre, le froid de l'hiver rendrait la vie pratiquement impossible pendant des semaines et des mois. Le chauffage s'est donc imposé depuis des millénaires comme le premier élément de la technique des climats artificiels. Le bois, brûlé dans de vastes cheminées, exigeait de forts débits d'air et ventilait les salles bien au delà des besoins ; le rendement du chauffage était très mauvais, mais le problème de la ventilation ne se posait pas.

Depuis le développement de la civilisation industrielle, les techniques ont été bouleversées par l'évolution conjuguée des connaissances scientifiques, des moyens matériels et des besoins de l'homme. Les progrès de la biologie ont contribué à nous éclairer sur les échanges matériels et énergétiques entre l'homme et son ambiance.

Dans les habitations de nos régions tempérées, le progrès technique n'a pas eu pour seuls effets de nous renseigner sur l'ambiance désirable et de nous fournir des moyens plus efficaces de la réaliser. Il nous incite à la

considérer comme un besoin, il en fait un élément de notre « niveau de vie », et, par là même, ce progrès technique se traduit en progrès social. M. André Missenard a montré les conséquences sociales de la possibilité de chauffer toutes les pièces des maisons : n'étant plus contraints, pendant les heures de loisir, de se grouper autour d'un même feu, les membres d'une même famille pourront s'isoler, réfléchir, lire et se cultiver, au grand bénéfice de leur valeur spirituelle.

Il faut bien dire ici que la dernière guerre a provoqué un recul. La pénurie de combustibles nous a obligés à réduire massivement le chauffage des habitations. Nous avons dû abandonner le chauffage central pour nous replier dans une pièce, où nous nous sommes contentés de températures plutôt basses. Certains y ont perdu la santé ou la vie. Mais d'autres, qui avaient pris l'habitude de chauffer leur demeure au-dessus de 20°, ont constaté qu'ils se trouvaient bien à 18°. Dans les milieux techniques, on a tiré de l'expérience des conclusions raisonnables quant au mode de conduite et de réglage des installations. Mais il s'est trouvé dans certains organismes des fanatiques des économies pour juger que l'ère du chauffage généralisé était close, et que nous devions en revenir au régime du poêle unique. A l'heure actuelle, ce mouvement de « retour au moyen âge » paraît enrayé, mais de grands immeubles viennent encore d'être construits, en plein Paris, sans aucun mode de chauffage centralisé, fût-ce à l'échelon de l'appartement. Il est certain qu'on a commis là une lourde faute, et que ce n'est pas sur la voie de l'avarice et de la médiocrité que le pays trouvera son salut.

Mais il n'y a progrès que s'il y a réellement accroissement du bien-être ; on accroît celui-ci lorsqu'on en étend le domaine à l'ensemble de l'habitation, mais non pas nécessairement lorsqu'on ajoute des degrés à des degrés. Pour la plupart des éléments qui caractérisent une ambiance, c'est un niveau optimum qu'il s'agit en principe d'atteindre, et il n'y a aucun intérêt à le dépasser systématiquement ; on a d'ailleurs constaté que les conditions thermiques les plus favorables ne consistent pas dans le maintien d'une température constante, mais dans une oscillation de quelques degrés autour de l'optimum. La « monotonie thermique » est déprimante, une certaine oscillation de température est stimulante.



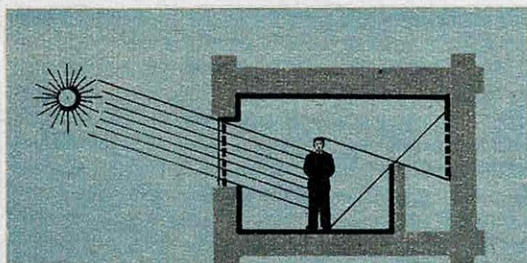
## COMMENT DÉFINIR L' « AMBIANCE »

Nous définirons l'ambiance par deux mots : un **milieu**, plus une **enceinte**.

Le **milieu**, c'est l'atmosphère, l'air. Du point de vue de ses rapports avec notre organisme, on peut le considérer : comme l'aliment de notre respiration (mélange d'oxygène et d'autres gaz) ; comme le milieu avec lequel nous échangeons de la chaleur (air humide, dont nous résumons plus loin les propriétés) ; comme le véhicule de substances éventuellement nocives ou bienfaisantes.

L'**enceinte**, c'est avant tout les parois : murs, fenêtres, portes, cloisons, planchers haut et bas, tout ce qui sépare l'air du local de l'extérieur et des autres locaux. L'enceinte présente généralement des orifices : joints des baies, bouches de prise ou d'évacuation d'air, cheminées.

Les parois participent aux échanges ther-



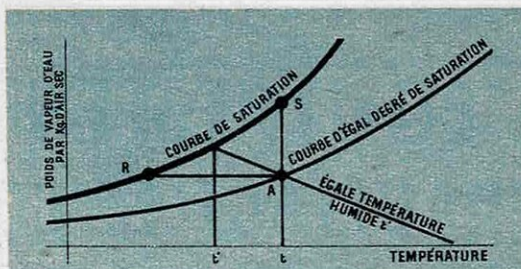
● Les échanges par rayonnement avec « l'ambiance » s'effectuent avec une partie seulement des parois et aussi avec l'extérieur à travers les vitrages des baies.

miques du corps, surtout par rayonnement. Mais l'enceinte rayonnante ne s'identifie pas toujours avec l'enceinte séparative que nous venons de définir (figure ci-dessus). Un écran interposé entre un mur et notre corps agit par rapport à celui-ci comme un élément d'enceinte ; il en sera de même d'une source rayonnante lumineuse placée à l'extérieur, et surtout du soleil, si nous en sommes séparés par un vitrage transparent.

## L'AIR HUMIDE

Considérons un air humide (à la pression atmosphérique normale) et supposons connus sa température et le poids de vapeur d'eau qui y est associée à un kilogramme d'air sec.

Ajoutons de la vapeur d'eau à cet air, tout en le maintenant à la même température : il arrive un moment où il refuse d'en absorber davantage ; si nous insistons, nous obtenons un brouillard : nous avons atteint la **saturation**. Le degré de saturation, ou humidité relative, ou état hygrométrique, c'est le rapport du poids de vapeur contenue dans un mètre cube d'air humide au poids que contiendrait un mètre cube d'air saturé à la même

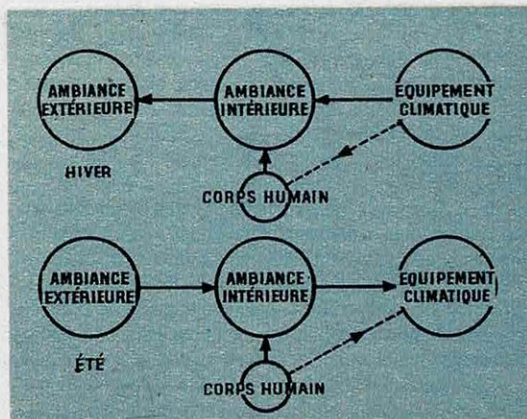


● Sur ce diagramme de l'air humide, on a tracé seulement une des courbes d'égal degré de saturation de l'air et une des courbes d'égal température humide.

température. Si nous construisons un diagramme avec la température et la teneur en eau comme coordonnées, les points S de saturation correspondant aux différentes températures définissent la courbe de saturation. À chaque humidité relative correspond une courbe ayant même allure que la courbe de saturation.

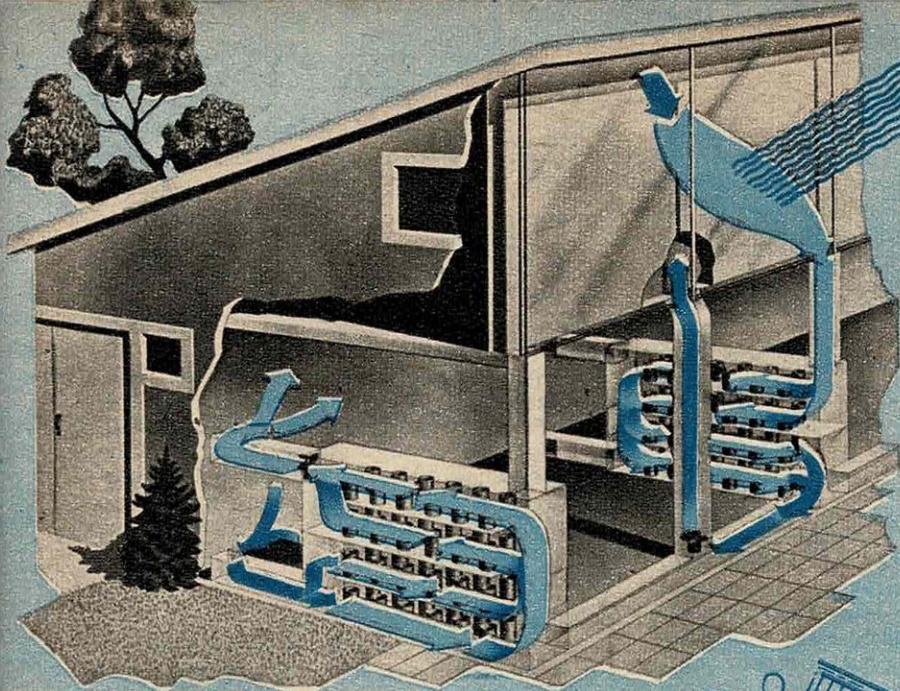
Supposons maintenant que, partant d'un mélange initial représenté par le point A, nous refroidissons l'air humide par le contact d'une surface froide ; nous rencontrons la courbe de saturation en R et il commencera alors à se condenser des gouttelettes sur la surface froide : nous aurons atteint le **point de rosée**.

Enfin, supposons que nous plaçons, toujours dans l'air humide initial, un thermomètre enveloppé de gaze mouillée, plongeant elle-même dans un récipient qui entretiendra son humidité, le thermomètre marquera une température intermédiaire entre celle de l'air (température au thermomètre sec, ou en abrégé : température **sèche**) et celle du point de rosée. Cette température intermédiaire (température au thermomètre **humide**), est la température d'équilibre que prendrait en présence de l'air une nappe d'eau libre ou une surface mouillée n'échangeant de chaleur



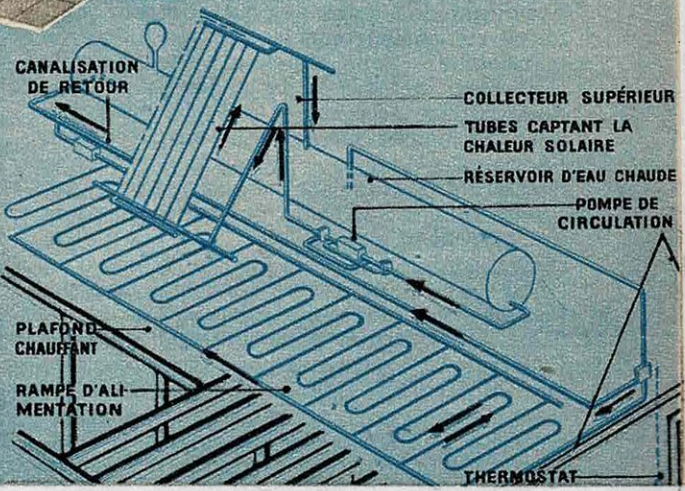
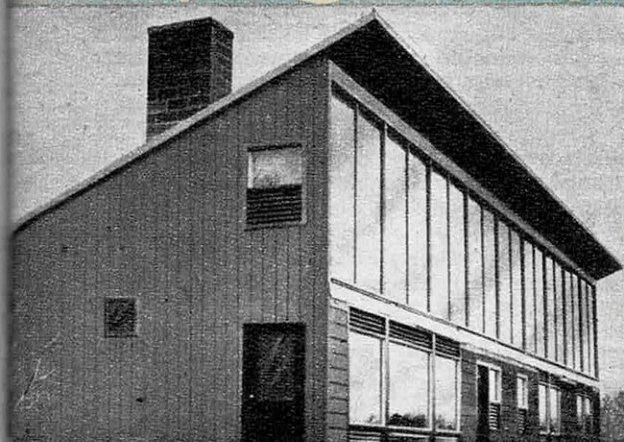
● Échanges thermiques en hiver et en été. La transmission directe, équipement thermique-corps humain (en pointillé) a, suivant les cas, une importance variable.





## CHAUFFAGE SOLAIRE

Le soleil d'hiver peut-il assurer entièrement le chauffage d'une maison ? De nombreux inventeurs ont tenté de résoudre ce problème dont voici deux solutions américaines récentes. A gauche, le système imaginé par le Dr Maria Telkes utilise de l'air qui s'échauffe en léchant une plaque de métal noirci frappée par les rayons. Les calories sont accumulées dans les réservoirs remplis de roche pulvérisée où une circulation d'air les reprendra en cas de besoin. Elles pourraient suffire pour chauffer la maison pendant dix jours sans soleil. Ci-dessous, le système étudié par le Massachusetts Institute of Technology utilisant de l'eau.



qu'avec cet air. Dans cet état d'équilibre, la nappe d'eau reçoit de l'ambiance autant de « chaleur sensible » qu'elle perd de « chaleur latente » par évaporation.

Les points d'égale température humide définissent sur le diagramme des courbes assimilables à des droites parallèles.

Le diagramme de l'air humide est indispensable à l'étude des échanges du corps avec le milieu atmosphérique : c'est l'instrument fondamental de la technique du conditionnement de l'air.

### COMMENT SE TRANSMET LA CHALEUR

Le rôle des phénomènes de transmission de la chaleur est illustré par la figure de la page précédente qui représente les schémas d'échanges les plus courants en hiver et en été. Pour bien en faire comprendre le mécanisme, il est nécessaire de rappeler brièvement les principes généraux des modes de transmission de la chaleur.

#### Conduction

A l'intérieur d'un corps solide, la chaleur se propage par conduction d'une tranche plus chaude à une tranche plus froide ; le coefficient de conductibilité est beaucoup plus grand dans les métaux que dans la pierre, plus grand dans la pierre dure que dans les matériaux légers ou les tissus.

Le même mode de transmission se retrouve dans les liquides et les gaz, mais il y est beaucoup moins actif. L'air immobile est très peu conducteur et les meilleurs isolants sont des corps contenant de multiples cavités ou emprisonnant de multiples lames ou filets d'air.

#### Convection

Au contraire d'un fluide immobile, un fluide en mouvement transmet très activement la chaleur par déplacement des molécules entre les régions chaudes et froides. Le mouvement peut être dû à l'échange lui-même qui dilate ou contracte le fluide et tend à en modifier



l'équilibre ; la convection naturelle est en somme un transport de chaleur entre une source chaude, située plus bas, et une source froide, située plus haut. Elle est liée à la fois à une différence de température et à une différence de niveau dans le champ de la pesanteur. Le fluide transporteur évolue entre des températures comprises entre celles des deux sources.

Si, au contraire, le mouvement provient d'une cause extérieure à l'échange, il y a convection forcée.

### Rayonnement

Le rayonnement diffère des modes d'échange précédents en ce qu'il n'exige ni contact, ni intermédiaire matériel. Un corps, même placé dans le vide, rayonne de l'énergie. Si deux corps sont séparés par un espace vide ou transparent à leur rayonnement, chacun intercepte un faisceau de radiations provenant de l'autre et peut absorber sous forme de chaleur une fraction de l'énergie interceptée. Cette fraction, dite **pouvoir absorbant**, dépend de la nature et de l'état de la surface réceptrice ; elle est plus faible pour un métal poli que pour un corps mat. La quantité d'énergie rayonnée par chaque corps croît rapidement avec sa température. En définitive, l'échange se solde au profit du corps le plus froid.

L'énergie non absorbée par la surface d'un corps opaque peut être réfléchie, au sens optique du terme, suivant les lois de la réflexion des rayons lumineux, ou diffusée. Une surface réfléchissante, par exemple, peut être utilisée pour modifier la direction d'un faisceau, ou pour concentrer dans une direction l'ensemble du rayonnement d'une source : le radiateur électrique à réflecteur parabolique en est l'exemple le plus courant.

Le rayonnement est un mode de transmission dirigée : un obstacle opaque crée une zone d'ombre dans laquelle ce rayonnement ne pénètre pas directement ; d'autre part, le rayonnement émis par une surface n'a pas la même intensité dans toutes les directions ; enfin, une même surface réceptrice, si elle s'éloigne de la source rayonnante en

restant parallèle à elle-même, recevra des flux inversement proportionnels au carré de la distance, donc très rapidement décroissants.

### Évaporation

L'évaporation à la surface d'une nappe liquide ou d'une surface mouillée (c'est le cas de la peau humaine en état de transpiration) absorbe de la chaleur. Celle-ci peut provenir soit de la surface mouillée, soit de l'air, mais, d'une manière générale, elle s'ajoute (ou se retranche suivant les cas) à la chaleur que la surface, supposée sèche, céderait à l'air (ou lui emprunterait) sous le même écart de température. En particulier, si la surface mouillée est à la température humide de l'air, elle n'échangera pas de chaleur avec l'air, ce dernier fournissant juste la chaleur d'évaporation de l'eau.

### Mélange

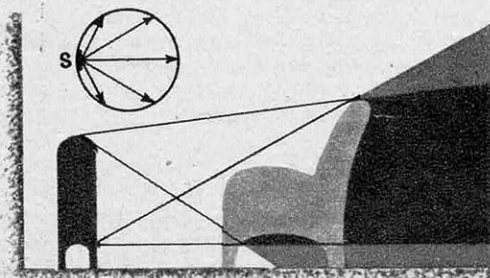
Le mélange de deux fluides se traduit par la mise en commun de tout ce qui se conserve : masse totale, masse des différents constituants (en l'absence de réactions chimiques), énergie, quantité de mouvement. Si nous mélangeons deux masses d'air, ayant chacune sa température, sa teneur en oxygène, en gaz carbonique, en vapeur d'eau, en impuretés gazeuses diverses, en poussières, en microbes, nous obtenons une masse pratiquement homogène dans laquelle chacune de ces propriétés a pour valeur la moyenne pondérée des valeurs initiales ; il en sera de même pour les composantes de la vitesse de déplacement.

## LES ÉCHANGES THERMIQUES AVEC L'AMBIANCE

L'homme est un animal à sang chaud, ou plus exactement à température interne constante, très voisine de 37°. Si, pour une raison quelconque, nous nous écartons de cette valeur normale, notre organisme réagit dans le sens qui tend à la rétablir ; s'il n'y parvient pas, nous sommes en danger de mort ; nous n'avons pas, comme la marmotte, homéotherme imparfait, la ressource de mener en hiver une vie ralentie dans un corps refroidi.

D'autre part, même immobiles, même endormis, nous consommons de l'énergie pour l'entretien de notre vie et le fonctionnement de nos organes ; elle se retrouve sous forme de chaleur. Lorsque nous sommes en mouvement ou au travail, notre consommation d'énergie est accrue, et par conséquent notre production de chaleur s'élève.

Production continue de chaleur et maintien d'une température interne constante ne sont conciliables que si nous évacuons à mesure la chaleur produite. Nous nous trouvons ainsi « mis en équation » ; chaleur dissipée égale chaleur produite. Or la chaleur produite dépend de notre activité, la chaleur dissipée dépend de l'ambiance. Pour une activité donnée, il semblerait que seule une ambiance bien déterminée puisse convenir.



● L'énergie rayonnée par un corps est interceptée par tout corps opaque. Un élément de surface S (au-dessus) rayonne surtout suivant la direction normale.



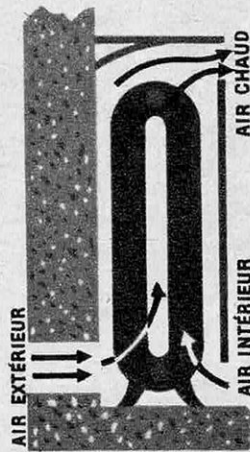
Heureusement, notre organisme est capable de réagir et de modifier, mais seulement dans certaines limites, sa production de chaleur à activité égale, et ses pertes de chaleur dans une ambiance donnée.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de la théorie qui nous a permis d'interpréter et de reconstituer les courbes expérimentales d'échange, et de montrer que les ambiances ne peuvent être caractérisées, comme on le croyait, d'après la sensation éprouvée au passage de l'une dans l'autre. La figure ci-dessous donne l'allure des courbes expérimentales.

Pour un séjour prolongé dans une ambiance donnée, il s'établit un équilibre entre la chaleur produite à l'intérieur du corps d'une part, celle qu'il transmet à l'ambiance ou en reçoit par rayonnement et convection et celle absorbée par l'évaporation d'autre part.

Les échanges par rayonnement et convection (échanges secs) dépendent séparément des températures de l'air et de l'enceinte, mais ils ont au total même valeur que si l'air et l'enceinte possédaient une même température commune, dite température résultante sèche. C'est elle qui a été portée sur le diagramme.

À basse température, les pertes par rayonnement et convection sont très grandes, et le corps supposé au repos doit produire un supplément de chaleur (thermogenèse). Aux environs de 18°, l'équilibre est obtenu sans qu'il ait à fournir ce supplément de chaleur et sans qu'il ait non plus à modifier ses pertes par évaporation d'eau : c'est la température de neutralité. Au delà, les échanges secs décroissent, de sorte que le débit d'eau augmente pour que l'évaporation absorbe une plus grande quantité de chaleur : c'est la zone que nous avons appelée de « thermolyse libre ». Mais, ici, nous devons faire intervenir, outre la température résultante sèche, l'état de l'humidité de l'air, car l'évaporation n'est possible que dans la mesure où la pression partielle de la vapeur d'eau dans l'air est inférieure à la tension de vapeur à la température de la peau. À partir d'une certaine limite, la sueur ne s'évapore plus que partiellement, bien que la peau soit entièrement mouillée : on pénètre dans ce que nous avons appelé la zone de « thermolyse contra-



● Chauffage de l'air de ventilation par un élément de chauffage central fonctionnant en convecteur. L'air extérieur se mélange à l'air intérieur dans la gaine du radiateur. Par temps très froid, celui-ci risque le gel.

riée » où le séjour prolongé est théoriquement impossible.

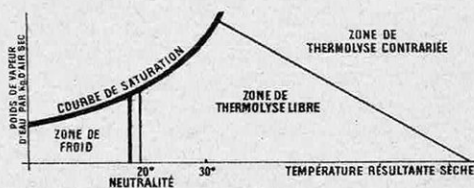
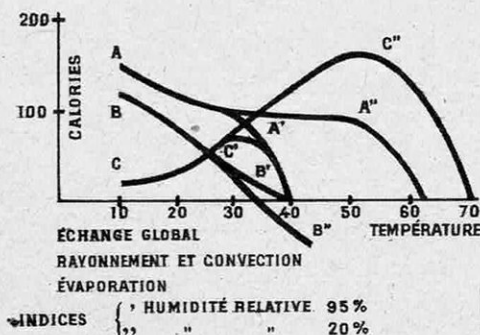
Pour un homme au travail, la production de chaleur serait accrue, le point de neutralité serait déplacé vers le bas. On entrerait plus vite dans la zone de thermolyse libre et on en sortirait plus vite.

Dans un courant d'air, les pertes par convection et évaporation augmenteraient, le point de neutralité et la limite des deux zones de thermolyse s'élèveraient.

Ces considérations schématiques laissent de côté des phénomènes importants, tels que les modifications de la circulation superficielle sous l'action du froid (vasoconstriction) ou du chaud (vasodilatation) qui font varier la température de la peau dans un sens qui favorise le rétablissement de l'équilibre. La présence de vêtements abaisse le point de neutralité et la limite de thermolyse libre. Les vêtements imperméables réduisent considérablement cette zone, de sorte qu'ils doivent être rigoureusement exclus en période chaude ; ils ne sont d'ailleurs jamais recommandables.

Enfin, les échanges ne se font pas uniquement par la peau, une partie des échanges par convection et évaporation se produit dans les alvéoles pulmonaires. Cette fraction est relativement faible, mais son importance physiologique semble être très grande, surtout pendant le sommeil. Les températures d'air les plus favorables aux échanges respiratoires seraient comprises entre 10 et 14°.

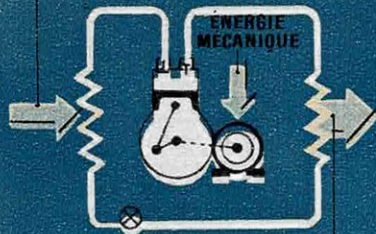
Supposons maintenant qu'après un séjour suffisamment long dans une ambiance, nous passions brusquement dans une autre. À ce



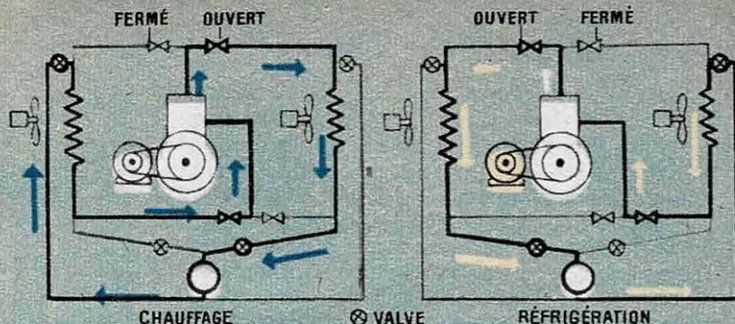
● Le diagramme de gauche montre les courbes expérimentales des échanges thermiques du corps. Sur celui de droite, au-dessous de 18° est la zone du froid ; au-dessus, la chaleur du corps est évacuée surtout par évaporation ; quand la sueur est gênée dans son évaporation, on atteint la zone de thermolyse contrariée.



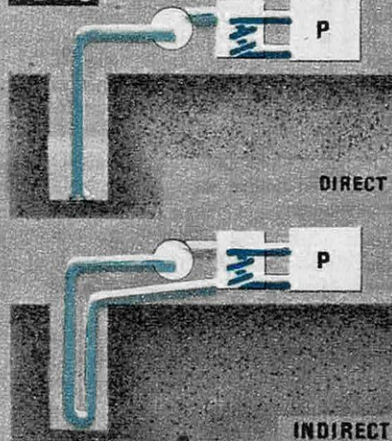
CALORIES FOURNIES PAR SOURCE A TEMPERATURE RELATIVEMENT BASSE



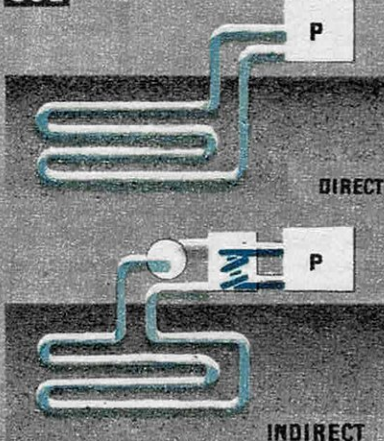
CALORIES CEDEES A HTE TEMPERATURE



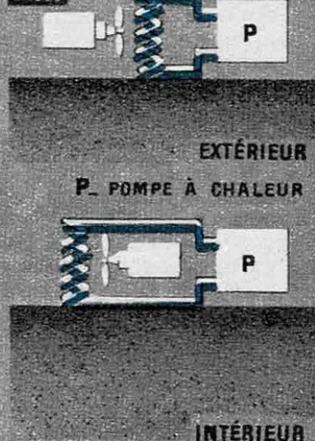
PUITS



SOL



AIR



● Le chauffage dit par « pompe à chaleur » a déjà fait l'objet de plusieurs réalisations importantes à l'étranger. Le schéma en haut et à gauche en indique le principe qui consiste à extraire des calories d'une source à basse température au moyen d'un fluide qu'une

compression porte à température suffisamment élevée pour que les calories soient cédées au local à chauffer. A droite, comment une même installation peut chauffer ou refroidir un local. Au-dessous, exemples de sources de chaleur utilisables pour l'application du procédé.

moment, la température et l'état d'humidité de notre peau sont ce qu'ils étaient dans la première ambiance. La modification instantanée des échanges est alors un phénomène purement physique sur lequel l'humidité a beaucoup plus d'influence que sur l'échange en séjour prolongé.

## EFFETS PHYSIOLOGIQUES ET SENSORIELS

Les sensations de passage sont faciles à constater et à interpréter. L'accroissement ou la diminution instantanée des échanges se traduisent par des variations immédiates de la température de la peau, donc par des sensations thermiques simples. C'est par les sensations de passage que se définit la « température résultante totale » d'une ambiance. Les effets physiologiques correspondants sont bien connus ; lors du passage du plus chaud au plus froid ils affectent surtout les voies respiratoires ; dans l'un et l'autre sens, ils peuvent provoquer des accidents congestifs, internes ou périphériques.

En régime de séjour, les effets sont beaucoup plus complexes. Dans les limites où nous sommes capables de maintenir notre tempé-

rature interne, on peut admettre que la sensation de froid traduit un effort de thermogénèse, une basse température de peau, un déplacement de l'irrigation sanguine vers l'intérieur du corps par vasoconstriction périphérique. La sensation de chaleur traduirait un effort de thermolyse, la perte d'eau et de sels, l'état d'humidité de la peau et une dépression de l'organisme, accompagnée d'un échauffement de la peau et d'un déplacement de l'irrigation sanguine vers la périphérie.

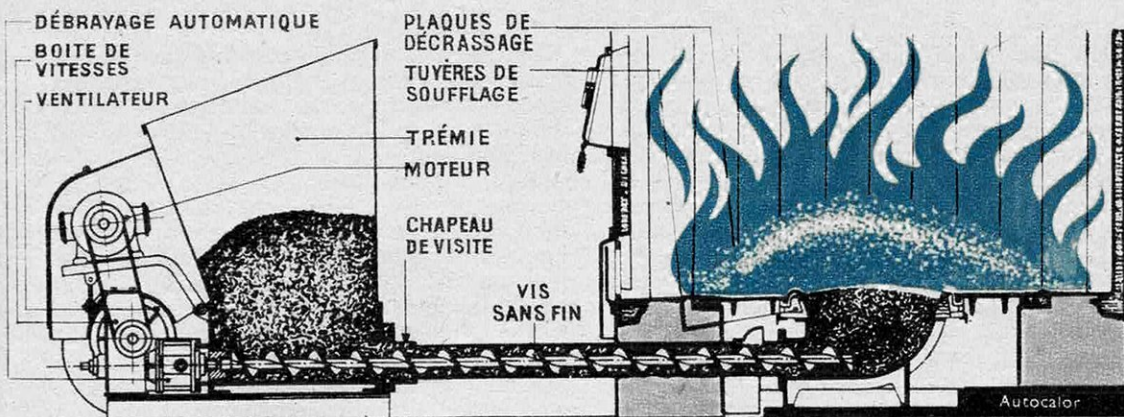
Nous pouvons résumer les conséquences de ce qui précède, quant aux rôles respectifs de la température résultante sèche et du degré de saturation de l'air sur les effets thermiques de l'ambiance, en séjour :

1° Dans la zone du froid, seule compte pratiquement la température résultante sèche, car l'évaporation joue un rôle minime ;

2° Dans la zone de thermolyse libre, le rôle principal appartient à la température résultante sèche, mais une saturation moindre permet de compenser une température un peu plus élevée, en favorisant la perte de chaleur par évaporation ;

3° Plus le degré de saturation est élevé, plus vite on atteint la zone de thermolyse





● Dans ce brûleur automatique à charbon, celui-ci est entraîné par une vis sans fin dans le foyer de la chaudière où il ne s'enflamme qu'au niveau des tuyères de soufflage d'air. Les matières volatiles sont brûlées

complètement en traversant la couche de combustible en ignition, sans aucune production de fumées. Les cendres et mâchefers se déversent sur des plaques de décrassage en fonte disposées de chaque côté du feu.

contrariée dans laquelle on ne peut séjourner. Secondairement, si les échanges sont inégalement répartis sur la surface du corps, nous pouvons, dans une ambiance convenable en moyenne, souffrir localement du froid ou du chaud, et même des deux à la fois.

On ne peut évidemment s'imposer une répartition uniforme des échanges sur un corps de forme compliquée, en partie nu, en parti vêtu. Dans une ambiance à température uniforme voisine de la neutralité et sans mouvement d'air sensible, il semble que, vêtus comme nous en avons l'habitude, nous n'éprouvons pas de sensations locales désagréables, si ce n'est au contact d'objets conducteurs et denses. On peut donc se proposer d'obtenir une ambiance uniforme, ou encore un état uniforme de l'atmosphère et une enceinte à température moyenne égale dans les différentes directions : il n'y a d'ailleurs pas lieu de pousser très loin ce souci d'uniformité, l'essentiel étant de préserver de ces effets locaux les pieds, les jambes et la tête, le visage paraissant plus particulièrement sensible aux excès de chaleur et la nuque aux effets de froid.

On doit tenir compte de ce que certaines parties de l'enceinte peuvent être très froides en hiver, en particulier les vitrages donnant sur l'extérieur, et qu'il peut être nécessaire d'en compenser l'effet par des surfaces chaudes placées du même côté.

Le problème du froid aux pieds est surtout un problème de construction et de revêtement car, à température égale du sol de la pièce, l'effet dépend considérablement de sa conductibilité et de sa capacité calorifique. Mais, ceci posé, on a intérêt à agencer le chauffage de telle sorte que la température de l'air près du sol et celle du sol lui-même, soient suffisantes dans leur ensemble.

La vitesse de l'air peut introduire des dissymétries et produire des sensations désagréables de froid localisé.

Enfin, comme nous l'avons signalé plus

haut, une oscillation de température de quelques degrés exerce un effet stimulant.

## AUTRES EFFETS DES PROPRIÉTÉS DE L'AIR

La vitesse de l'air est sensible au toucher indépendamment de la sensation de température. La sensation due à cette vitesse est agréable ou désagréable suivant son intensité, mais surtout suivant les individus, souvent par association psychologique avec la sensation de froid. Sauf lorsqu'on désire en obtenir un effet de rafraîchissement, on cherche généralement à éviter une vitesse d'air sensible.

Mais une immobilité complète de l'air n'est pas désirable et semble provoquer un malaise ; un certain mouvement de l'air, même insensible, paraît avoir un effet stimulant. On est généralement obligé de s'en tenir à des vitesses assez modérées pour éviter des effets mécaniques, tels que l'envol des papiers.

Une humidité relative trop basse tend à dessécher nos muqueuses, et particulièrement celles qui tapissent nos fosses nasales ; ces muqueuses, irritées par les poussières sèches contenues dans l'air, jouent mal leur rôle de filtre pour les voies respiratoires.

A l'opposé, de fortes teneurs en vapeur d'eau favorisent les condensations sur les parois et les corps froids, avec tous les inconvénients qui peuvent en résulter (altération des matériaux, enduits et peintures, oxydation, moisissures, champignons) ; des condensations se produisent également sur les poussières de l'air. Tout cela crée un milieu liquide favorable au développement des microorganismes, et par conséquent des germes pathogènes, surtout si l'air contient des produits de respiration ou de transpiration.

Les valeurs les plus favorables de l'humidité relative sont des valeurs moyennes, comprises entre 0,50 et 0,60.

La première qualité d'un air est de contenir une proportion suffisante d'oxygène. La respi-



ration des êtres vivants appauvrit l'air en oxygène et l'enrichit en gaz carbonique. Un air trop riche en gaz carbonique résulte donc en général d'une ventilation insuffisante. En lui-même, aux teneurs courantes dans des pièces même médiocrement ventilées, le gaz carbonique n'est pas dangereux. Quant aux gaz organiques rejetés par la respiration, on les a longtemps accusés d'être toxiques ; on admet aujourd'hui qu'ils ne le sont pas, mais que, dissous dans les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air ou condensées sur les murs ou objets froids, ils constituent des aliments pour les microbes. Nous ne croyons pas utile de nous étendre sur le rôle nuisible des poussières, ni sur celui des germes pathogènes.

## LES CONDITIONS A RÉALISER

Cette analyse des rapports entre l'homme et son ambiance permet de définir ce que l'on peut demander à l'équipement climatique :

1° Du côté des basses températures, limiter la température résultante sèche à quelques degrés au-dessous du point de neutralité correspondant à l'activité courante des occupants ; la laisser si possible osciller de quelques degrés, sans aller plus haut que la neutralité. On choisira  $17^{\circ} \pm 1$  pour les salles à manger et salles communes ; dans les chambres ne servant qu'au sommeil, on peut se contenter de  $14^{\circ}$  ; la température d'air correspondante, si le local n'est pas chauffé par panneaux rayonnants, est supérieure de 1 ou 2° aux chiffres ci-dessus, suivant le nombre de parois extérieures et la proportion de vitrages.

2° Du côté des hautes températures, on limitera la température résultante sèche d'autant plus bas que l'air sera plus humide.

3° On évitera que la répartition des échanges entre les différentes directions s'écarte par trop de ce qu'elle serait dans une ambiance uniforme et calme. On pourra chercher à réduire les échanges par conduction, surtout entre les pieds et le sol.

4° On évitera de trop grandes différences de température résultante totale entre locaux (effets de passage) ou entre l'extérieur et un intérieur rafraîchi.

5° L'humidité relative de l'air intérieur devra être comprise entre 40 et 70 %.

6° En régime de chauffage, on conciliera les besoins de ventilation avec des vitesses modérées au contact des occupants des locaux ; on évitera autant que possible de dépasser 0,20 m/s, à moins de compenser par une élévation de température.

7° On limitera très bas la teneur de l'air en poussières et en impuretés diverses.

## LES OPÉRATIONS DE L'ÉQUIPEMENT CLIMATIQUE

De la variété des caractéristiques sur lesquelles on doit agir, découle la variété des opérations qui peuvent être nécessaires.

Les unes porteront en principe sur l'atmosphère seule. Ce sont d'abord toutes celles qui doivent en modifier la composition, ou la maintenir entre les limites déterminées. Le plus généralement, elles opèrent en dehors du local : on remplace une fraction de l'air intérieur par une masse égale d'air de composition différente : suivant les cas, c'est tout simplement de l'air neuf provenant de l'extérieur, ou bien de l'air extrait du local, modifié par traitements appropriés et introduit à nouveau, mélangé éventuellement à de l'air neuf.

La température de l'atmosphère intérieure peut, elle aussi, être modifiée en remplaçant une fraction de l'air de la pièce par de l'air plus chaud ou plus froid. Elle peut l'être également par chauffage ou refroidissement direct, au moyen d'appareils placés dans la pièce, et cette dernière solution est de beaucoup la plus employée dans l'habitation lorsqu'il s'agit simplement de chauffage. Le refroidissement de l'air mettant généralement en cause sa teneur en vapeur d'eau, il est obtenu par traitement hors du local.

La vitesse de l'air peut être créée ou dirigée par des appareils placés dans les pièces, mais le plus souvent elle est liée, comme conséquence voulue ou non, aux déplacements d'air dus aux opérations précédentes.

Nous agissons sur les températures d'enceinte par des opérations directes. Les appareils seront placés dans la pièce ou dans ses parois. Comme nous l'avons dit plus haut, c'est également la solution la plus courante pour le chauffage de l'air intérieur. D'ailleurs les deux éléments de l'ambiance, dont la température résultante sèche combine les effets, sont liés par les échanges entre l'air et les parois. Élever la température des parois, c'est indirectement échauffer l'air et réciproquement. Le plus souvent, on agit à la fois sur les deux sans discrimination.

A vrai dire, le chauffage direct de l'air est rarement obtenu de façon parfaite, si l'on entend par là une transmission directe de chaleur à tout l'air du local, sans recours au mélange de veines plus chaudes avec la masse moins chaude. Il n'y a guère que le chauffage par le sol pour restituer à chaque filet d'air la chaleur qu'il a perdue, et va perdre à nouveau, le long des parois froides ; le chauffage par le plafond s'en rapproche, car son effet utile sur la température de l'air s'opère par l'intermédiaire du sol et des meubles. En général, les surfaces de chauffe à dominante verticale, ou à faibles dimensions horizontales, n'échauffent directement qu'une partie de l'air et agissent en partie par mélange. Un « radiateur » ordinaire travaille plus par convection que par rayonnement. Il est utile qu'à surface égale, il ait une section horizontale de circulation d'air relativement grande et peu résistante.

Les appareils directs présentent au local une surface qui rayonne vers les parois, les



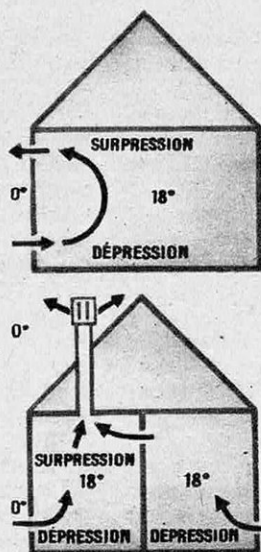
meubles, les objets ; l'air s'échauffe par convection directement sur l'appareil lui-même, et indirectement sur les différentes surfaces échauffées par rayonnement.

Les parts respectives de la convection directe ou du rayonnement dépendent de la forme et des dimensions de la surface rayonnante, de l'angle sous lequel elle est vue des différentes régions du local ; et, d'autre part, de la surface de convection et de la résistance à la circulation de l'air à son contact. Elles dépendent beaucoup de la température de l'appareil. La part du rayonnement est prépondérante pour les appareils à très haute température, à moins qu'on ne multiplie systématiquement leur surface de convection. On peut assimiler à ces appareils les cheminées à feu nu. Plus une surface se rapproche du plan, plus elle est favorable au rayonnement ; moins elle est placée bas par rapport aux sources de refroidissement, moins elle favorise la convection naturelle. Les panneaux rayonnants en plafond réunissent ces conditions.

## SOLUTIONS USUELLES DANS L'HABITATION

Dans les régions tempérées, les opérations dominantes ont pour objet le chauffage et le remplacement de l'air usé par de l'air neuf pris à l'extérieur. On considère généralement celui-ci comme pur et, même dans les villes industrielles où il y aurait de très sérieuses raisons de filtrer ou de laver l'air de ventilation, on ne le fait que d'une façon relativement exceptionnelle. Lorsque la demeure est ventilée mécaniquement, il devient beaucoup plus facile de filtrer l'air, et en même temps plus nécessaire, partout où la ventilation est combinée avec un chauffage indirect.

La limitation de l'humidité relative peut, elle aussi, être obtenue le plus souvent au moyen d'une ventilation suffisante. En hiver, la teneur en eau de l'air extérieur est très faible même lorsqu'il est presque saturé ; porté à la température des pièces, il risque plutôt d'être trop sec, à moins que les occupants et les appareils ménagers ne dégagent de la vapeur d'eau en abondance ; il faut d'ailleurs, pour réduire les risques de condensation, se tenir plutôt à la limite basse (vers 40 ou 50 %) ; si l'on évite que la température soit rendue excessive par un chauffage mal réglé et si l'on prend soin de couvrir les marmites, on aura des chances pour que l'air ne soit ni trop sec ni trop humide ; s'il est un peu trop sec, on placera des saturateurs. En été, si l'on peut se passer de rafraîchir, on n'aura généralement pas besoin de déshumidifier.



← L'air intérieur, plus chaud que l'air extérieur, tend à sortir par les ouvertures hautes. Une cheminée d'évacuation surmontée d'un aspirateur statique intensifiera la ventilation naturelle.

Pour donner à l'air une vitesse sensible, utile en été dans la mesure où elle ne crée aucune gêne, on utilise soit l'installation de ventilation mécanique, soit, à son défaut, de petits ventilateurs déplaceurs d'air.

En somme, dans une habitation sans rafraîchissement d'été, les solutions types sont les suivantes :

Chauffage direct et ventilation naturelle, avec, éventuellement, comme accessoires, des saturateurs (hiver) et des déplaceurs d'air (été) ;

Chauffage indirect ou mixte, combiné avec ventilation naturelle, avec éventuellement humidification centrale sommaire par saturateurs et déplaceurs d'air pour l'été ;

Chauffage indirect ou mixte, combiné avec ventilation mécanique, avec filtration et éventuellement lavage d'air (purification, humidification) ; possibilité d'emploi de l'installation pour ventiler en été et créer un mouvement d'air dans les pièces.

Supposons au contraire que l'on éprouve le besoin de rafraîchir l'ambiance intérieure en été ; on est à peu près nécessairement conduit à prévoir un conditionnement d'air climatique, complété éventuellement par un chauffage direct en hiver.

## LA VENTILATION

La ventilation proprement dite a pour objet de renouveler continuellement l'air du local, en le remplaçant par de l'air neuf.

Le mode de ventilation le plus fréquent est la ventilation naturelle. Elle présente l'avantage de n'exiger aucune consommation d'énergie, aucune intervention, et le plus souvent aucun dispositif spécial. Dans la construction traditionnelle, les joints des portes et des fenêtres assurent en moyenne un renouvellement suffisant en hiver, sous l'influence des différences de température entre l'extérieur et l'intérieur, et des vents même modérés. Les constructions de type plus léger et surtout celles dont les fenêtres ont des cadres métalliques, donnent, sauf précautions spéciales, des renouvellements plus élevés. Par temps doux, en été, la ventilation risque de n'être pas suffisante ; mais l'ouverture des fenêtres y supplée. Malheureusement, il y aurait beaucoup à faire pour qu'une ventilation abondante d'été puisse être obtenue rationnellement, sans risques de battements de portes, claquements de fenêtres et autres incidents.

Il est rare que la ventilation naturelle des



différentes pièces soit vraiment indépendante ; la présence de plusieurs façades, de joints de portes, de cages d'escaliers, les différences de température entre les pièces, l'influence du vent, etc., créent un système de circulation d'air assez complexe dans l'ensemble du bâtiment.

Or il faut que les buées ou odeurs désagréables dégagées dans certaines pièces ne passent pas dans les autres. Les cuisines, toilettes, salles de bains, W. C. doivent donc se trouver en fin de parcours des filets d'air. D'où l'intérêt de les pourvoir de gaines d'évacuation débouchant à l'extérieur, de préférence à la partie haute du bâtiment, sans possibilité de renversement de courant, quels que soient le sens de la différence de température et la direction du vent. On a créé des appareils spéciaux utilisant l'action du vent pour aspirer l'air dans ces gaines. Ce sont les **aspirateurs statiques**.

On peut faciliter l'entrée de l'air dans les pièces en ménageant des bouches dans les murs, mais, si ces bouches n'assurent pas immédiatement un mélange intime avec l'air intérieur, il est nécessaire de réchauffer l'air avant qu'il ne pénètre dans la pièce ; pour cela, il suffit que la bouche se trouve derrière un radiateur, mais, avec un radiateur à circulation d'eau chaude, le risque de gel est assez sérieux.

La ventilation est assurée d'une façon beaucoup plus sûre, indépendamment de la température et du vent, lorsqu'on emploie des ventilateurs (ventilation mécanique).

Ces appareils peuvent **aspirer** l'air des locaux (directement ou par l'intermédiaire des gaines d'évacuation) ; ces locaux sont mis en dépression et appellent l'air des autres

pièces. Ce procédé est réservé en principe aux cuisines, toilettes, salles de bains, W. C., etc...

Au contraire, des ventilateurs peuvent **refouler** l'air dans les pièces d'habitation, qui seront mises en pression (ces pressions ou dépressions sont bien entendu très faibles), l'évacuation, naturelle ou mécanique, se faisant par les pièces à buées ou odeurs.

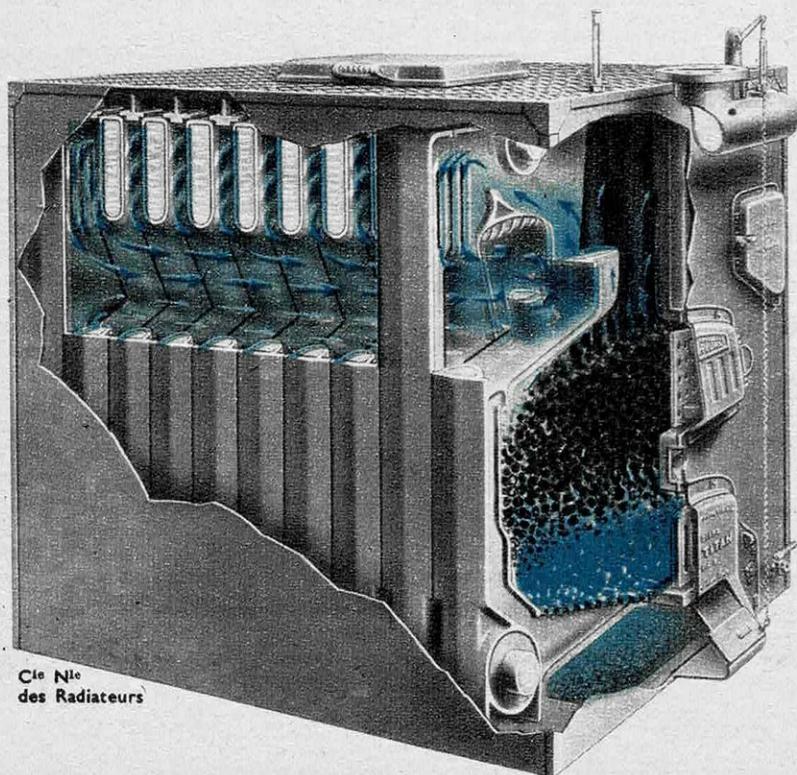
En hiver, l'air de ventilation mécanique ne peut être introduit qu'après échauffement. Il doit être au moins à quelques degrés au-dessus de la température des pièces pour ne pas provoquer dans le voisinage des bouches d'aération une sensation de froid due à sa vitesse de sortie.

Une telle ventilation par air chauffé ne diffère d'un chauffage par air chaud soufflé que par la température d'émission.

La ventilation mécanique a le grand avantage de pouvoir se combiner avec divers traitements de l'air, notamment avec la filtration.

## LE CHAUFFAGE UNIFORME ET CONTINU D'AMBIANCE

Pour que l'homme puisse user de sa demeure avec la plus grande liberté, en étant assuré de trouver en tout point, à toute heure, une température convenable, une solution très sûre consiste à établir en permanence dans chaque pièce des conditions d'ambiance aussi uniformes que possible. D'une pièce à l'autre, on peut admettre des différences correspondant aux genres d'activité qui s'y exercent, puisque, dans ces conditions, la température y sera toujours suffisante pour une personne qui circule. Ainsi peut-être défini, pour l'ensemble



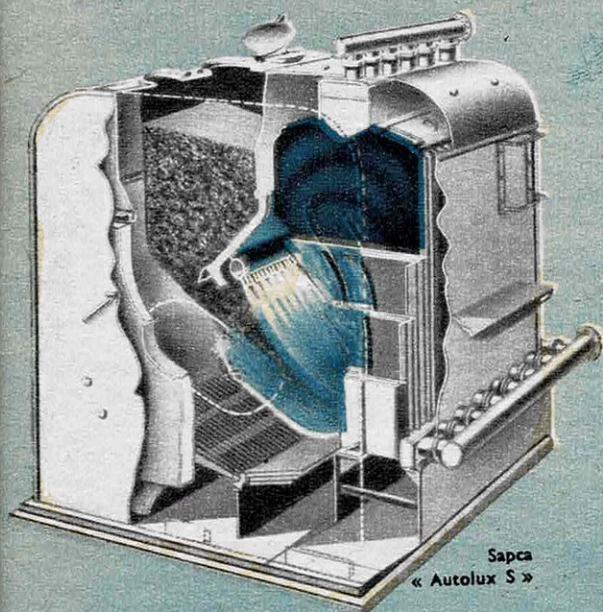
C<sup>o</sup> N<sup>o</sup>  
des Radiateurs

● Coupe d'une chaudière : notez le circuit de gaz avec double parcours dans les cheneaux, qui assure un excellent contact entre les gaz de combustion et les tubulures de la chaudière pour l'échange des calories, le circuit tourbillonnaire au sortir de la chambre de combustion et la prise d'air secondaire permettant d'obtenir une combustion très complète. La jaquette en tôle d'acier calorifugée qui entoure complètement la chaudière améliore sensiblement le rendement thermique et limite les déperditions dans la chaufferie. Une grande variété de combustibles peuvent être employés avec le minimum de transformations des éléments du foyer.

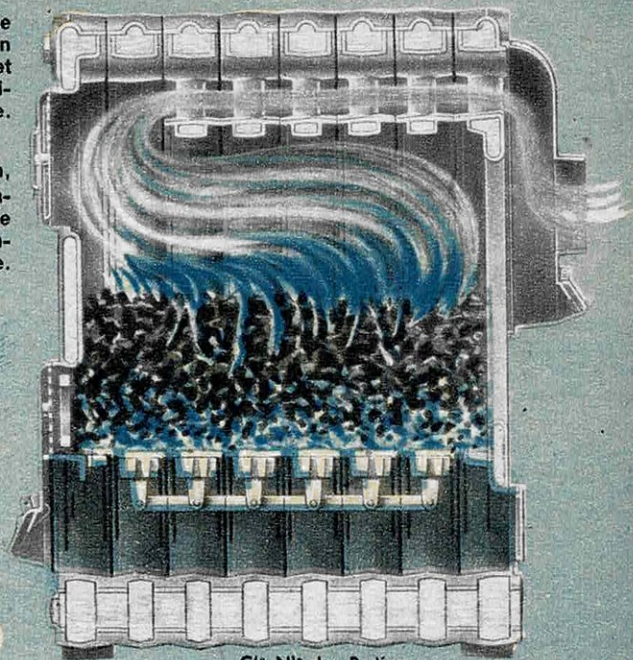


● Coupe de chaudière conçue principalement pour le chauffage individuel de villas ou d'appartements. D'un entretien facile, ces chaudières à simple retour de flamme et munies d'une grille oscillante peuvent être également équipées de brûleurs au mazout ou charbon de faible puissance.

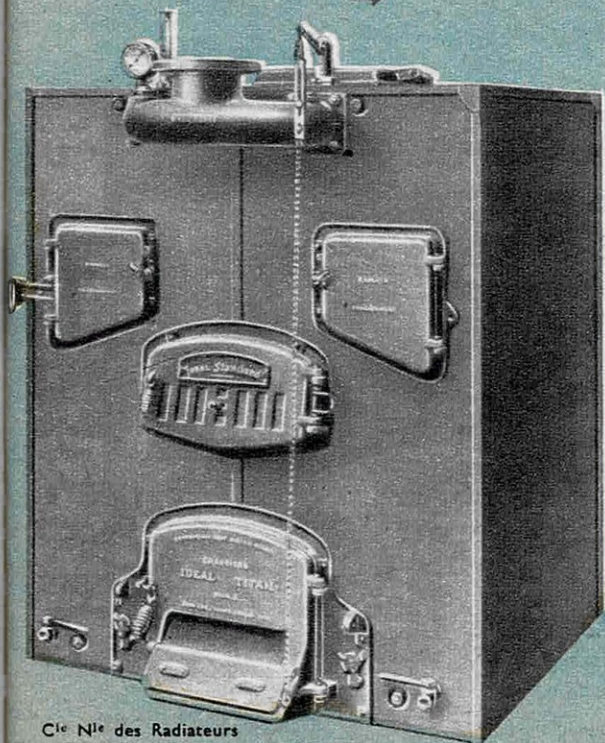
● Cette chaudière automatique, fonctionnant au charbon, sur ce dessin est facilement transformable pour l'utilisation du mazout ou du gaz de ville. La trémie est refroidie par une circulation d'eau. Le jet de la rampe d'air secondaire est orientable depuis l'avant de la chaudière.



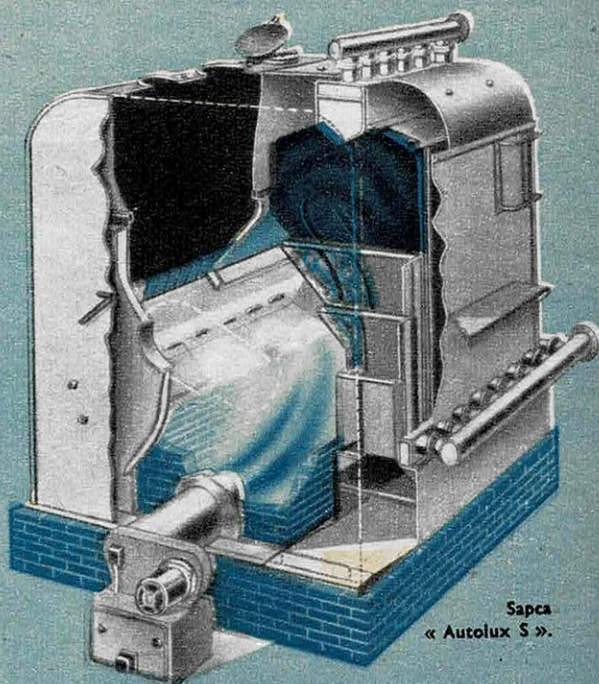
Sapca  
« Autolux S »



C<sup>ie</sup> N<sup>o</sup> des Radiateurs



C<sup>ie</sup> N<sup>o</sup> des Radiateurs



Sapca  
« Autolux S ».

● La chaudière a été ici transformée pour l'emploi du mazout. La grille a été entièrement escamotée et, en plaçant la chaudière sur un socle, on obtient un foyer de forme et de dimensions convenables pour assurer une combustion parfaite du mazout.

● Le type « Titan » représente une gamme de chaudières allant de 108 000 à 350 000 calories. Ces appareils peuvent être facilement équipés de brûleurs à mazout ou à charbon grâce à la largeur du foyer qui permet les briquetages appropriés.



de la demeure, le **chauffage uniforme et continu d'ambiance**. Amendé par la prévision de légères oscillations stimulantes, il représente une solution parfaite quant aux résultats, mais qui peut être relativement onéreuse, parce qu'elle conduit à consommer plus de chaleur qu'il ne serait strictement nécessaire.

## CHAUFFAGE EN RÉGIME VARIABLE

Si certaines pièces sont inoccupées pendant une bonne partie des vingt-quatre heures, on peut réduire la dépense de chaleur en permettant à la température de s'abaisser de quelques degrés.

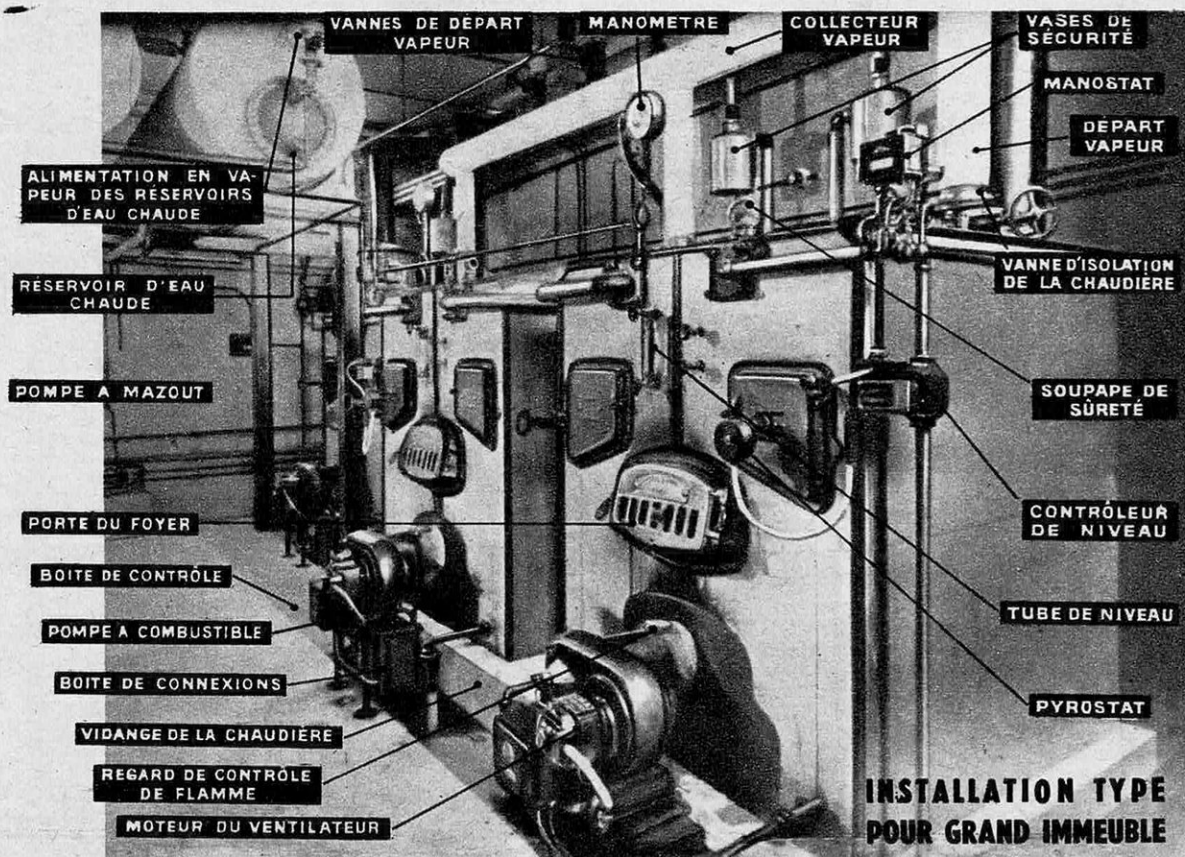
Pendant la nuit, il est possible de laisser tomber de quelques degrés l'ensemble de l'habitation, y compris les chambres à coucher.

Il est donc possible d'assigner aux différentes pièces un programme journalier de températures intérieures (plus exactement de températures résultantes sèches). Mais, en raison de la capacité calorifique des parois et des meubles, il faut prévoir, dans ce cas, des durées de remise en température, et, si l'on voulait appliquer ce mode de conduite même par froid maximum, il faudrait donner à l'installation une surpuissance. En réalité,

dans notre zone tempérée, il est avantageux de donner aux habitations une forte capacité calorifique, et il n'y a pas lieu de majorer la puissance des installations.

Par temps froid, le chauffage sera continu, mais, par temps plus doux, on modérera l'allure pendant la nuit dans toute l'habitation, et pendant la journée dans les pièces inoccupées. Cela ne va pas sans quelques difficultés. Dans une installation d'appartement ou de pavillon, si le refroidissement nocturne excède 2 ou 3°, il faut, ou bien accepter de commencer la journée dans une ambiance un peu froide, ou bien avoir un système de mise en train du chauffage par horloge ; dans un immeuble collectif, il faut que la personne chargée du chauffage se lève de bon matin. De même, il faudrait qu'une pièce dont le chauffage a été interrompu soit chauffée un certain temps avant d'être occupée à nouveau ; cela n'est pas toujours facile.

Les appareils rayonnants à faible capacité calorifique et surtout à haute température ont, de ce point de vue, l'avantage d'augmenter instantanément la température résultante sèche, surtout dans leur voisinage ; ils peuvent être intéressants pour une personne qui rentre chez elle le soir après avoir laissé son chauffage d'ambiance au ralenti ou à l'arrêt pendant toute la journée.





## CHAUFFAGE DE ZONES PRIVILÉGIÉES

Dans une pièce où des personnes séjournent assises, la température uniforme d'ambiance devrait être assez élevée ; mais, si ces personnes, en très petit nombre, se tiennent dans une zone bien définie, on pourra se contenter d'une température générale un peu moindre en faisant de cette zone une zone privilégiée.

Il est assez difficile d'obtenir dans une pièce de faible étendue des différences importantes de température de l'air, si ce n'est dans le sens vertical, en surchauffant les parties hautes, ce qui, en général, est d'un intérêt tout négatif.

Par contre, grâce aux propriétés géométriques du rayonnement, il est facile de répartir de manière très inégale les températures d'enceinte rayonnante. On placera à proximité de la zone à favoriser un appareil de chauffage direct, émettant par rayonnement une fraction importante de sa chaleur et placé de manière à rayonner surtout dans cette zone, sans que des meubles ou d'autres obstacles interceptent les radiations.

Les appareils radiants à haute température sont bien adaptés à ce rôle.

## CHOIX DU MODE DE CHAUFFAGE

Si le mode d'utilisation de la demeure permet d'espérer une économie importante de chaleur par la localisation du chauffage dans le temps (discontinuité) ou dans l'espace (zones privilégiées), on sera porté à préférer les modes de chauffage qui s'y prêtent le mieux.

Si au contraire l'économie possible se révèle faible par rapport aux sujétions et aux désagréments éventuels, on devra choisir un bon système de chauffage général d'ambiance, et on se contentera d'abaissements de température plus modérés pendant les heures creuses.

Alors que les appareils radiants à haute température se prêtent très bien à la localisation dans le temps et dans l'espace, le chauffage par rayonnement à basse température est particulièrement favorable au chauffage uniforme et continu.

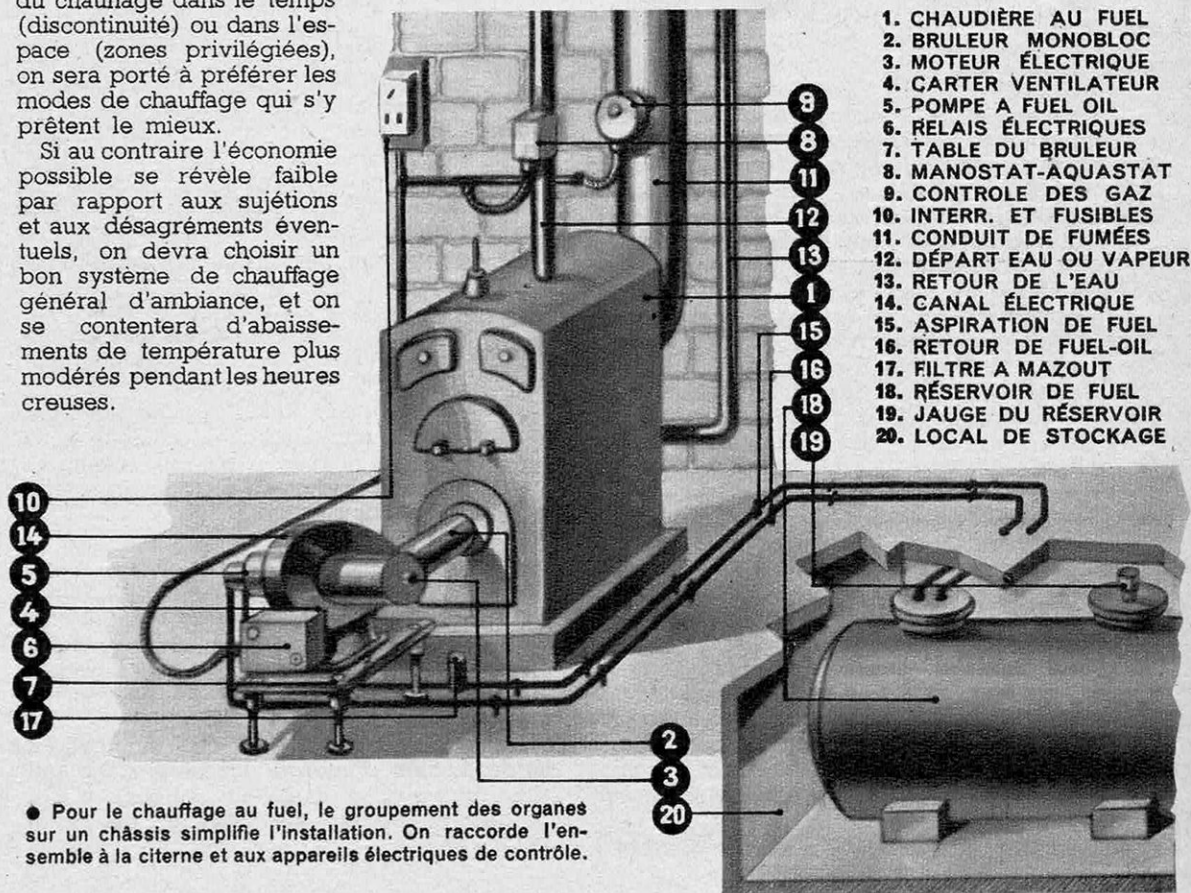
Cependant il permet, grâce au rayonnement, de favoriser volontairement des zones plutôt étendues.

Les chauffages par convection et rayonnement permettent, s'ils sont bien conçus, de concilier un bon chauffage d'ambiance avec un certain appoint de température résultante sèche dans le voisinage des surfaces ; ils se prêtent aussi à la discontinuité, pourvu qu'on n'exige pas qu'ils assurent une mise en température presque instantanée.

Les chauffages par convection seule, de même que les chauffages par air chaud, ne sont généralement pas recommandables pour le chauffage des zones ; le chauffage uniforme exige un excellent mélange des masses d'air, donc une haute qualité technique de ces installations.

Le chauffage par l'air chaud, grâce à une faible capacité calorifique de l'installation, convient particulièrement bien à la réalisation d'un chauffage discontinu.

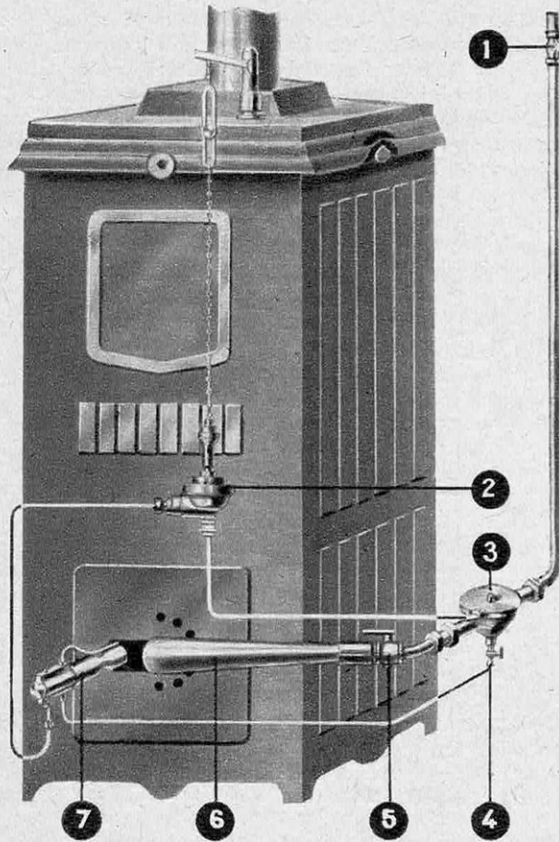
Les périodes de rationnement (guerre, après-guerre) sont celles qui poussent le plus aux localisations. Il n'en résulte pas tou-





← Chaudière utilisant le gaz de ville à la pression de distribution. L'air de combustion est aspiré dans l'atmosphère par les ouvertures ménagées sur la façade du fait de la dépression normale régnant dans le foyer.

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1. ROBINET D'ARRET | 4. ROB. VEILLEUSE   |
| 2. CLAPET DE RÈGL. | 5. BRULEUR A GAZ    |
| 3. BLOC SÉCURITÉ   | 6. VEILL. DE SÉCUR. |



Autocalor

l'emploi, bien entendu facultatif, d'appareils locaux de chauffage de demi-saison qui permettent de ne pas chauffer l'ensemble de la maison ou de l'immeuble pendant les nombreuses semaines où la température extérieure dépasse 12 ou 13°.

Une troisième solution : **chauffage indépendant de chaque pièce**, demeure possible ; elle exige des appareils à allumage et extinction faciles et instantanés, sauf peut-être dans une pièce chauffée en permanence ; cela conduit à faire appel à des sources de chaleur relativement chères et ne peut se justifier économiquement que par une assez grande intermittence d'occupation.

## LES SOURCES DE CHALEUR

Presque toujours la chaleur employée au chauffage provient d'une combustion, c'est-à-dire de l'oxydation vive d'un corps ; les combustibles utilisés sont des corps naturels ou des produits résultant de la transformation de corps naturels constitués essentiellement par du carbone, de l'hydrogène et des combinaisons hydrocarbonées. En principe, toute réaction exothermique pourrait être utilisée, mais, sous réserve de certains sachets mystérieux destinés au chauffage des pieds en temps de guerre, on s'en tient aux combustions qui viennent d'être définies ; celle du soufre s'y ajoute souvent, parce que les combustibles en contiennent ; elle dégage de la chaleur, mais les produits de combustion ne sont favorables ni à la durée des appareils, ni à la qualité de l'atmosphère extérieure dans laquelle ils se déversent en fin de compte.

Il est vraisemblable que l'énergie atomique sera utilisée comme source de chaleur, mais sans doute uniquement dans des centrales assurant des distributions à distance (chauffages urbains ou collectifs).

L'emploi de l'énergie mécanique dans le cycle thermodynamique inversé de la « pompe de chaleur », appliqué notamment en Suisse à des chauffages d'établissements importants ou à des chauffages collectifs, ne peut guère être envisagé pour l'habitation, si ce n'est par l'intermédiaire de systèmes de distribution à distance.

L'énergie électrique peut être employée à la production d'énergie mécanique, ce qui nous ramène à la pompe de chaleur, ou à la production directe de chaleur par effet Joule.

jours une véritable économie. L'homme sévèrement rationné cherche à tirer parti de sa ration de charbon, de sa ration de gaz, de sa ration d'électricité ; au total, il utilise moins de calories, mais la diminution de dépense, pour lui-même et pour l'économie générale, n'est certainement pas proportionnée à la diminution de bien-être.

A mesure que l'on revient à la vie normale, on voit plus clairement ce qui est véritablement compatible avec elle.

C'est ainsi que l'idée de limiter les chauffages centraux d'immeubles à certaines pièces, les autres ne recevant qu'un chauffage localisé, doit être abandonnée ; il en est de même pour l'idée de limiter le chauffage d'immeuble à 12 ou 14° et de laisser aux habitants le soin de compléter : un chauffage centralisé doit permettre le chauffage uniforme d'ambiance, les températures variant avec la nature des pièces ; il n'y a pas lieu d'imposer aux personnes non anormalement frileuses la nécessité d'un chauffage d'appoint ; simplement, on pourrait conseiller de ne pas chauffer les cabinets de toilette et salles de bains au-dessus de 17°, un radiateur à réflecteur parabolique pouvant très bien fournir dans ces pièces le complément nécessaire de température résultante sèche.

Par contre, il n'y a que des avantages à



Dans la cheminée ancienne à feu nu (à gauche), → la majeure partie de la chaleur s'en va par la cheminée ; la hotte et le foyer profond diminuent l'angle du rayonnement chauffant le local. Dans une cheminée perfectionnée (à droite), la chaleur perdue est réduite grâce à un décrochement ; la hotte a disparu et le foyer est moins profond. Le rayonnement utilisé effectivement dans la pièce est plus important.

Le passage du courant dans une résistance produit une quantité de chaleur équivalente à l'énergie consommée, soit 860 calories par kilowatt-heure.

Malheureusement, il faut consommer dans les centrales électriques 5 ou 6 fois plus de chaleur pour produire ce même kilowatt-heure, donc 3 ou 4 fois plus qu'il n'en faudrait pour obtenir 860 calories dans un appareil de chauffage à combustion.

L'ensemble du courant fourni en France par les centrales hydroélectriques et par les centrales thermiques brûlant des charbons non marchands est bien inférieur aux seuls besoins de force motrice ; donc, même lorsqu'il paraît être alimenté par une usine hydraulique, le chauffage électrique est alimenté en fait par les centrales thermiques, et à peu près uniquement aux dépens des disponibilités en combustibles marchands, dont on sait qu'elles sont très limitées en France.

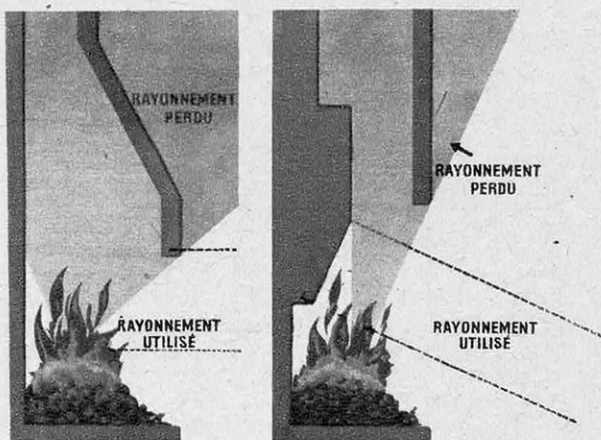
Le chauffage électrique n'est donc admissible que dans les cas où il permet de n'émettre, à résultat utile égal, que le tiers environ des quantités de chaleur nécessaires à un chauffage par combustion. Mais, même dans ces conditions, il faut en limiter l'emploi tant que l'équipement national n'aura pas atteint une puissance suffisante pour que nous disposions sans risque de défaillance du nombre d'« esclaves mécaniques » dont nous avons besoin.

Les combustibles employés sont :

- des combustibles solides (charbons naturels et artificiels, tourbe, bois, déchets de bois) ;
- des combustibles liquides (huiles minérales dites couramment « mazout ») ;
- des combustibles gazeux (gaz de ville, gaz de four à coke, gaz naturel).

Les combustibles solides constituent la source la moins

● L'isothermeur à ventouse permet, grâce à son circuit étanche, le chauffage au gaz dans les locaux sans cheminées. Une ventouse assure l'admission de l'air nécessaire à la combustion et la sortie des gaz brûlés à travers le mur séparant le local de l'extérieur. Les dispositifs de sécurité sur les organes d'admission du gaz sont automatiques.



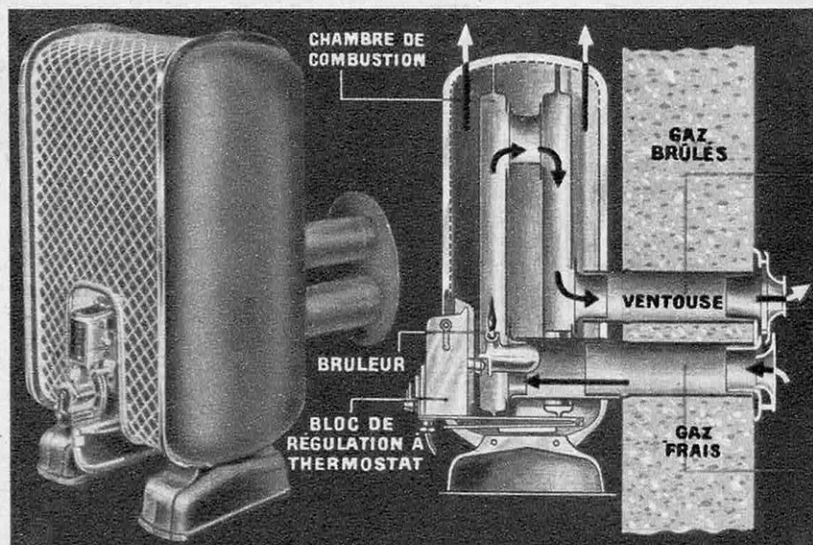
chère, mais malheureusement la moins souple.

En gros, on peut dire que le prix de revient de la calorie varie dans le même sens que la souplesse.

On peut avoir intérêt à utiliser un combustible cher, ou même exceptionnellement l'électricité, si l'on peut tirer de sa souplesse un parti suffisant, donc en particulier si le fonctionnement est très intermittent. Cette souplesse peut se définir par une obéissance très rapide de la production de chaleur à la commande manuelle ou automatique.

Les combustibles solides se comportent de manière très différente dans les foyers, suivant qu'ils dégagent plus ou moins de matières volatiles et qu'ils donnent des cendres pulvérulentes ou des mâchefers agglomérés. La combustion en cheminée ouverte s'applique à la fois au bois et — sur grille — aux charbons quart-gras ou demi-gras. Les foyers fermés à feu continu utilisent des charbons maigres : anthracite, charbons anthraciteux, coke ; certains sont conçus spécialement pour la combustion du bois ou des sciures.

Les huiles combustibles le plus couramment employées sont le fuel-oil domestique et le fuel-oil léger. Ce dernier est moins cher,







1 Radiateur tubulaire à gaz avec buse arrière d'évacuation et robinets à double sécurité.

2 Poêle à convection alimenté au gaz et recouvert d'une tôle perforée en alliage léger.

3 Radiateur à gaz ou butagaz avec porte en mica et brûleurs débitant 1 000 l/heure.

4 Cheminée lumineuse électrique à deux allures pour chauffage par rayonnement; puissance maximum 2 kW.

5 Radiateur électrique obscur à trois allures de chauffe, chauffant par convection; puissance maximum de 3 kW.

mais plus visqueux et exige soit des brûleurs spéciaux, soit un réchauffage.

Le combustible gazeux le plus courant est le gaz de ville, produit de distillation de la houille.

Dans certaines régions industrielles, on distribue à distance du gaz de four à coke, également produit de distillation. Enfin le gaz naturel de Saint-Marcet est distribué dans tout le bassin d'Aquitaine.

### APPAREILS ET SYSTÈMES DE CHAUFFAGE

Nous allons maintenant passer en revue les appareils et systèmes de chauffage, en faisant intervenir un critère qui se superpose à tous les précédents : celui de l'union en un même appareil du générateur et de l'émetteur de chaleur, ou de leur séparation, qui permet la distribution à distance.

Nos ancêtres sont partis du feu nu qui est à la fois générateur de chaleur et émetteur de rayonnement. Il survit encore, surtout à la campagne, où il consomme généralement du bois.

Facile à allumer, lumineux et gai, ce mode primitif de chauffage a malheureusement un mauvais rendement. La majeure partie de la chaleur produite s'en va par la cheminée. Si l'on ne prend pas soin d'amener à la cheminée même, par des ventouses, le fort débit

nécessaire à la combustion, l'air vient des portes et fenêtres en balayant la pièce. Même avec des ventouses, la température de l'air de la pièce demeure relativement basse ; si la pièce est un peu grande, seule la zone la plus proche de la cheminée, le « coin du feu », possède une température résultante sèche élevée. Enfin, il n'est pas agréable à tout le monde d'avoir le visage rôti et le dos froid.

Au cours des derniers siècles, la cheminée de chauffage s'est perfectionnée. On a conçu des dispositifs rationnels pour l'accès de l'air et le rayonnement de la chaleur ; on a aménagé des conduits dans lesquels l'air s'échauffe et des bouches d'émission. Certaines formes sont intermédiaires entre la cheminée proprement dite et le poêle ou même le calorifère. On a adapté les cheminées à la chauffe au charbon.

Le poêle est une forme plus évoluée d'appareil à production et émission conjointes. Il rayonne à haute température (rayonnement lumineux ou obscur), mais il utilise en même temps la convection pour céder de la chaleur à l'air du local ; les fumées en sortent donc plus froides, ce qui réduit la perte par la cheminée. Le poêle peut donc avoir un bon rendement si la chaleur émise par convection est bien utilisée. A cette condition, un poêle qui émet une fraction importante de sa chaleur par convection peut se rapprocher



d'un chauffage d'ambiance, mais sans pouvoir parvenir à donner une température uniforme ; ayant besoin d'une cheminée, il peut rarement être placé à l'endroit le plus favorable à une égale répartition des températures ; en général, la température est plus élevée sous plafond et vers le poêle que vers les murs percés de baies et près du sol ; en outre, l'effet du rayonnement élève la température résultante sèche au voisinage du poêle par rapport aux zones éloignées ou masquées par des meubles.

On améliore souvent le rendement d'un chauffage par poêle au moyen de tuyaux qui serpentent plus ou moins entre l'appareil et la cheminée ; ce n'est pas une solution élégante, ni au sens propre, ni au sens figuré. Il est bien préférable d'augmenter la surface d'émission du poêle lui-même et de favoriser la circulation de l'air autour de cette surface. Des efforts très sérieux ont été faits après la guerre pour augmenter le rendement des poêles ; non seulement on a amélioré le rapport entre la surface d'émission et la puissance du foyer, mais on a réduit la masse des fumées, donc la perte de chaleur par la cheminée, en supprimant les entrées d'air parasites dues au défaut d'étanchéité.

Les genres de poêles sont nombreux ; ils dépendent de la source de chaleur utilisée : charbon, bois, sciures, plus rarement mazout, gaz, électricité.

Les poêles à combustibles solides peuvent être à combustion plus ou moins lente et contenir une réserve de combustible qui permet d'espacer les chargements. A une certaine époque, on a beaucoup utilisé des poêles mobiles à combustion lente, que l'on transportait d'une pièce à l'autre, que l'on raccordait plus ou moins bien à la cheminée et qui

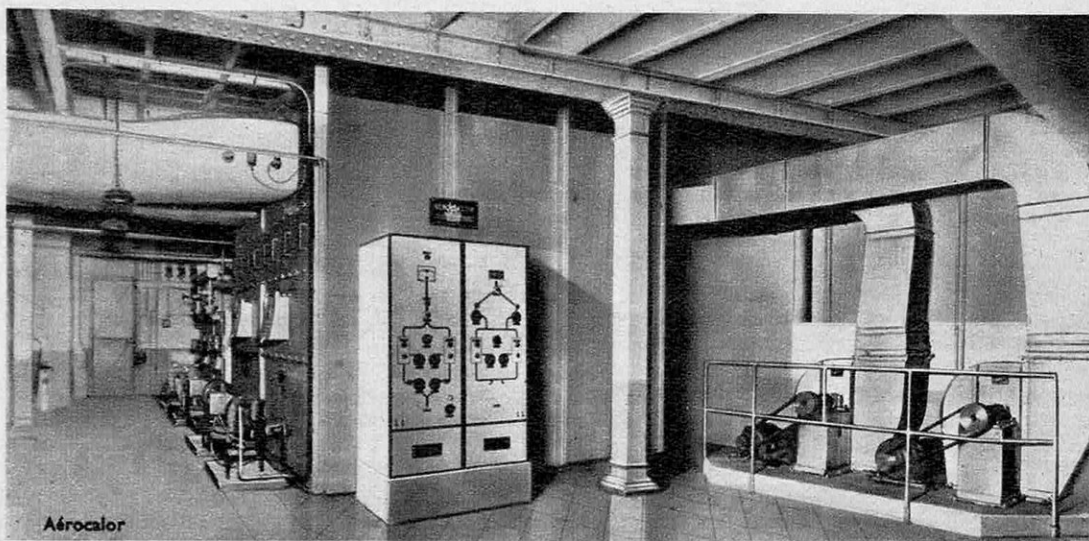
ont causé des accidents. Il est toujours dangereux d'utiliser des appareils à combustion lente dans les chambres à coucher.

Les poêles à gaz sont appelés radiateurs à gaz lorsque le rayonnement joue un rôle prépondérant dans l'émission de chaleur. Certains émettent un rayonnement lumineux grâce à des bougies réfractaires léchées par la flamme. Ils doivent tous être pourvus d'un conduit d'évacuation.

Déjà avant la guerre il existait des modèles bien étudiés ; la guerre a fait apparaître des appareils plus rudimentaires, mais le retour à des conditions industrielles normales a été marqué par la création de très bons modèles.

Les poêles électriques sont généralement appelés radiateurs, même lorsqu'ils émettent plus par convection que par rayonnement. Ils n'ont pas de produits gazeux à évacuer, ce qui est un avantage considérable, les libérant de la nécessité de raccordement à une cheminée et permettant de les placer à l'endroit le plus favorable. Les uns dégagent directement la chaleur produite, les autres l'accumulent aux heures « creuses » où le courant est fourni à tarif réduit. Les poêles à accumulation, qui ne doivent débiter la chaleur que par convection, naturelle ou forcée, sont calorifugés de manière à rayonner le moins possible. Nous avons déjà parlé des radiateurs à réflecteurs paraboliques, qui sont au contraire de purs appareils à rayonnement, fournissant directement de la chaleur au corps.

Du jour où l'on ne s'est plus contenté de chauffer la pièce principale de la demeure, mais où l'on a cherché à étendre le chauffage à plusieurs pièces, puis à l'ensemble des habitations, la voie a été ouverte à la **centralisation du chauffage**. La pluralité des foyers représente une sujétion des plus gênante et



Aérocalor

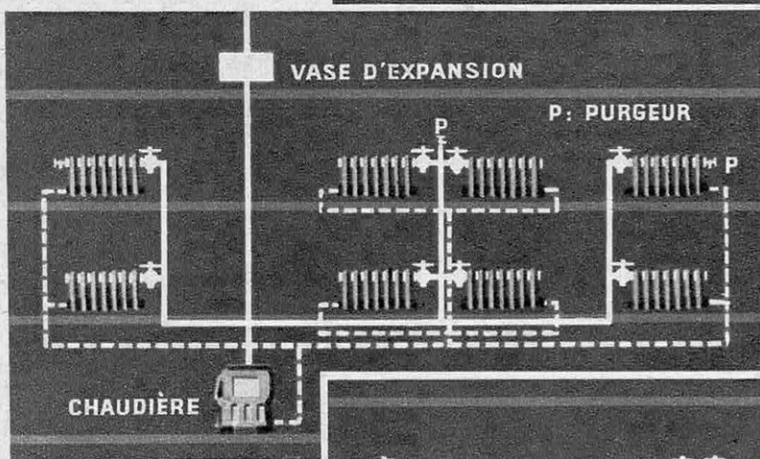
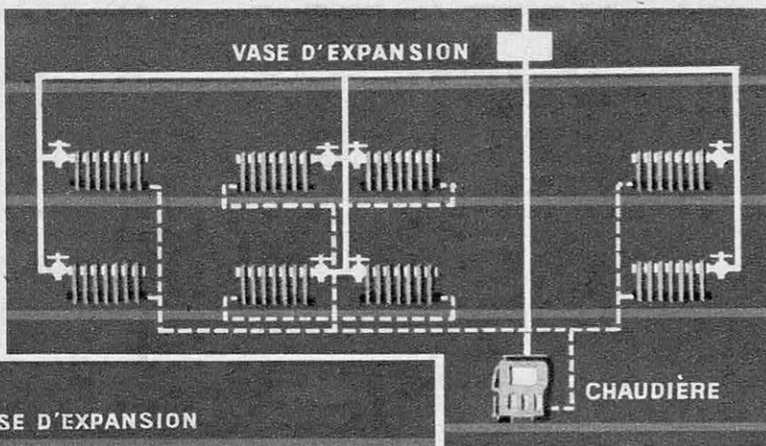
Installation de chauffage d'un grand immeuble par air pulsé. La chaufferie est ici équipée de chaudières de grande puissance avec brûleurs à mazout. A droite,

les ventilateurs centrifuges qui envoient l'air sur les surfaces de chauffe. Au centre, le meuble où sont groupés tous les appareils assurant la régulation.



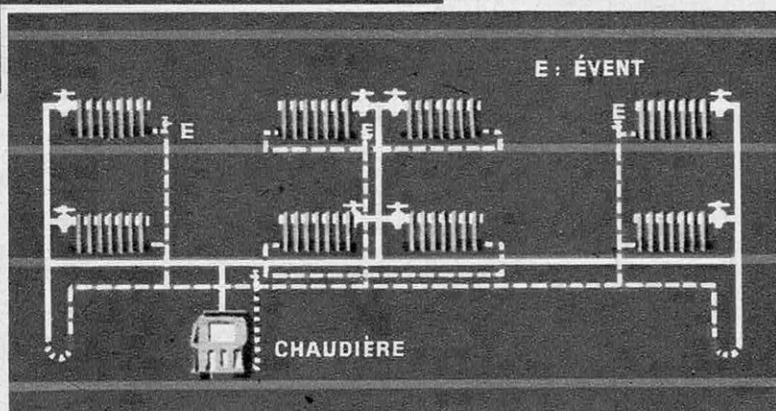
## TROIS SCHÉMAS DE CHAUFFAGE CENTRAL

Une installation de chauffage par l'eau chaude, à distribution « en parapluie » (par le haut). L'eau est mise en mouvement par les différences de densité dues à l'élévation de sa température dans la chaudière c'est le principe classique du thermosiphon.



← Une installation à distribution d'eau chaude par le bas. Les canalisations d'eau chaude se ramifient non plus au sommet de l'immeuble, mais à sa base. Il existe des points hauts où l'air entraîné va s'accumuler et où il doit être purgé.

Le chauffage par la vapeur à basse pression ne se rencontre plus guère dans les immeubles d'habitation. La vapeur à une pression supérieure à la pression atmosphérique se condense dans les radiateurs et revient à la chaudière. Les radiateurs et le circuit de retour communiquent avec l'atmosphère des locaux par des événements.



multiplie les inconvénients divers liés au transport du combustible jusqu'au foyer, au décrassage et à l'évacuation des résidus solides, à l'évacuation des fumées, à l'allumage, au réglage des foyers, à la médiocrité du rendement des petites unités, etc. Sans doute l'emploi du gaz ou de l'électricité élimine-t-ils ces inconvénients, au moins en partie. Il constitue d'ailleurs une centralisation indirecte, puisqu'on distribue une énergie, chimique ou électrique, transformable en chaleur. Les opérations les plus désagréables sont reportées dans l'usine à gaz ou la centrale thermique. Mais le prix de l'unité de chaleur disponible est plus élevé et par conséquent la solution est onéreuse lorsque cette différence de prix n'est pas compensée par une diminution correspondante de la quantité de chaleur consommée ;

entre le gaz et l'électricité, il existe une différence essentielle : le cycle charbon-gaz-chauffage est rationnel et favorable à l'économie nationale, qui utilise d'autre part le coke et les sous-produits de la distillation, alors que le cycle charbon-électricité-chauffage doit être proscrit en principe, pour les raisons rappelées plus haut.

De plus, l'évolution vers le chauffage d'ambiance dans les pièces d'habitation a conduit à éviter les surfaces d'émission à haute température qui créent des zones privilégiées par rayonnement ou tendent à surchauffer la partie haute des pièces par convection. Pour répartir la chaleur dans une masse d'air assez grande, on a eu recours soit à des surfaces à température modérée, convenablement disposées dans la pièce, soit à l'introduction d'air chaud à température



modérée, destiné à se mélanger rapidement avec l'air de la pièce.

Combinée avec la réduction du nombre de foyers, cette recherche a conduit aux deux types usuels de chauffages centraux : le chauffage direct (ou semi-direct) par appareils de rayonnement ou de convection alimentés par un circuit d'eau chaude ou de vapeur, et le chauffage indirect par distribution d'air chaud. Ils peuvent d'ailleurs se combiner, l'air pouvant être chauffé par l'intermédiaire de l'eau ou de la vapeur, mais c'est assez rare dans les bâtiments d'habitation.

Pour le **chauffage direct**, c'est l'eau chaude qui est le fluide de distribution courant pour les maisons d'habitations. La température plus basse est jugée plus agréable, surtout si l'installation à vapeur n'a pas été faite par un spécialiste très averti. Il est probable que la plupart des désagréments que l'on reproche au chauffage par la vapeur tiennent aux défauts de réglage.

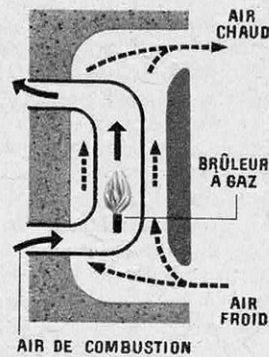
Le chauffage par radiateurs à eau chaude constitue le type normal du chauffage central des habitations. L'installation comprend une ou plusieurs chaudières — à charbon, à mazout, à gaz, parfois électriques — ou un chauffe-eau alimenté par un réseau de chauffage urbain, un réseau de tuyauteries de radiateurs, commandés chacun par un robinet, qui doit être à double réglage pour permettre à l'installateur d'équilibrer les débits. Un vase d'expansion, placé au point haut et ouvert à l'air libre, permet la dilatation de l'eau.

Les radiateurs sont généralement en fonte. Il en est de même des chaudières dans les petites installations et dans la plupart des installations moyennes ; l'emploi des chaudières en acier tend à se développer dans les installations d'immeubles ou d'ilots pour la combustion des charbons de petits calibres (grains) ; on peut également, pour brûler les grains ou certains combustibles spéciaux, munir la chaudière d'un avant-foyer ou d'un foyer mécanique.

Les brûleurs à mazout sont généralement à pulvérisation mécanique.

Dans les installations de

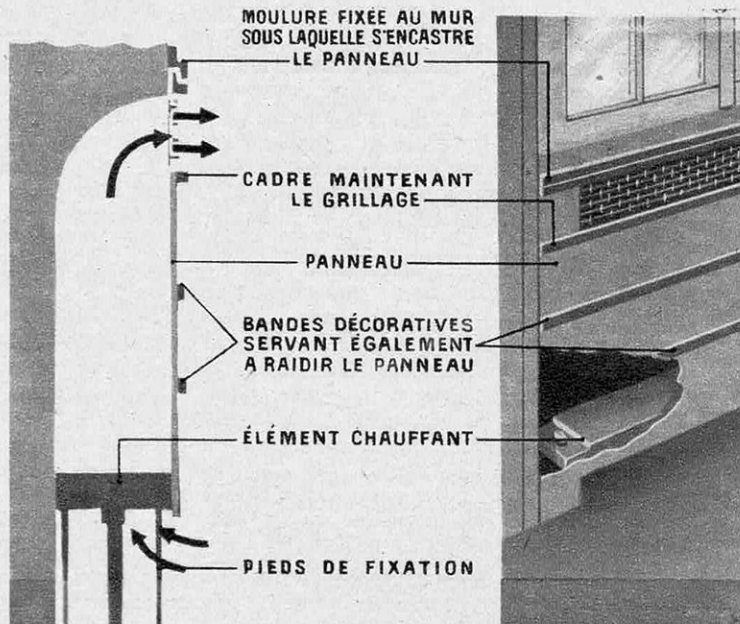
Ce chauffage central par convection a une grande souplesse de chauffe. Les tubes chauffants ont une très grande surface d'échange avec l'air qui les traverse. Leur capacité en eau, vingt fois plus petite que celle des radiateurs classiques, leur permet un démarrage pratiquement instantané.



● Convector à gaz à circuit étanche de combustion. L'air qui alimente les brûleurs à gaz n'est pas emprunté à la pièce que l'on veut chauffer, mais vient de l'extérieur et y retourne après combustion. L'air de la pièce est aspiré par une prise d'air à la partie inférieure du convector, s'échauffe et devient moins dense au contact des éléments chauffants, et est renvoyé dans la pièce par l'ouverture supérieure.

faible étendue horizontale, la circulation de l'eau peut être **naturelle**, en **thermosiphon**. C'est en somme un mouvement de convection déterminé par les variations de densité de l'eau à différents niveaux. Supposons, pour simplifier, que l'eau échauffée dans la chaudière ne se refroidisse que dans les radiateurs ; l'énergie qui assure la circulation est proportionnelle à la différence de niveau entre les radiateurs et la chaudière. S'il y a des radiateurs à des niveaux différents, la circulation sera plus active dans ceux des étages supérieurs, à moins qu'on ne prenne soin de rendre leurs circuits plus résistants (moindres diamètres des tuyauteries et, si cela ne suffit pas, réglage des robinets). Dans un chauffage d'appartement, où les radiateurs sont au même niveau que la chaudière, la circulation ne peut s'établir et se maintenir que grâce au refroidissement de l'eau dans les tuyauteries sous plafond.

Si l'installation est étendue, ou si elle pré-





sente des difficultés spéciales dues au niveau de certains radiateurs, on assure la circulation au moyen d'une pompe centrifuge.

S'il existe des points hauts d'où l'air ne peut monter directement au vase d'expansion, ils doivent être munis de purgeurs d'air.

Dans le chauffage par la vapeur à basse pression, qui ne se rencontre plus guère dans les immeubles d'habitations, la chaudière produit de la vapeur à une pression un peu supérieure à la pression atmosphérique : les radiateurs et le circuit de retour communiquent avec l'atmosphère par des événements ; la pression de la vapeur assure la distribution dans le réseau et la pénétration du débit voulu à travers le robinet de réglage. Le retour de l'eau condensée vers la chaudière se fait par gravité ; la purge d'eau des points bas se fait automatiquement par des siphons.

Le matériel utilisé est à peu près exactement le même, les chaudières ne diffèrent guère des chaudières à eau chaude que par leurs accessoires ; il est indispensable, pour la vapeur, que les robinets de réglage aient des orifices calibrés.

La régulation en fonction de la température extérieure se fait, dans le chauffage à eau chaude, par variation de la température de départ. Dans le chauffage à vapeur basse pression, il est obtenu par variation de pression au départ de la chaudière (ou du détendeur si la vapeur est prise sur un réseau à pression plus élevée).

Au lieu d'alimenter des radiateurs du type courant, les circuits de vapeur ou d'eau chaude peuvent alimenter d'autres appareils, en particulier des convecteurs ou des panneaux rayonnants. Mais seule l'eau chaude convient aux panneaux à basse température.

Les **convecteurs** sont généralement constitués par des tuyaux ou groupes de tuyaux dont la surface d'émission est fortement augmentée par des ailettes transversales. Ils sont dissimulés à la partie basse des parois.

Le chauffage par **panneaux radiants** à basse température utilise comme émetteurs la surface des plafonds, des planchers, plus rarement celle des murs. Il est encore relativement peu répandu dans les habitations pour diverses raisons, dont la plus importante est sans doute qu'il doit être prévu dans la construction. Il est à peu près impossible de l'appliquer à un bâtiment déjà existant. L'installation est plus coûteuse que celle d'un chauffage par radiateurs, mais, si le rapport des prix s'abaisse suffisamment, l'économie d'exploitation peut en permettre l'amortissement. Lorsque les préoccupations esthétiques l'emportent, ce mode de chauffage a toutes les chances pour lui.

Le **chauffage par l'air chaud** à circulation naturelle utilise comme véhicule de la chaleur l'air échauffé dans un calorifère, situé normalement dans le sous-sol. Cet air est distribué par des gaines qui le plus souvent montent à l'intérieur des murs, et il pénètre dans les pièces par des bouches ménagées dans les

plinthes ; les bouches en parquet, assez fréquentes autrefois, sont en principe proscrites comme dangereux réceptacles de poussières. La circulation repose sur le même principe que dans le thermosiphon à eau chaude, mais le circuit n'est pas fermé.

Ce système, de réalisation très simple lors de la construction d'un pavillon de forme ramassée, élimine les risques de gel, ce qui est précieux pour les maisons de campagne à occupation intermittente. Il a aussi l'avantage d'assurer, en hiver, la ventilation des locaux. Souvent même, il l'assure trop abondamment, ce qui entraîne une dépense de chaleur supplémentaire. On peut, il est vrai, reprendre une partie de l'air dans la maison, mais cela n'est pas recommandé, à cause du risque de transport des odeurs d'une pièce dans les autres.

Ce système se prête mal à une régulation du chauffage ; l'émission d'air chaud à faible vitesse est favorable à la surchauffe des parties hautes. Il n'est donc à conseiller que dans les cas où les avantages signalés plus haut prennent toute leur valeur.

Néanmoins on a cherché, depuis la guerre, à le répandre et à améliorer les modèles de calorifères.

On a étudié des **poêles-calorifères** placés au rez-de-chaussée ; une pièce est chauffée comme par un poêle ordinaire, les autres par l'air chaud distribué par de courtes gaines. A moins que le plan de la maison ne s'y prête, cette solution n'est guère favorable à une égale répartition de la chaleur.

Dans le chauffage par l'air chaud à circulation forcée, appliqué depuis longtemps aux grandes installations, un ventilateur assure des débits d'air bien déterminés, avec des vitesses qui permettent de réduire les sections de gaines et la chute de température dans les gaines. L'air peut être émis au point le plus favorable dans chaque pièce, à la vitesse qui convient le mieux à un bon mélange. On peut filtrer l'air, éventuellement lui faire subir des traitements plus complexes. Il est possible de réaliser une régulation centrale, moins parfaite toutefois que dans un chauffage par l'eau chaude ou même dans une bonne installation de chauffage par la vapeur à basse pression.

La circulation forcée se prête au chauffage des maisons sans sous-sol. Elle permet aussi le chauffage indépendant par appartement, et certains types d'appareils chauffés au gaz, déjà utilisés pour des chauffages d'écoles, salles de réunions ou de fêtes, ont été installés récemment dans des immeubles. L'appareil producteur d'air chaud, avec son ventilateur, est placé dans un dégagement ou dans un petit local ménagé à son intention. Il est encore un peu tôt pour prévoir quel sera l'avenir de cette solution.

Il faut que le fonctionnement soit aussi silencieux que possible. L'emploi de force motrice créerait un certain risque pour les appareils, en cas de coupure de courant arrêtant brusquement le ventilateur, si la combustion n'était



pas automatiquement arrêtée. Évidemment, le chauffage est interrompu, mais c'est le sort commun de tous les équipements comprenant des appareils mécaniques, tant pour la production que pour la circulation.

En résumé, la technique actuelle du chauffage dispose d'au moins une solution pour chacun des problèmes qui lui sont posés, et dont les données essentielles, sous un climat déterminé, sont le plan de la demeure et son mode d'occupation. Dans certains cas, deux solutions sont à peu près équivalentes, et le choix ne peut résulter que d'une étude approfondie.

## CHAUFFAGES COLLECTIFS ET DISTRIBUTIONS URBAINES

La centralisation du chauffage peut être limitée à l'appartement ou à la maison familiale. Elle s'étend généralement, dans les villes, à l'immeuble entier, et souvent au groupe d'immeubles. Plus elle est poussée, plus le nombre de foyers est réduit, plus il est possible de brûler des charbons à bon marché ; en même temps, chaque locataire est libéré des soucis et corvées qu'imposerait la conduite d'un chauffage individuel.

Allant encore plus loin, on a réalisé, dans un certain nombre de villes, des **distributions urbaines** de chaleur avec centrales de type industriel. Le véhicule de la chaleur est la vapeur ou l'eau chaude ; l'une ou l'autre sont à haute pression dans le réseau urbain, sous réserve de petits réseaux à eau chaude à basse pression ; aux chaudières d'immeubles se substituent des postes de raccordement au chauffage urbain, avec détendeurs (distribution vapeur à haute pression, chauffage à vapeur à basse pression) ou échangeurs (tous les autres cas, sauf celui où la distribution et le chauffage sont tous deux à eau chaude à basse pression).

Du point de vue économique, le chauffage urbain permet de réduire la dépense de combustible grâce à l'emploi de charbon industriel ; il implique des dépenses d'investissement assez élevées, qui ne s'amortissent que si les besoins de chaleur sont suffisamment élevés par rapport à la longueur du réseau.

## APPAREILS DE CONDITIONNEMENT D'AIR

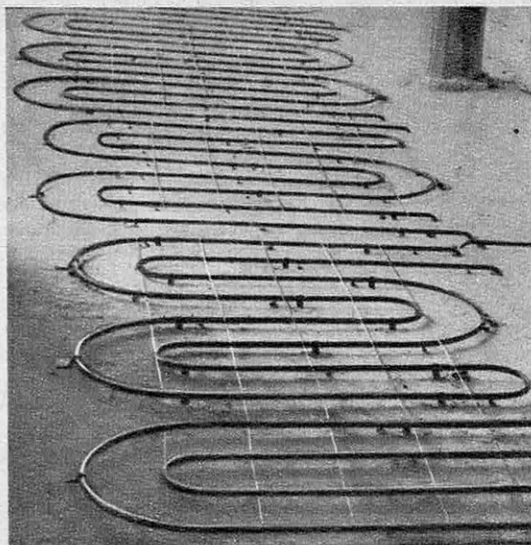
Les installations de conditionnement d'air ne sont apparues qu'à une date relativement récente et ont tiré parti de la technique des installations de chauffage par l'air chaud à circulation forcée. L'appareil de chauffage est

remplacé par une cabine de conditionnement plus ou moins complexe, qui peut comprendre un filtre à air, un ou plusieurs réchauffeurs d'air, parfois un refroidisseur à surface, généralement un laveur d'air, organe essentiel qui peut échauffer ou refroidir, humidifier ou déshumidifier, éventuellement des chambres de mélange. L'air conditionné est distribué par gaines et bouches. Si l'eau dont on dispose n'est pas suffisante comme source froide, l'installation comprend aussi une machine frigorifique.

Cependant on a cherché à éviter la distribution d'air par gaines et conçu des appareils dits **conditionneurs individuels** qui se rapprocheraient plutôt des appareils semi-directs de chauffage. Le conditionneur est placé dans la pièce, et son ventilateur fait circuler l'air à travers les appareils de traitement. Il est évidemment nécessaire de réduire l'encombrement au minimum, ce qui conduit souvent à se contenter d'un cycle de traitement simplifié. L'appareil peut contenir son compresseur frigorifique, mais la source de froid peut être séparée, et dans une installation à conditionneurs multiples, on distribue le froid comme on distribuerait la chaleur à des radiateurs ou convecteurs de chauffage. On peut aussi employer comme source froide de la glace, dont on charge l'appareil (ce qui fait en somme l'équivalent d'un poêle).

## LA RÉGULATION

Nous ne saurions trop insister sur l'importance de la régulation des installations de chauffage. Sous nos climats tempérés, l'écart de température à obtenir est assez faible en moyenne ; la « température spontanée » d'un local non chauffé étant de 3 ou 4° supérieure à la température de l'air extérieur ; pour chauffer une pièce à 18°, on a à peine à fournir 8° (à Paris) ou 10° (en banlieue parisienne), en moyenne pendant le cours de



Le chauffage par panneaux radiants à basse température, très rationnel, exige la pose lors de la construction de tuyauteries dans les planchers (comme ci-contre), les plafonds ou encore dans les murs. Elles seront raccordées à la chaudière de chauffage central.





## LE CHAUFFAGE URBAIN A PARIS

● Le réseau parisien de chauffage urbain, d'installation relativement récente (1930), est constitué actuellement par une canalisation maîtresse sur chaque rive de la

Seine. Il est alimenté par trois centrales : une rue de Bercy et deux à Ivry. On voit ci-dessus un exemple de poste de raccordement d'un immeuble au réseau.

l'hiver. Un excès de température de 2 ou 3°, très courant dans un chauffage mal réglé, entraîne donc une dépense supplémentaire de 20 à 35 %. En même temps, il est nuisible à la santé des occupants, à moins qu'ils n'ouvrent les fenêtres, ce qui réduit la température, mais non la dépense.

C'est donc une qualité essentielle pour une installation de chauffage que de pouvoir être réglée aussi exactement que possible, de manière à donner les températures désirées, sans excès, en dépit des variations de l'ambiance extérieure.

Les chauffages centraux, qui utilisent un fluide de transport de la chaleur : eau, vapeur, ou air, peuvent en principe être réglés par variation d'une caractéristique de ce fluide :

température ou pression. Si l'on fixe la valeur de cette caractéristique en fonction de la température extérieure, on peut maintenir constante la température intérieure (en réalité les décalages dus aux capacités calorifiques compliquent un peu le problème). Des différents fluides de chauffage, l'eau chaude est celui qui permet la régulation centrale la plus exacte en fonction de la température extérieure.

Au lieu de confier à une personne le soin de lire le thermomètre extérieur et de modifier la température (ou la pression de réglage), on peut en charger un appareil automatique. On obtient ainsi une régulation plus sûre, plus continue, sans risques d'erreurs ou d'omissions.



D'autre part, si l'on a recours à des appareils automatiques, on peut placer un organe sensible dans la pièce elle-même, de telle sorte que l'allure du chauffage soit ralentie ou accélérée suivant que la température de la pièce tend à s'écarter, dans un sens ou dans l'autre, de la valeur désirée.

La régulation par thermostat de pièce donne lieu cependant à des critiques justifiées : son action est tardive lorsque l'installation de chauffage a une forte capacité calorifique ; il est difficile de trouver une pièce-témoin pour régler le chauffage d'un ensemble de pièces diverses ; la régulation est perturbée lors de l'ouverture des fenêtres ou par suite de dégagements de chaleur dans la pièce-témoin.

Aussi est-il préférable, si l'on ne se contente pas de la régulation d'après la température extérieure, de combiner l'action des températures extérieure et intérieure. On peut d'ailleurs, en régulation automatique, combiner les actions d'un nombre quelconque de variables, ce qui permet de résoudre très convenablement les problèmes les plus complexes.

On peut aussi faire intervenir la variable temps, au moyen d'horloges, et soumettre la marche de l'installation à un programme journalier ou hebdomadaire. Plus l'installation est importante, plus elle permet d'amortir, par les économies de combustible, une régulation automatique complexe.

Pour les petites installations, on emploiera des systèmes moins perfectionnés, mais aussi moins coûteux, à l'échelle des économies possibles. Comme ces installations représentent le grand nombre et consomment la plus grande part du combustible, il sera particulièrement important d'obtenir que celui-ci n'y soit plus gaspillé.

La régulation d'un chauffage agit toujours en fin de compte sur la production de chaleur ; il est facile d'interrompre ou de régler le débit d'un liquide ou d'un gaz, il l'est beaucoup moins de commander la combustion d'un solide ; en général, on agit sur l'entrée d'air au foyer, mais la masse de combustible n'obéit qu'avec un retard parfois assez grand. Cependant, des essais en cours permettent d'espérer des résultats concluants.

Dans les équipements climatiques complexes, la régulation automatique est pratiquement indispensable. On ne peut concevoir un conditionnement digne de ce nom qui en soit dépourvu.

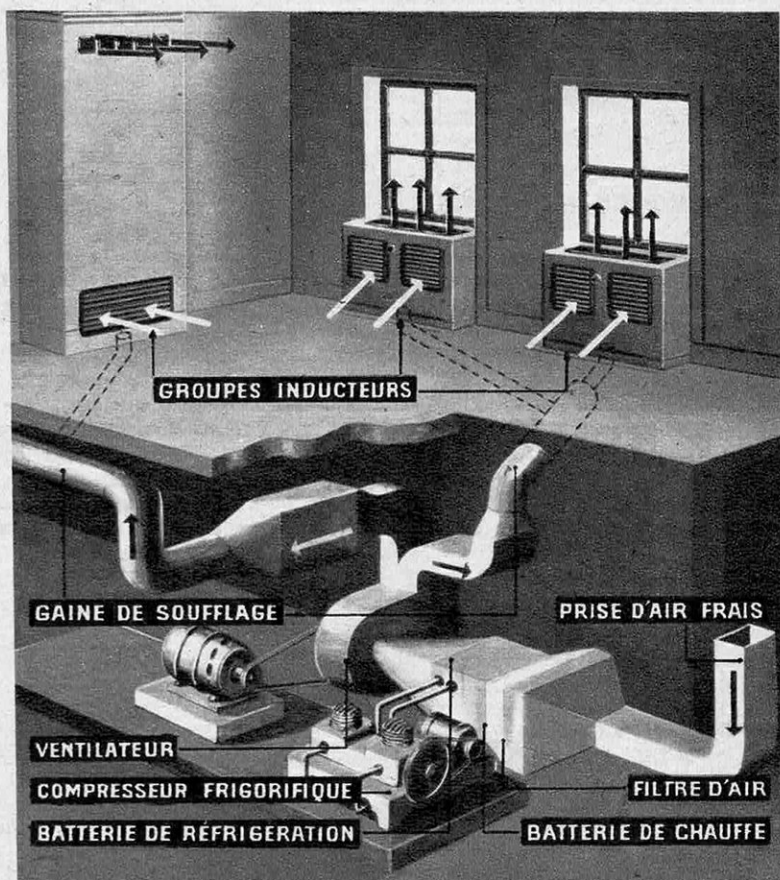
Le nombre d'organes sensibles doit être nécessairement au moins égal à celui des caractéristiques à régler ; suivant le schéma de traitement de l'air, on choisira les variables à mesurer et les points où elles doivent être prises.

L'appel de plus en plus fréquent à la régulation automatique est le témoignage le plus probant du niveau élevé auquel est parvenue, à notre époque, la technique des climats artificiels.

**René Dupuy**

Ingenieur des Arts et Manufactures  
Vice-président de l'Association des  
Ingenieurs de Chauffage et de Ventilation  
de France

Ce système de conditionnement d'air permet de maintenir des conditions différentes dans chaque pièce. L'air extérieur est traité dans une centrale à régulation automatique. Dans les groupes convecteurs, cet air primaire est injecté devant une batterie de tuyaux à ailettes alimentés en eau chaude (hiver) ou froide (été) et se mélange avec de l'air secondaire emprunté à la pièce. En modifiant la proportion air primaire/air secondaire et le débit d'eau, froide ou chaude qui passe dans les tuyaux, on règle isolément le conditionnement de chaque pièce.





# Le bruit dans la

**D**EPUIS l'Antiquité, les hommes n'ont jamais cessé de se plaindre des bruits qui troublent leur repos, leur travail, leurs méditations ou leurs conversations. L'apparition des automobiles, des motocyclettes, des avions et de la radio a multiplié les sources de vacarme et le problème de la protection contre le bruit est désormais de ceux qui s'imposent en premier lieu à l'architecte et au constructeur.

La nécessité d'isoler acoustiquement les locaux habités est reconnue non seulement par les médecins et les hygiénistes, mais par les chefs d'entreprises, les directeurs de personnel des administrations : la fatigue que cause le bruit influe sur le rendement du travail ; celui-ci s'améliore lorsque les bruits ambiants sont éliminés. La protection contre le bruit présente un intérêt spécial dans les usines où elle apporte un facteur de sécurité, en permettant au travailleur de mieux suivre la marche de sa propre machine et de percevoir les sons avertisseurs.

Mais il est non moins évident que les particuliers souhaitent tous se trouver « au calme » chez eux, à l'abri des intempérances sonores de la rue, de la radio ou du remue-ménage de leurs voisins.

## BRUITS ET SONS

Sous l'action des chocs, des frottements, des excitations électromagnétiques, des corps solides peuvent se mettre à vibrer en oscillant autour d'une position d'équilibre, comme le fait une branche de diapason, ou en se comprimant et se dilatant alternativement. Ces mouvements vibratoires se transmettent aux molécules d'air environnantes, qui les communiquent à nos oreilles. Si ces vibrations sont suffisamment intenses et s'effectuent à des fréquences comprises entre 20 et 16 000 cycles par seconde, elles produisent une sensation sonore.

Dans l'air, ces vibrations se traduisent par des fluctuations de pression autour de la pression atmosphérique et par des oscillations des molécules autour d'une position d'équilibre.

Si ces oscillations et ces variations de pression ont une fréquence constante et peuvent être représentées graphiquement en fonction du temps par une simple sinusoïde, on dit que l'on a affaire à un son **pur**. Un son musical est la résultante de plusieurs sons purs dont l'un, dit fondamental, est le plus

grave, et dont les autres ou harmoniques ont une fréquence multiple de celle du son fondamental.

La proportion d'harmoniques par rapport au son fondamental donne son timbre au son musical.

Mais, le plus souvent, notre oreille perçoit des superpositions complexes, incohérentes et désordonnées de sons de hauteur et d'intensité rapidement variables : ce sont des **bruits** ; au son du diapason s'oppose ainsi le bruit d'un moteur, d'une conversation. Suivant son origine, un bruit contient plus ou moins de sons graves (de basse fréquence) ou de sons aigus (de fréquence élevée). Nous considérons généralement un bruit comme une impression auditive désagréable.

## COMMENT ON MESURE L'INTENSITÉ D'UN SON OU D'UN BRUIT

La notion d'intensité est fondamentale pour tout ce qui se rattache à la réduction du bruit. Nous allons donc essayer de la préciser un peu.

Une onde sonore transporte une certaine quantité d'énergie mécanique : énergie **potentielle** des portions comprimées ou dilatées du solide ou du fluide, énergie **cinétique** des portions en mouvement. Le flux d'énergie (habituellement exprimé en  $W/cm^2$ ) qui traverse l'unité de surface est appelé **intensité du son**.

Cette définition s'applique quels que soient le milieu de propagation et la fréquence du son. Des appareils électroniques permettent de mesurer globalement l'intensité d'un son (sonomètres) ou d'établir un véritable spectre sonore de toutes les fréquences qui le constituent.

Les intensités sonores que l'on rencontre dans la pratique s'échelonnent entre  $10^{-16}$  et  $10^{-3} W/cm^2$ .

Pour fixer l'ordre de grandeur des phénomènes, disons que, pour les plus faibles intensités audibles, les déplacements des particules sont de l'ordre de grandeur des dimensions d'un atome, les vitesses de déplacement de l'ordre du millième de centimètre à la seconde et les variations de pression dix milliards de fois plus petites que la pression atmosphérique.

Les sensations sonores obéissent, en gros, à la loi de Weber-Fechner bien connue en



# maison

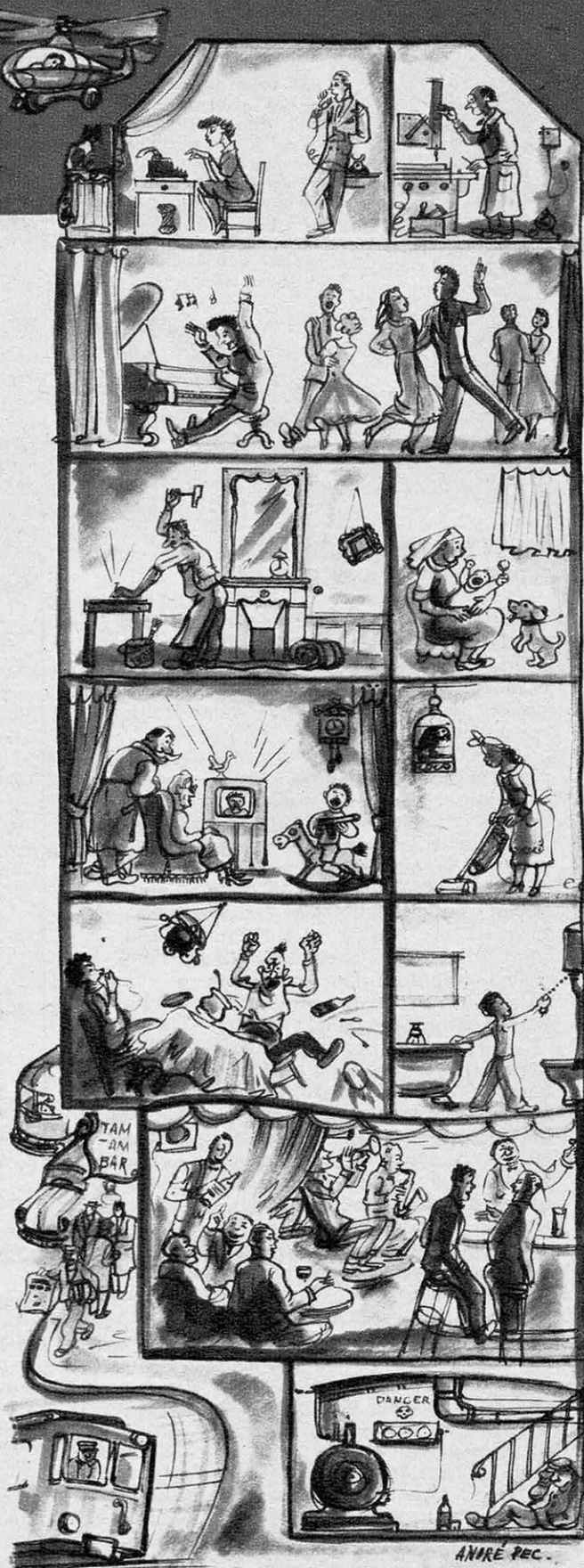
psycho-physiologie, c'est-à-dire que la sensation croît comme le logarithme de l'intensité physique du son. L'intensité du son doit croître en progression géométrique pour que la sensation auditive augmente en proportion arithmétique. Aussi, quand on veut comparer les intensités des sons, indique-t-on non pas le rapport des intensités, mais le logarithme de ce rapport.

Si, par exemple, on considère deux sons dont les intensités sont dans le rapport de 1 à 10, on dira que l'écart d'intensité de ces deux sons est de 1 bel (parce que le logarithme de 10 est 1). De même, deux sons dont les intensités sont dans le rapport de 1 à 100 ont un écart de 2 bels (le logarithme de 100 est 2). Le bel n'est pas le plus petit écart que l'oreille puisse apprécier, et c'est pourquoi on a été amené à le diviser en 10 décibels, le décibel étant sensiblement la différence minimum de niveau sonore qui doit exister entre deux sons de même hauteur pour que l'oreille d'un auditeur moyen puisse percevoir que leur intensité est différente.

Les intensités audibles s'étendent en gros des sons de  $10^{-3}$  W/cm<sup>2</sup> à ceux de  $10^{-16}$  W/cm<sup>2</sup>, ce qui correspond à un écart de 13 bels ou encore de 130 décibels.

Bien entendu, le décibel, qui nous fournit la notation d'un rapport d'intensité ne nous permet pas d'établir une échelle absolue de l'intensité des sons, mais seulement de comparer deux sons entre eux. Pour obtenir une échelle absolue, il faut adopter une intensité sonore de référence. On choisit la plus petite intensité audible ( $10^{-16}$  W/cm<sup>2</sup>) d'un son de 1 000 périodes par seconde (la sensibilité de l'oreille varie, en effet, avec la fréquence des sons). La plus forte intensité (130 décibels) est alors marquée 130 phones sur l'échelle absolue ainsi définie.

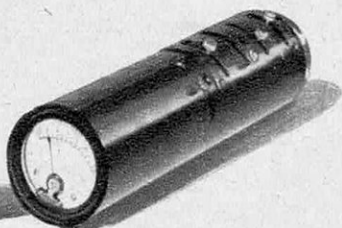
Toutes les intensités seront évaluées en phones par référence à l'intensité du plus faible son audible : le niveau zéro correspond au seuil d'audibilité ; le niveau 130 phones correspond au seuil de la douleur.







● La mesure du niveau sonore dans des ambiances diverses peut s'effectuer très rapidement à l'aide d'appareils portatifs, dont ci-contre un type très maniable, de la dimension d'une torche électrique. Il comporte un microphone à cristal piézoélectrique et des circuits à lampes subminiatures, qui sont alimentés par batteries.



## BRUITS GÉNANTS ET BRUITS ACCEPTABLES

Les facteurs qui contribuent à rendre un bruit désagréable sont très complexes. Le premier facteur important, et même le facteur dominant, est son intensité. Dans l'échelle des bruits, on peut distinguer trois catégories essentielles :

— les bruits d'intensité supérieure à 110-120 phones qui provoquent une véritable douleur physique : dans les usines, on mesure des intensités sonores qui peuvent aller jusqu'à 115 phones, ce chiffre correspondant à un vacarme assourdissant.

— ceux dépassant 60-70 phones qui interdisent pratiquement les conversations : le bruit d'une rue à circulation intense se mesure par 85 phones ; celui d'une rame de métro entrant en gare par 90 phones (l'équivalent du brouhaha de 100 000 personnes parlant simultanément)

— enfin les bruits plus faibles dont le degré de gêne dépend surtout des circonstances et de l'état de l'auditeur, le bruit de la parole étant mesuré par 40 phones. Mais on peut affirmer que les bruits supérieurs à 80 phones sont toujours pénibles à supporter et que nous ne ressentons une impression de calme que lorsque le bruit ambiant est inférieur à 20 phones.

Quelques recherches ont été effectuées sur les effets physiologiques des bruits intenses. Elles ont établi que leur action prolongée provoque des lésions de l'oreille interne, entraîne à la longue une surdité qui débute par la perte de sensibilité pour les sons aigus et s'étend progressivement vers les sons graves. En outre, les bruits intenses causent une fatigue cardiaque, une élévation de la pression sanguine et des troubles de la digestion. Le bruit est très souvent à l'origine de déficiences nerveuses. Des statistiques américaines montrent également que le bruit dû à la machinerie, aux transmissions, aux cris, diminue la sécurité des ouvriers en augmen-

tant le pourcentage des accidents du travail.

Un autre facteur important est la composition en fréquences du bruit. Les expérimentateurs sont d'accord pour admettre que la gêne produite par les sons augmente, à intensité égale, avec leur fréquence. Il en résulte que des bruits qui s'étendent sur une large gamme de fréquences deviennent bien moins pénibles à supporter quand on y supprime les hautes fréquences, bien qu'il puisse n'en résulter qu'une diminution imperceptible de leur niveau.

En outre, toute réduction de la teneur d'un bruit en fréquences élevées contribue à améliorer beaucoup l'intelligibilité de la parole en sa présence.

Un troisième facteur est le comportement du bruit dans le temps, c'est-à-dire son rythme.

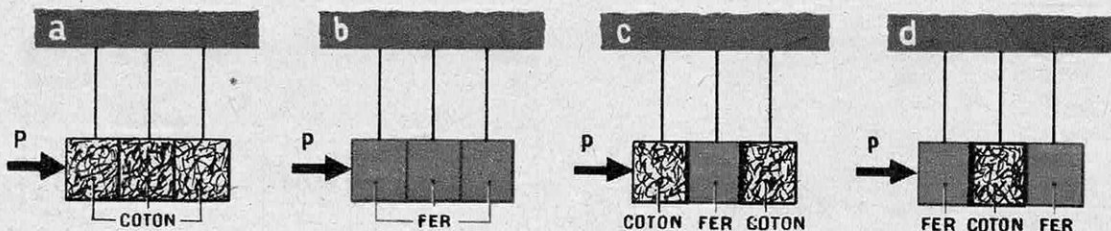
## ÉCHELLE DES SENSATIONS SONORES

PHONES	SOURCES DE BRUIT
125	Moteurs d'avions sur bancs d'essais. Sensation de douleur.
113	Martelage sur plaque en acier. Sensation de douleur.
102	Avertisseur d'automobile.
101	Rivetage.
100	Cabine d'avion.
97	Métropolitain à New-York.
96	Éclatement.
94	Sifflet de navire.
91	Funiculaire.
90	Marteau pneumatique.
87	Camion automobile.
87	Rugissement du lion.
86	Pelle à vapeur.
83	Sifflet des agents de police.
83	Tramways.
83	Automobile de tourisme bruyante.
81	Radio haut-parleur.
80	Métropolitain à Londres.
70	Tonnerre entre 1,5 à 5 km.
65	Automobile de tourisme silencieuse.
61	Cloche d'église.
60	Train à vapeur fenêtres ouvertes.
50	Conversation ordinaire dans la rue à 1 m.
40	Intérieur de wagon Pullman à 50 km/h.
30	Rue de banlieue.
20	Jardin tranquille en banlieue.
10	Causerie à mi-voix.
0	Seuil d'audibilité.

## NIVEAU DES BRUITS TOLÉRABLES

Studios de radiodiffusion, d'enregistrement de disques et de cinéma sonore .....	6 à 10 phones
Hôpitaux .....	8 à 12 —
Studios musicaux .....	10 à 15 —
Immeubles d'habitation et hôtels. Auditorium, y compris théâtres, églises, écoles et bibliothèques.	12 à 25 —
Bureaux privés .....	20 à 30 —
Bureaux publics, banques, etc.....	25 à 40 —





● Les milieux discontinus arrêtent les sons. Trois cubes sont placés au contact l'un de l'autre. A l'extrémité de la rangée on produit un bruit dont on mesure

à l'autre extrémité l'intensité restante. On voit que les dispositions a et b, homogènes, transmettent beaucoup mieux les sons que les « sandwiches » en c et d.

Il semble qu'un bruit fortement rythmé soit plus désagréable qu'un bruit non rythmé, mais il faut surtout considérer ici les cas d'espèce et ne pas oublier que les appréciations portées, par exemple, sur la musique viennoise, le jazz et le tam-tam varient beaucoup suivant les individus.

Ce qui apparaît certain, c'est qu'un bruit qui attire l'attention peut sembler beaucoup plus fatigant et désagréable qu'un bruit de grande intensité. Il est classique de voir des personnes atteintes d'insomnie se plaindre de bruits très faibles, mais qui deviennent pour elles une véritable obsession.

Bien que le caractère plus ou moins gênant d'un bruit se trouve lié, par certains côtés, à des considérations purement psychologiques, l'expérience a néanmoins permis d'établir que certains niveaux de bruit pouvaient être tolérés sans inconvénient sérieux. Le tableau donne quelques exemples de ces niveaux de bruit considérés comme acceptables à l'intérieur de certains bâtiments, suivant leur destination, mais il appartient souvent à l'ingénieur de se fier à son intuition et à son expérience personnelle pour apprécier les circonstances particulières qui peuvent se présenter dans la pratique.

## PROPAGATION ET ABSORPTION DU SON

Lorsque le son se propage dans un milieu à partir d'une source, son intensité diminue naturellement avec la distance tant pour des raisons de pure géométrie (l'énergie de l'onde sonore se répartit sur une surface sphérique de plus en plus grande à mesure que le rayon de celle-ci croît) que par suite de pertes d'énergie dues à la viscosité, à la conductibilité thermique, à la diffusion des gaz constituant le milieu, à l'activation des molécules, etc.

Mais cet affaiblissement avec la distance ne conduirait qu'à préconiser la solution évidente qui consiste à s'éloigner des sources de bruit, ce qui

est toujours recommandable, d'ailleurs, pour l'établissement d'un hôpital ou d'un laboratoire, par exemple.

Les variations de l'intensité d'un son rencontrant un obstacle sont plus instructives pour la lutte contre le bruit. Lorsqu'une onde sonore arrive à la surface de séparation de deux milieux, une partie du son se réfléchit dans le premier milieu et le reste pénètre dans le second (1).

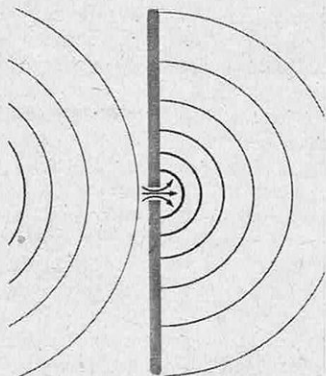
Si les résistances acoustiques des deux milieux sont voisines, presque toute l'énergie est transmise : c'est le cas du passage du son d'un métal dans un autre.

Si, au contraire, les résistances acoustiques sont très différentes (gaz et métal, par exemple), il y a essentiellement réflexion des ondes, et ce phénomène est indépendant du sens de propagation.

Une des méthodes fondamentales employées pour empêcher la propagation du bruit consiste donc à interposer des matériaux susceptibles d'introduire des discontinuités dans la résistance acoustique sur le trajet suivi par les ondes.

Une première application courante et évidente de ce procédé se trouve réalisée par les murs et cloisons de nos habitations. Mais, avec les cloisons frappées sur une large surface par les ondes sonores, apparaît un autre phénomène : la cloison elle-même se met à vibrer comme un piston ou comme une membrane d'écouteur téléphonique, de sorte

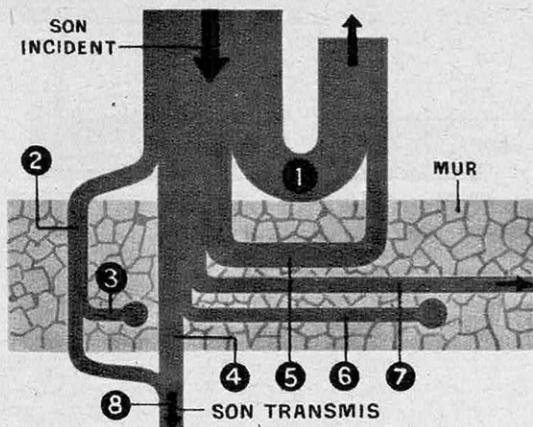
qu'une partie du bénéfice que l'on serait en droit d'attendre des propriétés précédentes se trouve perdue. Le calcul montre que la puissance sonore transmise décroît comme le carré de la masse du mur par unité de surface et aussi comme le carré de la fréquence de l'onde incidente. Dans ce phénomène, la nature du mur (bois, plâtre,



● Une ouverture dans une cloison se comporte comme une source sonore et peut rendre ainsi inefficace l'isolement acoustique.

(1) Les lois qui régissent cette répartition sont classiques : les proportions d'énergie réfléchi et transmise dépendent uniquement des résistances acoustiques des milieux considérés, c'est-à-dire du produit de la masse spécifique de chaque milieu par la vitesse à laquelle le son s'y propage.





● Du son incident, seule la fraction 8 est transmise ; 2 par les fissures et les pores, 4 par les vibrations de la face de sortie du mur ; 3 et 6 sont perdus dans la masse par frottement (chaleur), 5 est rayonné vers l'arrière et 7 est transmis à distance par la cloison.

pierre) n'intervient pas. Autrement dit, plus un mur est lourd, massif, mieux les bruits sont arrêtés.

Cependant, si l'on traduit ce résultat dans la notation en décibels, on s'aperçoit que, pour une fréquence donnée, la baisse du niveau varie seulement avec le logarithme de la masse par unité de surface, c'est-à-dire très lentement. Elle sera de l'ordre de 25 décibels pour un vitrage, de 30 décibels pour une cloison intérieure, de 50 décibels pour le mur de briques dit de 38 cm. Le fait que cet affaiblissement croît avec la fréquence explique accessoirement que les cloisons laissent souvent passer le bruit d'une conversation, mais la rendent inintelligible.

Les points faibles des murs et cloisons sont les ouvertures qui y sont pratiquées. En effet, chacune de ces ouvertures se comporte comme une source secondaire susceptible de rayonner une énergie au moins égale à celle qu'elle reçoit et pouvant lui être facilement cinquante fois supérieure. Dès lors, dans une pièce d'habitation, les trous de serrure, les fentes dans les boiseries (et a fortiori les fenêtres ouvertes) limitent dans des proportions surprenantes la réduction de bruit que l'on peut espérer de cloisons bien conçues. Supposons, par exemple, que l'ensemble des parois assure un affaiblissement du son de 60 décibels, c'est-à-dire que l'énergie sonore transmise à l'intérieur du local soit un millionième de l'énergie sonore incidente : une petite ouverture ayant un coefficient de transmission égal à l'unité (donc l'ouverture la moins nuisible possible, puisque ce coefficient est habituellement vingt à cinquante fois supérieur) et dont la surface sera le millionième de la surface totale des parois (1 cm<sup>2</sup> pour 100 m<sup>2</sup>) laissera passer autant de bruit que tout le reste de la salle. Il en résulte que, pour

## L'AFFAIBLISSEMENT DES SONS DANS LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

MATÉRIAUX	ÉPAISSEUR en cm	AFFAIBLISSEMENT moyen en décibels (pour les murs y compris les enduits)
Vitres .....	0,4 à 0,5	28
— .....	0,7 à 0,8	31
Tôle .....	0,2	30
Béton ponce .....	5	31
— .....	10	44
Carreau de plâtre .....	5	42
— .....	10	45
Béton mâchefer .....	5	43
— .....	10	47
Briques .....	6	45
— .....	12	49
— .....	25	54
— .....	38	57
— .....	44	60

empêcher le bruit de pénétrer dans un local, il est indispensable de boucher avec un soin minutieux tous les orifices en supprimant, par exemple, les jeux autour des portes et fenêtres (joints en caoutchouc mousse).

## LES MATÉRIAUX INSONORES

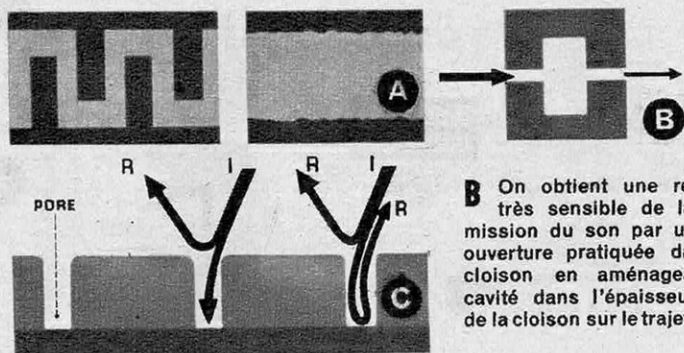
Certains matériaux dont il est fait grand usage en acoustique architecturale possèdent à un degré élevé la propriété d'absorber le son.

Les matériaux acoustiques se classent en deux catégories : les uns, légers et poreux, utilisés pour réaliser l'**insonorisation** ; les autres, denses destinés à l'**isolation phonique**, qui sont les matériaux constructifs ordinaires (pierre, béton, etc.) et, parfois, le plomb.

Citons, parmi les matériaux légers : les fibres de bois, les fibres de canne à sucre, la sciure, le liège, le varech, la paille, le caoutchouc, le crin, le béton cellulaire, les corps creux de céramique bourrés au mâchefer, la laine et la soie de verre, l'amiante, le coton minéral.

Ces substances qui jouent d'ailleurs en même temps le rôle d'isolants thermiques sont pour la plupart poreuses, c'est-à-dire constituées par une matière qui emprisonne de petites cellules remplies d'air. L'air immobile est considéré comme possédant le plus petit coefficient de conductibilité. Dans la plupart des corps insonores utilisés, l'effet de porosité accroît l'absorption. Lorsque le son vient les frapper, il y pénètre pratiquement sans réflexion, et l'énergie qu'il apporte se dissipe sous forme de frottements entre les fibres qui les constituent et entre les particules d'air contenues dans les pores. Il y a donc bien absorption du son dans le corps et échauffement correspondant de ce corps.





**A** On peut empêcher la transmission des bruits par les conduits d'aération en y prévoyant des chicanes ; un résultat équivalent peut être obtenu grâce à de simples parois rugueuses qui ne génèrent pas le passage de l'air.

**B** On obtient une réduction très sensible de la transmission du son par une petite ouverture pratiquée dans une cloison en aménageant une cavité dans l'épaisseur même de la cloison sur le trajet du son.

**C** Schéma de l'absorption du son dans un matériau poreux : à droite, les sons graves ; à gauche, les sons aigus. On voit que ce sont ces derniers qui éprouvent dans les pores la plus forte absorption.

L'échauffement est d'ailleurs si faible qu'il n'a pu être décelé.

L'affaiblissement en décibels des sons qui traversent ces matériaux est proportionnel à leur épaisseur. Mais leur manque de rigidité nécessite une solide fixation à des cloisons du type habituel.

Notons que les fibres végétales agglomérées, d'un rendement acoustique moyen, présentent le double inconvénient de brûler facilement et d'être pour la plupart hygroscopiques. Quant au liège, il peut être sournoisement dangereux à cause de fermentation possible dans certaines conditions de température : des panneaux de liège ont ainsi provoqué plusieurs sinistres maritimes sous les latitudes tropicales. Les qualités d'isolement phonique du liège tendent au surplus à s'atténuer avec sa désagrégation lente, lorsqu'il vieillit.

## ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE

Lorsqu'il établit le projet d'une construction, l'architecte soucieux de protéger du bruit les futurs habitants doit résoudre des questions qui varient, bien entendu, selon l'emplacement, la nature du terrain, les charges supportées, la destination de l'édifice. Une villa de banlieue, un immeuble urbain, un hôpital posent des problèmes différents.

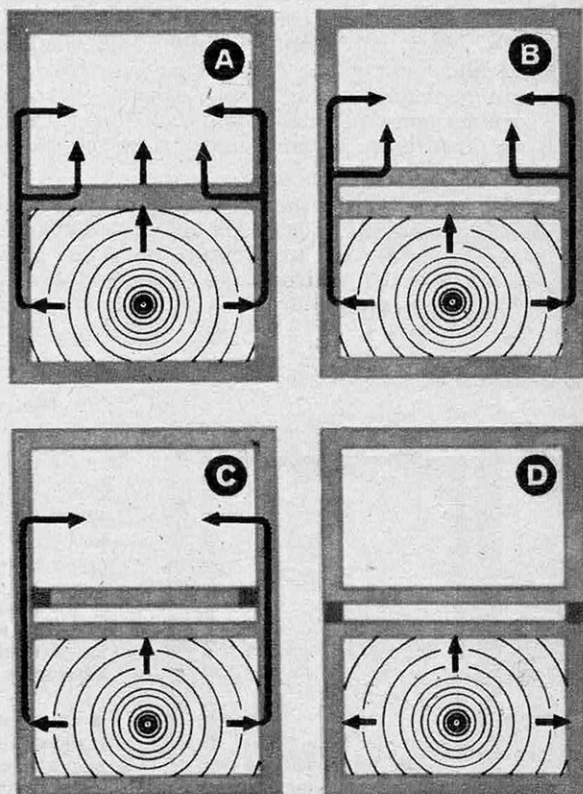
Dans une construction, le son est surtout transmis par les organes de liaison, conducteurs de vibrations sonores (armatures métalliques, poteaux de béton armé, canalisations diverses) ; par les membranes vibrantes qui constituent les cloisons minces, les murs, les fenêtres ; enfin par la fixation rigide réalisée entre les deux dispositifs précédents.

Il est tout d'abord nécessaire, pour préserver un immeuble des vibrations, de prévoir l'isolement de ses fondations. Le principe consiste à entourer celles-ci d'un coffrage en

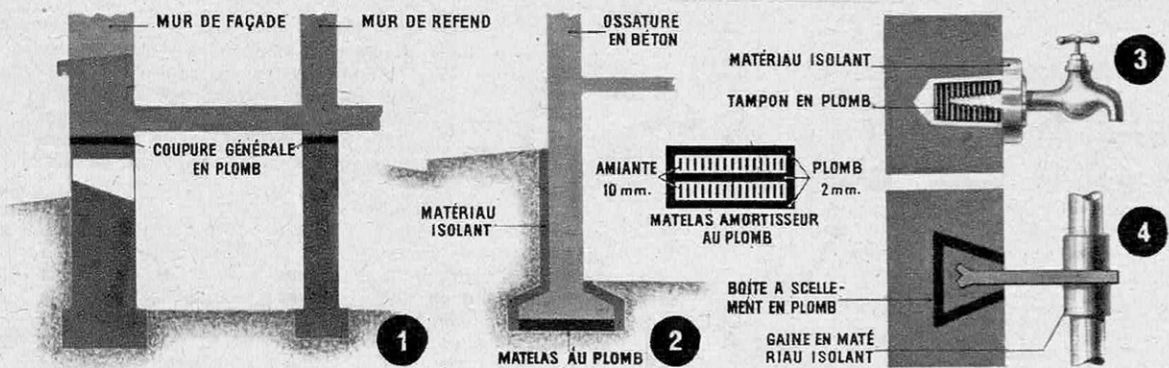
Le bruit est transmis en A par rayonnement direct de la paroi et par transmission à travers les murs. Une double cloison supprime le rayonnement direct (B et C), mais ce n'est qu'en séparant complètement les pièces que l'on peut arrêter vraiment le bruit (D).

matériaux isolants, suffisamment plastiques et élastiques, résistant aux efforts divers et à l'humidité.

Les fondations devront être séparées de celles des bâtiments voisins par un espace vide. Des murs indépendants, séparés par une couche d'air, remplaceront utilement le mur mitoyen. S'il est possible de prévoir devant la maison un jardin planté d'arbres, on obtiendra une réduction considérable des bruits provenant de la rue. Lorsque la maison se trouve dans une rue étroite ou dans une rue à forte circulation, il importera d'éviter sur la façade les saillies qui captent le bruit et le transmettent dans les appartements. Les dimensions des poutres supportant les planchers devront être de dimensions suffisantes







pour empêcher les vibrations de ces derniers. Les fenêtres doubles avec joints étanches en caoutchouc sont recommandables, ainsi que les portes munies de bandes d'étanchéité sur tout leur pourtour et se fermant silencieusement.

La disposition « en plan » tant des appartements que des maisons individuelles compte évidemment beaucoup : les cuisines, par exemple, ne doivent pas être immédiatement adjacentes aux pièces d'habitation ; les chambres à coucher sont à éloigner de la rue.

L'installation des canalisations requiert des précautions spéciales du fait qu'elles transmettent trop bien les bruits et que leur fixation solide sur les murs et les planchers favorise la transmission de tous les bruits ; du fait aussi que les entailles pratiquées dans les cloisons réduisent leur isolement sonore. Une canalisation passant dans des entailles pratiquées sur les deux faces d'une cloison est particulièrement défavorable, car la mince épaisseur de cloison subsistant entre les deux entailles oscille comme une membrane. Un gros bloc de maçonnerie sur lequel les canalisations seront fixées à l'aide de colliers se comportera, au contraire, comme une masse inerte et amortira le son.

Il ne s'agit là que de quelques principes très généraux. Nous allons voir à présent que les mesures de protection contre le bruit sont de deux ordres : les unes concernent l'**isolation phonique** ; les autres, l'**insonorisation**.

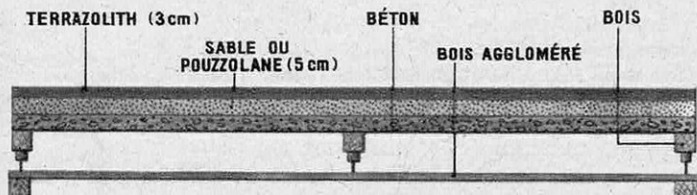
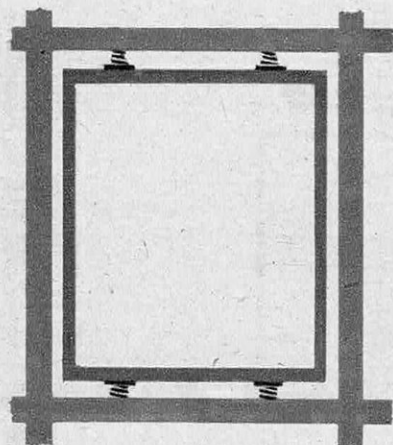
## L'ISOLATION PHONIQUE

Il s'agit de l'isolation d'une pièce par rapport à une autre ou d'un étage par rapport à un autre, telle qu'on peut notamment la souhaiter dans les salles d'hôpitaux ou de cliniques, dans les écoles, les bureaux, les cabines téléphoniques, les constructions légères et les baraquements, les studios d'enregistrement, etc.

Les acousticiens font intervenir le coefficient de « transmission à travers une cloison », qui s'exprime en décibels. Le rapport de 1 à 1 000 000 est représenté par 60 décibels ; par conséquent, réduire un son de 60 décibels, c'est le réduire à un millionième de sa valeur primitive.

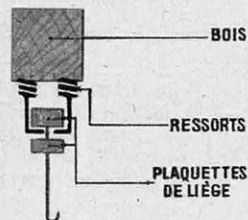
« La millième partie d'un son fort est encore un son fort, et seulement la millionième partie devient un son faible », disait le physicien américain Sabine, créateur de l'acoustique architecturale. C'est pourquoi, si la transmission sonore à travers un mur dépasse en intensité 1/1 000 de l'intensité du son incident, le mur devra être qualifié de très défectueux de ce point de vue. Pour être satisfaisante, la réduction sonore à travers un mur, une cloison, une porte, un plancher, doit être de l'ordre du millionième et du 1/10 000 au minimum en pratique.

Les matériaux qui conviennent à l'isolation phonique sont classés d'après l'affaiblissement en décibels qu'ils procurent. Par exemple, un carreau de plâtre de 5 cm d'épaisseur donne une diminution de bruit de

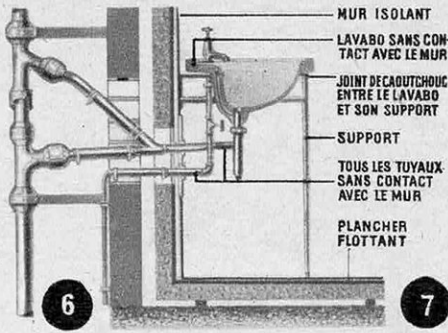
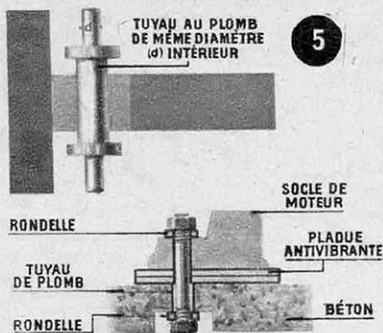


● Principe de la construction suspendue qui évite tout contact entre les cloisons, les plafonds et les planchers des pièces adjacentes grâce à des supports élastiques.

● Dans les pièces qui réclament une protection poussée contre le bruit, la suspension du plafond par crochets élastiques supprime tout le contact direct avec l'ossature.







● La protection d'un bâtiment contre les vibrations extérieures s'obtient par coupure des murs par des feuilles de plomb (1) ou en posant l'ossature sur un matelas d'amiante et de plomb (2). Contre les bruits intérieurs, il faut veiller aux canalisations d'eau (3, 4), traversées de cloisons (5), moteurs (6), appareils sanitaires (7).

30 décibels environ, tandis qu'une vitre ordinaire absorbe entre 15 et 20 décibels. Une cloison en carreaux de plâtre enduite et une cloison de briques pleines de 11 cm, enduite sur les deux faces, absorbent respectivement 31 et 49 décibels. De doubles cloisons en carreaux de plâtre non enduites, séparées par un vide de 50 mm, sans liaison entre elles, absorbent 52 décibels. Le chiffre s'élève à 53 si l'on double l'écartement de ces mêmes cloisons (100 mm).

Lorsque l'on combine des doubles cloisons avec un matériau souple interposé, on arrive à obtenir des diminutions de cet ordre sans être obligé d'augmenter l'écartement. Pour l'isolation entre pièces contiguës, on recourt le plus souvent à cette dernière méthode, le matériau absorbant placé entre les deux éléments de la cloison étant, par exemple, un feutre de verre, un feutre de coton minéral ou un aggloméré de liège.

Des précautions doivent être prises pour que soient supprimées toutes liaisons entre les deux éléments de la cloison : quelques centimètres de plâtre tombés entre les parois et les reliant entre elles suffisent à détruire toute l'efficacité de l'isolation.

Il faut enfin veiller à l'obturation des ouvertures indésirables : une fente de 6 mm de largeur, sous une porte en bois de 5 cm d'épaisseur, laisse passer autant de bruit de fréquence moyenne que la porte elle-même lorsqu'elle est ouverte.

Pour obtenir l'isolation entre étages, la méthode consiste à placer sous les planchers

une couche d'un matériau absorbant : matelas de fibres de verre, plaques de liège, etc. Une isolation de ce genre est prévue dans le plan de reconstruction des immeubles du vieux port de Marseille.

Quant aux tapis : caoutchouc, moquette, etc., que l'on étend sur les planchers, d'une part, ils contribuent à l'insonorisation de la pièce et, d'autre part, ils amortissent le bruit de choc entre étages.

Les spécialistes ont parfois à combattre les effets de liaisons difficilement décelables. Gustave Lyon racontait à ce sujet l'histoire suivante :

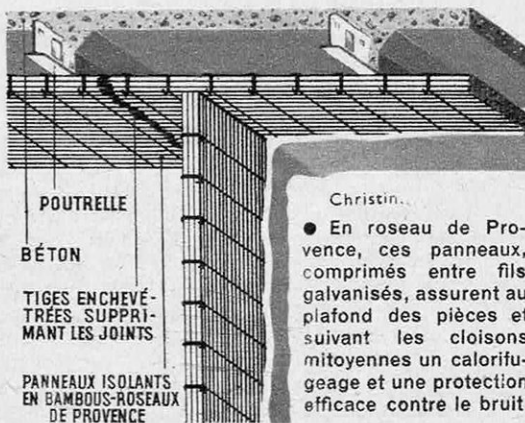
Un locataire d'immeuble s'étant plaint d'être gêné par le piano d'un artiste professionnel logeant dans la maison voisine, ce dernier, plein de bonne volonté, fit appel à un éminent acousticien de ses amis. Celui-ci, après examen minutieux des aîtres, mit en œuvre les procédés les plus classiquement efficaces : tapis, enduits, cales dans le parquet, etc. Or, rien n'y fit ! On essaya d'autres méthodes : le piano s'entendait toujours avec autant de force. Le problème paraissait décidément rebelle à toute solution, lorsque fut enfin découvert, chez le pianiste, au bord du plancher, un long clou de charpentier qui s'appuyait sur une solive et touchait le mur mitoyen. Ce conducteur clandestin une fois arraché, tout alla du coup à merveille : le pianiste pouvait jouer *fortissimo*, plus une note ne traversait le mur.

## L'INSONORISATION

Par les méthodes d'insonorisation, on se propose de diminuer dans une pièce les effets des bruits qui pénètrent par les fenêtres ou qui sont produits dans la pièce elle-même. Il s'agit de supprimer les réflexions du son sur les différentes parois dures : murs, plafonds, planchers, colonnes, etc., en introduisant, à l'aide de matériaux choisis et convenablement disposés, le maximum d'unités d'absorption.

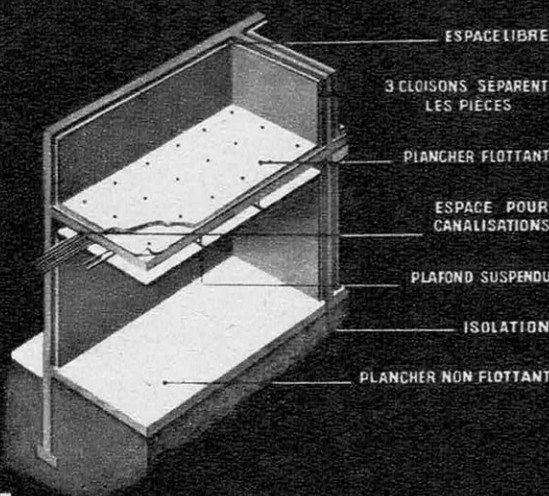
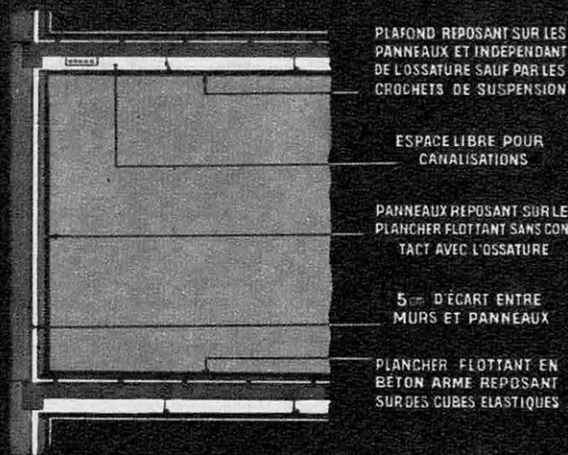
L'unité d'absorption a été définie ainsi : on admet qu'un mètre carré de fenêtre ouverte a un coefficient maximum d'absorption égal à 1.

Les matériaux isolants sont classés par rapport à cette unité et un coefficient d'absorption K leur est attribué. (K est tou-



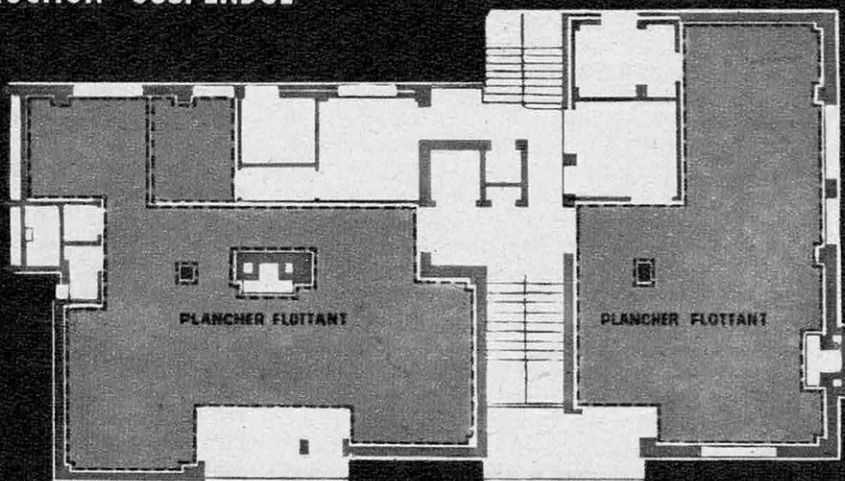
● En roseau de Provence, ces panneaux, comprimés entre fils galvanisés, assurent au plafond des pièces et suivant les cloisons mitoyennes un calorifugeage et une protection efficace contre le bruit.





## EXEMPLE DE CONSTRUCTION SUSPENDUE

● Les croquis ci-dessus montrent que le plafond n'a d'autres contacts avec l'ossature que par les crochets de suspension ; il s'appuie sur des parois détachées des murs et le plancher repose sur des blocs élastiques. Les canalisations passent dans le plafond. A droite, on a indiqué les pièces où ce principe de construction a été appliqué : ce sont les pièces d'habitation, tandis que les pièces de service ne sont pas isolées phoniquement.



jours plus petit que l'unité puisque la surface réfléchit une partie des ondes sonores qui la frappent) et un matériau insonore sera d'autant meilleur que son coefficient se rapprochera de l'unité.

Il faut, ici, tenir compte du fait que le coefficient d'absorption d'un matériau donné varie considérablement selon la fréquence du son. En règle générale, tous les matériaux acoustiques absorbent beaucoup plus les sons aigus (fréquences élevées) que les sons graves (fréquences faibles).

C'est ainsi que le coefficient d'absorption d'un tissu léger de verre ou d'amiante, inférieur à 0,1 pour des vibrations sonores de 200 périodes (son grave), s'élève à 0,4 ou à 0,5 pour des vibrations de 2 000 périodes (son aigu). Une salle simplement tendue de tissu léger, sans feutre derrière celui-ci, absorbera toutes les fréquences aiguës, peu les graves, et donnera l'impression d'un lieu très « sourd ». D'où la nécessité de combiner entre eux les matériaux isolants afin de réduire cette différence d'absorption entre les aigus et les graves.

Un enduit non perforé, doublé d'un feutre de verre, absorbe plus les graves que les

aigus. Avec un tissu perforé, c'est l'inverse.

On emploie fréquemment aujourd'hui des matériaux **perforés** : panneaux perforés en fibres de bois agglomérées, panneaux en fibro-ciment perforés, panneaux en plâtre perforés. A ces matériaux doit être adjoind — sauf pour les matériaux mous en fibres de bois agglomérées — un matelas souple, généralement un feutre de verre. Le son pénètre par les trous multiples du panneau et va s'éteindre dans le feutre.

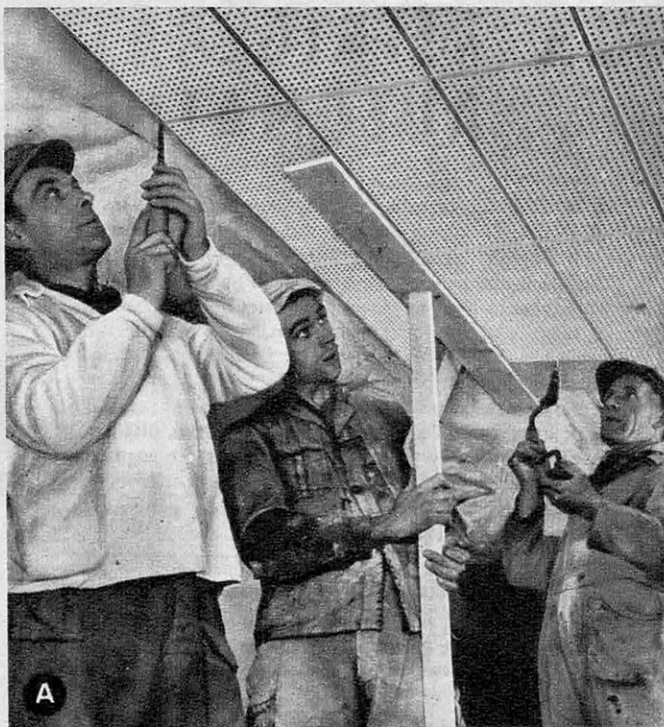
L'utilisation des matériaux **projetés** (amiante, laine de verre, coton minéral) donne d'excellents résultats en permettant de constituer des revêtements souples et très absorbants. Ce procédé permet d'épouser toutes les formes d'architecture et de réaliser l'enrobage total des poutres et des profilés.

Il existe enfin toute une gamme de tissus spéciaux destinés à être tendus sur les surfaces intéressées, avec interposition de feutre absorbant : tissus d'amiante, tissus de verre enduits, perforés ou non. L'enduit, la résine vinylique, peut être ignifugé. Ces tissus enduits présentent l'avantage de ne pas prendre la poussière et d'être lavables.

Très souvent, la question de l'insonorisation



**A** Des matelas de fibre de verre ont été préalablement fixés au plafond sous des tasseaux en bois entre lesquels sont vissées les plaques de plâtre perforées. Des panneaux de bois défilés ont été étudiés pour le même usage. L'épaisseur des matelas de fibres est fixée, dans chaque cas, en fonction du pourcentage d'absorption à obtenir sur des fréquences déterminées. Un matériau perforé quelconque (grillage, métal déployé) recouvrant un matériau très fortement absorbant comme la fibre de verre peut donner des résultats acceptables dans certains cas (bruits aigus); mais, pour obtenir une absorption à peu près uniforme pour toutes les fréquences, il faut étudier spécialement l'épaisseur, la perforation et le montage des panneaux. Des problèmes particuliers nécessitent même des études sur chantier.

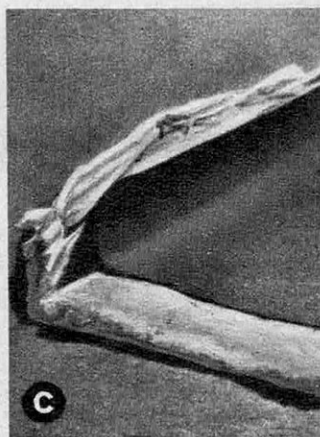


**B** Le montage du parquet flottant sur fibre de verre commence par la pose du feutre qui va jusqu'à l'aplomb du mur. Il est ensuite recouvert de carton bitumé.

**C** Une bande étroite de feutre est posée contre le mur en contact avec la couche qui recouvre le plancher. Elle est complètement recouverte par le carton bitumé.

**D** Le béton est coulé directement sur le carton bitumé. Pour assurer une pression uniforme, le monteur ne doit pas se trouver en contact direct avec le béton.

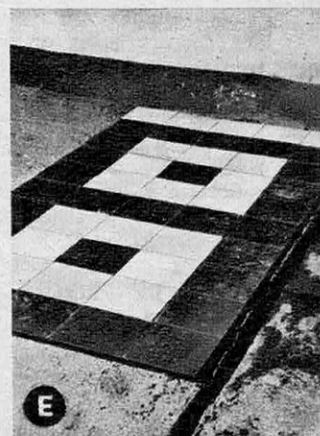
**E** La pose du carrelage sur la dalle de béton constitue l'opération finale. On voit les quatre couches successives : feutre, carton bitumé, béton, carrelage.



et celle de l'isolation phonique se combinent et l'idéal est d'obtenir satisfaction avec un seul dispositif.

Ajoutons que les problèmes de la correction acoustique sont très différents de ceux de l'insonorisation. Il s'agit ici d'assurer l'excellence de l'audition dans les salles de spectacle, de concert, de conférences, etc., en corrigeant la sonorité excessive, les réverbérations qui provoquent le phénomène des échos multiples. Mais, ici encore, on recourt à l'utilisation de matériaux isolants possédant un fort coefficient d'absorption (amiante, par exemple). Insonorisation et correction acoustiques vont d'ailleurs souvent de pair.

Les techniciens sont, aujourd'hui, en mesure de mener avec succès la lutte contre le bruit. Mais en France, il reste beaucoup à entreprendre.



Paul Caillon



# LA RÉFRIGÉRATION ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUE MODERNE

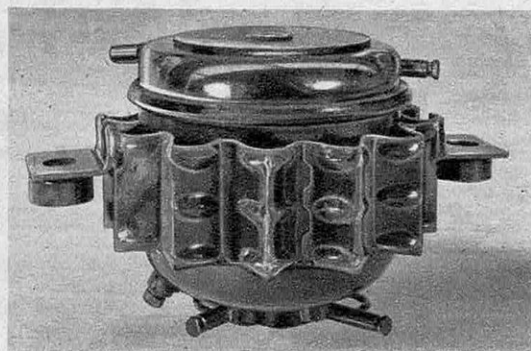
**D**ES deux grandes classes d'appareils frigorifiques ménagers, à compression et à absorption, les premiers, qui n'exigent pour leur fonctionnement qu'une simple prise de courant, présentent des avantages particuliers quant à la simplicité de fonctionnement, à la production rapide de glace en cubes, etc. Leur organe principal est le compresseur.

Dans la plupart des modèles, le compresseur est à mouvement alternatif, avec cylindres, pistons, clapets, etc. Certains constructeurs cependant sont parvenus à éliminer le mouvement alternatif. La réalisation la plus caractéristique du genre est celle de « Frigidaire », une des divisions de la General Motors.

## Trois pièces seulement en mouvement

Le compresseur comporte essentiellement un disque excentré sur l'arbre du moteur et tournant dans le corps de pompe. Une cloison radiale, seule pièce en mouvement alternatif, est appliquée par un ressort sur le contour du piston-disque.

Le compresseur baigne dans une huile spécia-



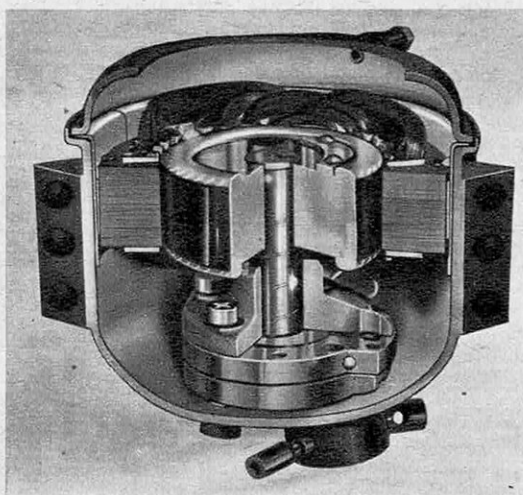
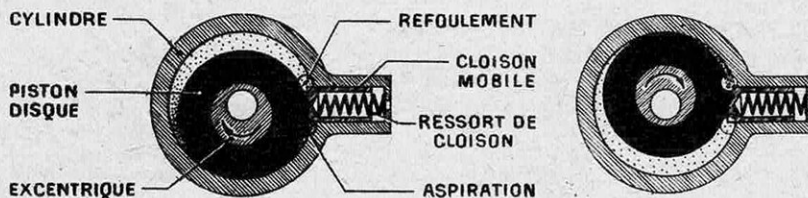
● Le compresseur dans son carter dont les ailettes verticales forment des cheminées d'appel d'air pour le refroidissement.

lement étudiée, qui assure la parfaite lubrification des trois organes en mouvement. Cette huile transmet la chaleur, due essentiellement à la compression, au carter garni d'ailettes.

Le compresseur Frigidaire est « scellé » hermétiquement et chargé au Fréon 12, fluide frigorigène de sécurité (non toxique). Il est monté « flottant » sur amortisseurs élastiques, d'où un fonctionnement silencieux et sans vibrations.

## SCHEMA DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT

Les positions du disque correspondent au début et à la fin d'une phase d'aspiration et de compression dans les chambres séparées par la cloison radiale mobile.



● Coupe du compresseur « Ecowatt » montrant le moteur électrique monophasé vertical, le cylindre et le piston-disque.

## Rendement

On conçoit aisément que le rendement de ce compresseur soit incomparable.

Les surfaces en friction réduites de près de 80%, la rotation sur plan horizontal (parfait équilibre) et dans l'huile diminuent l'usure et permettent d'obtenir le maximum d'efficacité.

La vitesse de rotation est d'environ 1 450 t/mn pour une alimentation de 50 périodes par seconde. Grâce à l'enclenchement automatique, le compresseur ne fonctionnant que six à sept heures par jour à 25°-28°, la consommation journalière est inférieure à 1 kWh. La consommation par heure de fonctionnement est de 110 à 120 Wh.

## Précision mécanique

Les matériaux employés sont de qualité exceptionnelle et la précision d'usinage est de l'ordre de 1/400 de millimètre. De sévères contrôles à tous les stades assurent la constance de la qualité.

Une semblable production ne peut se faire qu'à un échelon industriel très poussé, tel que celui de la General Motors, qui possède désormais en France ses usines à Gennevilliers, devenu ainsi un des principaux centres de production du matériel frigorifique.

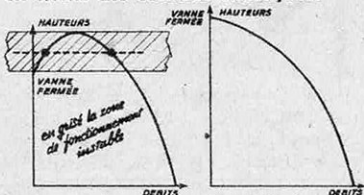


## LE CHOIX D'UNE POMPE CENTRIFUGE

Le mètre cube d'eau meilleur marché n'est pas un vain slogan, et les Pompes centrifuges Maroger doivent leur réputation à leur rendement élevé, réalisant une sérieuse économie de force motrice, donc de dépense de courant ou de combustible.

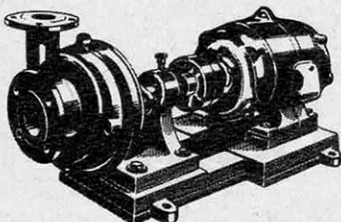
La turbine MAROGER se distingue par la forme spécialement étudiée des aubages et ses sections de passage exceptionnellement larges. Elle permet d'obtenir avec les mêmes diamètres et des vitesses de rotation identiques des hauteurs manométriques plus élevées qu'avec les turbines ordinaires.

En particulier, on évite la forme en cloche des courbes classiques.



Courbe de centrifuge ordinaire Courbe de la turbine MAROGER

Cet avantage est précieux, car il permet d'utiliser les pompes sur tous les points de la courbe, sans éliminer les points hauts, dans les cas limites.



Pompe C. 60.

## POMPES MAROGER à gros débit

Pour arrosage ou irrigation.

Série C, tournant à 1 400 t/mn pour arrosage ou irrigation.

Puissance, 1,5 à 10 ch.

Débit de 10 à 200 m<sup>3</sup>/h.

Hauteur, jusqu'à 15 m.

Les Pompes MAROGER à gros débit peuvent être accouplées soit avec des moteurs électriques, soit avec des moteurs thermiques essence ou diesel, en montage direct ou par courroie à accouplement fixe ou démontable.

Nouveauté ; pour débits moyens de 20 à 50 m<sup>3</sup>, nous avons créé une pompe économique tournant à 2 800 t/mn.

Etude gratuite de tout problème. Documentation et prix sur demande :

POMPES MAROGER,

23, rue Saint-Gilles, Nîmes (Gard).

Salle d'exposition ;

15, boulevard Richard-Lenoir, Paris.

## NORMANDIE-EXPRESS



vous sert automatiquement sur votre table un café délicieux en quelques minutes en vous faisant réaliser une économie de 50 %.

Se fait en contenance : 2, 4, 6 et 8 tasses.

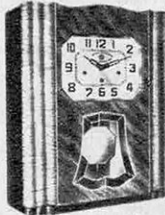
A. MAURI,

17, r. Philippe-de-Girard, Paris (X<sup>e</sup>).

C. P. 2.097-32.

Arts Ménagers, Std C, 27, A Gr. Nef.

## NOUS VOUS OFFRONS A CREDIT pour 1000 FRANCS à la commande et 7 versements mensuels de 2 000 fr. ce



**SPLENDIDE CARILLON GRAND LUXE S. H. D.**

Evitant les intermédiaires, en provenance directe de nos usines, il vous donnera l'assurance d'une satisfaction réelle en vous offrant toutes les garanties.

En ronce de noyer, verni, clair ou foncé, comportant un mouvement de tout premier ordre, grâce à ses huit tringles vous aurez à votre choix deux airs :

## WESTMINSTER ou les CLOCHES COMTOISES

En choisissant le carillon S. H. D. à prix égal vous serez assuré d'une qualité supérieure. Notre carillon comporte une garantie absolue par bulletin individuel, numéroté, pour un parfait fonctionnement de dix ans.

## ATTENTION

des milliers de lecteurs connaissent bien les fabrications S. H. D. de réputation mondiale, aussi nous les avertissons que la production de cet article est encore limitée et leur est exclusivement réservée. N'oubliez donc pas en passant votre commande de découper cette annonce en indiquant la gare la plus proche de votre domicile. Ceux qui passeront leur commande dans les 15 jours suivant la parution de cette annonce et enverront leur mandat de 1 000 francs bénéficieront de la gratuité de port d'emballage et de frais d'assurances. **N'ATTENDEZ PAS! ECRIVEZ AUJOURD'HUI MEME A S. H. D. (25), 106, rue Lafayette, PARIS.**

## LE BALAI-ÉPONGE PONJO

supprime la serpillière.

S'il est un travail pénible et désagréable pour la ménagère, n'est-ce pas le nettoyage des carrelages ?

Le balai-éponge PONJO supprime cette sale corvée.

Moins de fatigue.

Plus de mains souillées.

Sans se baisser, sans efforts et sans fatigue, la femme nettoiera mieux les carrelages. L'essorage parfait de l'éponge s'opère sans la toucher évitant le contact des mains dans l'eau souillée.



Conception rationnelle.

Construction robuste.

Seul l'essorage par rouleaux est rationnel et efficace.

C'est le principe adopté sur les appareils industriels.

Autre avantage ; le rouleau-éponge PONJO est en contact direct avec le carrelage : son pouvoir absorbant est maximum.

PONJO est constitué par un bâti en alliage léger inoxydable sur lequel sont fixés deux rouleaux.

Le rouleau supérieur A sert d'essoreur ; l'autre B est recouvert d'une éponge qui lave et essuie le sol. Sur l'axe de ce rouleau est vissée la manivelle d'essorage C. Une poignée D, sur le bâti permet de tenir l'appareil pour l'essorage. (fig. 2)

Le bouton-manivelle E, monté sur charnière, assure le verrouillage du rouleau éponge pendant le travail.

Le rouleau-éponge est amovible et interchangeable. Il peut être séparé de son bâti pour son nettoyage par ébullition, ce qui augmente la durée de l'éponge. (fig. 3)

**PRIX.** Modèle 25 cm... 1 650 fr. Modèle 30 cm.

(recommandé)..... 2 200 — Rouleau-éponge de rechange : 400 et 430 fr.

Port et emballage : 150 fr. en sus.

PONJO, 3, rue du Colisée, Paris (8<sup>e</sup>). C. C. Paris 6257-85.

Le balai-éponge PONJO est indispensable dans chaque ménage, dans l'hôtellerie, dans les laboratoires, dans les établissements sanitaires.



## LA MACHINE A LAVER JOHN



sans savonnage préalable, lave en quatre minutes, 3 à 4 kgs de linge sec, grâce à son procédé par F O U - L A G E à la mousse. De plus, elle L E S - S I V E, R I N C E et E S - S O R E.

Pleinement satisfaits, les usagers la déclare peu encombrante, bien conçue, solide, ingénieuse et pratique. Elle réalise pour eux toutes les conditions d'économie, d'hygiène et de travail facile.

Demandez notice à  
J. NICOLLET,  
8, rue Saint-Saëns, MARSEILLE.

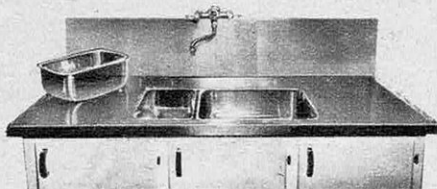
## RELIEZ VOUS-MEME VOS LIVRES

La reliure est un métier d'art, mais aussi un passe-temps agréable. Grâce à de belles reliures, vous agrémenterez votre intérieur et vous conserverez vos livres en parfait état. LE COURS DE RELIURE DE S. A. S. vous fournit, en plus des leçons, le matériel et les fournitures nécessaires. Vous pourrez en quelques mois réaliser à peu de frais de très belles reliures.

Documentation S 3 contre 30 fr. en timbres à S. A. S., Reliure, 19, avenue Trudaine, Paris (10<sup>e</sup>).

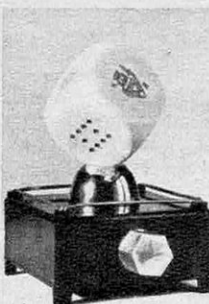
## L'ÉVIER EN ACIER INOXYDABLE 18/8

conçu d'une seule pièce sans joints ni raccords a une durée illimitée, son étanchéité est parfaite, sa pose facile. Il se compose généralement



d'une cuvette de lavage qui remplace la bassine et d'une cuvette de rinçage utilisée également pour l'égouttage des assiettes et le lavage des légumes. Le métal employé qui contient 18 % de chrome et 8 % de nickel est inoxydable dans la

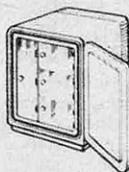
## ORIGINAL NOUVEAU ARTISTIQUE



tant une mèche, un peu d'essence, un simple contact... la flamme apparaît. Assortiment complet. Choix infini. Demandez notre catalogue.

R. M. LANGLAIS,  
34, r. de la Croix-Nivert, PARIS (15<sup>e</sup>).

## SENSATIONNEL LE FRIGO « FIAME »



Réfrigérateur à absorption d'une contenance de 35 litres et d'une consommation de 75 watts fabriquant de la glace jusqu'à 30° extérieures, au prix de 35 000 francs.

Documentation et renseignements. Remise aux Revendeurs.

Sté FIAME,  
10, rue Thérèse, PARIS (1<sup>er</sup>).  
Tél. : RIC. 78-40.

masse, et sa grande souplesse évite la casse de la vaisselle. Toujours net, propre et brillant, il ne nécessite pas d'entretien. Après usage,

un peu d'eau et de savon suffisent pour lui rendre son éclat.

Ét. A. JOHNSON et C<sup>ie</sup>

39, rue Cambon, PARIS (1<sup>er</sup>).  
Tél. : Opé. 36-85.

## POUR VOUS MEUBLER A BON COMPTE...

Si vous êtes tant soit peu adroit de vos mains, vous pourrez, à l'aide des plans et des pièces préfabriquées CARENE, monter vous-même des meubles de qualité. Vous réaliserez ainsi une économie de l'ordre de 40 à 50 %.

Notice générale contre 20 francs en timbres.

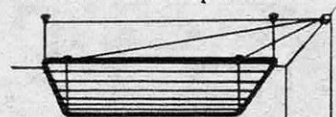
Magasin d'exposition et bureaux : 19, r. Godot-de-Mauroy, PARIS (9<sup>e</sup>).

## ÉTENDEZ-VOUS ENCORE VOTRE LINGE SUR UNE CORDE ?



Qu'elle est donc belle la lessive qui claque au vent et fait éclater sa blancheur sur l'azur du ciel ! Mais cette belle image que devient-elle dans les villes aux logements trop souvent petits. Les cordes mal commodes tendues au travers des pièces, le linge qui pend à hauteur de visage sont dépourvus de toute poésie comme de tout côté pratique.

La bonne solution : un « Séchoir Universel » qui se charge sans fatigue à votre hauteur et que l'on remonte ensuite au plafond.



EN UNE NUIT, LESSIVE SECHÉE. LE LINGE, BIEN ETENDU SUR FIL INOXYDABLE, EST A MOITIE REPASSE.



Que de peines épargnées sans grande dépense si vous choisissez un « Séchoir Universel » (modèles à moins de 2 000 francs).

Démonstration aux Arts Ménagers, Grande Nef, allée centrale, au pied même de l'escalier Nord. Stand D 28 B.

En vente, Grands Magasins et 1 000 bonnes Maisons d'Appareils ménagers.

Établissements du « SÉCHOIR UNIVERSEL », 50, rue Saint-Blaise, Paris (XX<sup>e</sup>).



# SCIENCE ET VIE PRATIQUE

## COCOTTE MINUTE

Autocuiseur en aluminium coulé coquille.



AUCUN MÉCANISME. LE SEUL AUTOCUISEUR A POINTEAU LIBRE ASSURANT UNE PRESSION REGLABLE AU DEPART et une sécurité absolue.

Cuisson à l'abri de l'air, d'où préservation des vitamines.

COCOTTE MINUTE = santé, hygiène, rapidité, économie.

Doc. : COCOTTE MINUTE, 22, rue Legendre, PARIS. Car. 69-36.



## TABLE BRIDGE LUXE

fermeture automatique, dessus feutre. 5 250

## TABLE ROULANTE BOIS VERNI

Plateaux en véritable chêne, noyer, ou acajou.

La table nue..... 5 700

Complète au modèle..... 11 700

UTILIA, 31, r. Caumartin, Paris

(9<sup>e</sup>). Opé. 66-27.

Avantages réservés aux lecteurs.

## LE BALAI MÉCANIQUE " BISSEL "



pratique, maniable, toujours prêt, absorbe toutes les poussières, sans électricité et toutes pièces interchangeables. Il est le complément indispensable du foyer moderne. Grands Magasins, Marchands de Couleurs, ou rens. à BISSELL, 9, rue du Simplon, Paris (XVIII<sup>e</sup>).

## MATEX

58, rue d'Amsterdam, PARIS (9<sup>e</sup>).

Tél.: TRInité 53-04. Mét.: St-Lazare.

## ASPIRATEUR SIEMENS



« Rapid », léger et puissant. S'emploie comme un balai.

Livré en mallette avec accessoires : brosses, suceurs pistolet. Prix.... 12 500. »

BIRUM. Complet en mallette..... 15 300. »

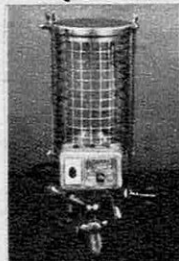
HOLLAND ELECTRO. Complet..... 18 500. »

TORNADO. Complet. Prix..... 23 000. »

HOOVER. Bat, aspire, éclaire. Prix..... 23 800. »

PHILIPS, CALOR, MORS, etc.

## CHAUFFE-EAU AQUAREX



Chauffe instantanément. Se monte directement sur évier ou lavabo. Thermostat réglable. Fonctionnement automatique. Lampe témoin Contenance 1 l. 1/2. Prix..... 8 600. »

## SÈCHE-CHEVEUX



SOLIS. Importation suisse. Moteur UNIVERSEL 110 V. Chauffage réglable : 3 allures. Corps matière moulée blanche. Prix..... 5 150. »

CALOR. Chromé 110 V. Prix..... 3 320. »

ÉTOILE. Moteur UNIVERSEL. Prix..... 3 350. »

## RÉFRIGÉRATEUR KELVINATOR



De réputation mondiale. Appareil à compresseur. Cuve intérieure émaillée. Eclairage. Modèle 120 lit. 139 500. »

— 180 — 184 000. »

— 300 — 232 000. »

Modèles ABSORPTION. IGLOO 70 litres.. 69 000. »

## COCOTTE MINUTE



Marmite à pression. Mécanisme simplifié. Forme moderne. 70 % d'économie.

LE POT AU FEU CUIT EN 30 MINUTES.

Modèle 4 litres... 5 650. »

— 6 — ... 7 800. »

— 7 — ... 7 300. »

— 9 — ... 8 800. »

## BROYEUR-MÉLANGEUR TURMIX



Licence suisse. Bat, mélange, broye, émulsionne toutes denrées en quelques secondes. Nombreuses utilisations. Prix..... 22 000. »

Gobelet SHAKER. 3 700. »

Bol malaxeur pour pâtes et crèmes.... 15 500. »

## FERS A REPASSER



NOIROT DYNATOMIC. Le fer « qui parle ». 12 allures de réglage. Lampe témoin. Puissance 500 W. Prix..... 3 390. »

CALOR MATIC. 750 W. Prix..... 2 790. »

NOVEX. Pliant voyage. Prix..... 1 750. »

## CAFETIÈRE NORMANDIE

4 tasses..... 4 500. »

6 tasses..... 5 500. »

BOULLOIRE CALOR. 1 litre..... 1 460. »

## MOULIN A CAFÉ ROTARY



Tous courants 110 V. Broye le café en 30 secondes. Principe nouveau à couteaux. Mouture très fine. (Convient pour sucre, épices et tous produits secs.) Prix..... 4 800. »

Tarif au 1<sup>er</sup> Février. — Port et emballage en plus.

500 AUTRES APPAREILS MÉNAGERS

EXPÉDITIONS A LETTRE LUE FRANCE et UNION FRANÇAISE



## FILECHO

Contre le froid, contre l'humidité : Filet chauffe-lit électrique de sécurité.

Résistance isolée fonctionnant en milieu humide.

Résistance incassable, évite tous les accidents dus aux ruptures.

A plat sous 2 couvertures, il peut rester branché des jours entiers.

Le FILECHO ne se mite pas.

Le FILECHO peut se laver (comme on lave un tricot), se cadrer, et se sécher en mettant la prise.

Notice, échantillons, etc., à : FILECHO, 305, rue de Belleville, PARIS-XIX<sup>e</sup>. Tél. NOR. 19-68.

## POUR VOTRE SANTÉ

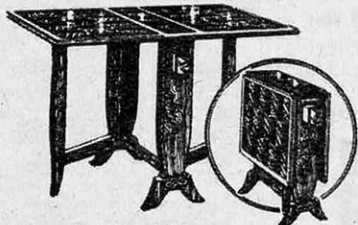


Préparez vous-même, très facilement, et à peu de frais, un excellent dessert.

Faites chez vous avec YALACTA le véritable yaourt d'Orient, régulateur incomparable des fonctions digestives. Un litre de lait donne 7 pots de yaourt.

Documentation S. A. S., 19, avenue Trudaine, Paris. TRU. 85-85.

## ELLE A SA PLACE CHEZ VOUS !



Cette nouvelle création, adaptée aux exigences de l'habitat actuel vous rendra d'innombrables services.

**FERMÉE** : vous pourrez la placer n'importe où (dimensions : 0 m. 75 x 0 m. 25).

**OUVÈRTE** : elle deviendra une table confortable (dimensions : 1 m. 25 x 0 m. 75), à deux usages.

**COTE PLAQUE** : toutes les propriétés d'une table classique.

**COTE FEUTRE** : table de jeu.

**SE FAIT EN TOUTES ESSENCES DE BOIS**

**EXPEDITION FRANCE et UNION FRANÇAISE**

Catalogue sur demande.

**LA TABLE PASCO,**

11, rue de Reuilly, PARIS (XII<sup>e</sup>).  
Maison fondée en 1898.

Téléphone : DOR. 44-07.

## UN VRAI FILTRE, PAS UNE PASSOIRE

Notice gratuite sur demande.



Fond filtrant en pur NYLON "ILLICO" FILTRE - PRESSE

Permet la préparation quasi-instantanée, en deux minutes au maximum, d'un café savoureux, aromatique, économique, et très chaud.

### ECONOMISE

35 à 40 % de café, 80 % de temps. MANUFACTURE FRANÇAISE DE FILTRES A CAFÉ 35, r. Kléber, LEVALLOIS (Seine). Tél. : PER. 17-78.

## CUISINE ÉCONOMIQUE

Il est bon de rappeler que, depuis près de trente ans, le Comité technique de la Société des Savants et Inventeurs de France a été saisi de la question d'hygiène alimentaire dans l'emploi des appareils à cuisson sous-pression.

Grâce à ses conclusions entièrement favorables, tant à la conservation des vitamines qu'à la rapidité économique des opérations (70 % de gaz et de temps), on ne peut que conseiller à nos ménagères l'utilisation des « cocottes » auto-cuiseurs, à la condition de n'employer que des appareils ayant fait leurs preuves et pourvus d'un dispositif de sécurité totale et automatique.

## L'AUTO-THERMOS

invention française satisfait depuis vingt ans à ces données essentielles et groupe actuellement 200 000 références.

Il est muni de ses accessoires de sécurité indispensables exigés par le Contrôle des Mines et bénéficie d'une simplicité de manœuvre idéale.

Ses modèles de « cocottes » couvrent la gamme complète des besoins ménagers, de 4 à 10 lit, et sont fabriqués aux ATELIERS DE BOULOGNE-SUR-SEINE, 14, rue Béranger. Molitor 02-02.



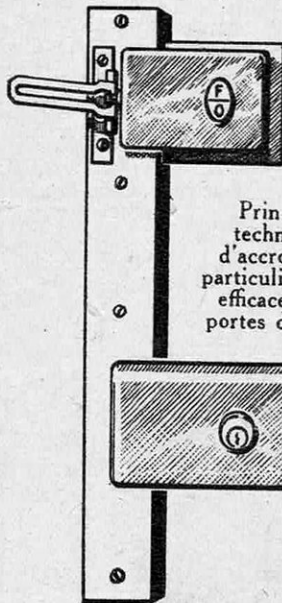
L'AUTO-THERMOS est aussi en démonstration au SALON des ARTS MÉNAGERS (stand juste à l'entrée principale).

## LA PEINTURE AU PISTOLET ET LE GONFLAGE...

à votre portée pour un prix modique grâce à PISTOPOMPE. Composé d'un gonfleur à pied, d'un réservoir régulateur et d'un pistolet, PISTOPOMPE vous permettra l'emploi des peintures cellulodiques, et assurera à domicile ou en voyage, sans aucun effort, le gonflage de vos pneumatiques. Nombreuses références. Vente des éléments séparés. Notice explicative sur demande A. A. P. PISTOPOMPE, 15, rue Brunel, Paris (17<sup>e</sup>). Tél. ETO : 50-27.

## CAMBRIOLAGE ? NON

MONO-BLOC résiste aux cambrioleurs parce qu'il est... INFRACTURABLE à la pince monseigneur grâce à son principe technique qui supprime l'écartement existant habituellement sur toutes les autres fermetures. INCROCHETABLE, il ne peut s'ouvrir qu'avec ses propres clés.



Principe technique d'accrochage particulièrement efficace pour portes doubles.

INARRACHABLE par sa fixation spéciale.

BLOCABLE par son dispositif condamnant le bouton ou la tirette. VENTE DIRECTE EXCLUSIVE assurant le contrôle rigoureux des clés supplémentaires.

Démonstration et vente : Arts Ménagers, Grande Nef. Stand C 26 D. et : 26, r. du Mt-Thabor, PARIS-1<sup>er</sup>. AGREES PAR LES COMPAGNIES D'ASSURANCES.



# SCIENCE ET VIE PRATIQUE

## GASTRONOMIE : PREMIER DES ARTS MÉNAGERS

Servez chez vous, rapidement, un vrai repas gastronomique grâce au grand choix que vous offrent, avec leurs délicieuses spécialités gourmandes et succulentes, les fameuses conserves « La Toque Dorée ». Toutes les spécialités culinaires du PERIGORD : Foie gras, Galantine,

Carniture financière pour Vol-au-Vent... expédiées franco, directement de notre fabrique, par petits colis. 30 % d'ECONOMIE. Tarif gratuit. Conserves « LA TOQUE DORÉE », Service SV, THIVIERS-EN-PÉRIGORD (Dordogne).

### SALLES DE BAINS



Lavabos, baignoires chauffe-bain. **TOUS CHOIX — TOUS PRIX** ÉTABL. BOULEY ET TRAPES 241, rue de Vaugirard. SUF. 07-43.

Ouvert tous les jours.

CATALOGUE GRATUIT S. V.

### RENSEIGNEMENTS



### GRATUITS

sur les NOUVEAUX et IMPOR-TANTS A VANTAGES (pou-

vant payer la MOITIE de votre maison), votés par le Parlement. Le pavillon que vous désirez en matér. 1<sup>er</sup> choix. FACILITES : 10 à 60 %. Solde 1 à 30 ans. Jusqu'à 100 km. Paris. ENTREPRISE « LA TORTUE » 64, rue Richelieu, Paris-2<sup>e</sup>. Ric. 03-52.

## ATTENTION !!

SOYEZ PRUDENTS !!



N'ouvrez plus votre porte sans savoir devant qui vous allez vous trouver. Le microviseur BLOSCOP devient indispensable à tous. Il sera l'AMI, le

GARDIEN de votre foyer.

Ce merveilleux petit appareil, placé dans votre porte, permet, sans être vu, de voir de face comme de côté, tout visiteur ami, importun, ou agresseur possible.

Champ visuel incomparable, 175° ; diamètre insignifiant, 4 mm. à 10 mm. ; prix de 600 fr. à 1 300 fr.

N'hésitez plus, achetez donc dès aujourd'hui le MICROVISEUR BLOSCOP véritable radar du home. Vous ne le regretterez pas !

Il est à votre service : toujours prêt, toujours discret, et bien français.

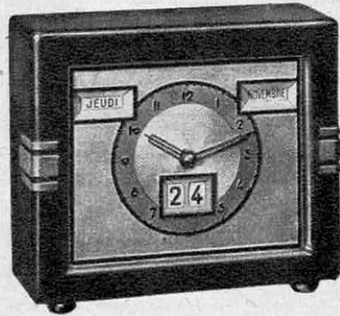
VENTE. — Détail : Grands Magasins (rayon Quincaillerie), Opticiens, Spécialistes d'installations de sécurité.

SERVICE COMMERCIAL, 51, rue de Provence, PARIS. Tél. TRI. 88-31.

GROS : BLOSCOP, Sannois (S.-et-O.). Tél. : ARC. 23-47.

ARTS MÉNAGERS : Stand n° 15 C, Galerie Nord.

## AUTOMATIC " TIME-CLOCK DOUGLAS "

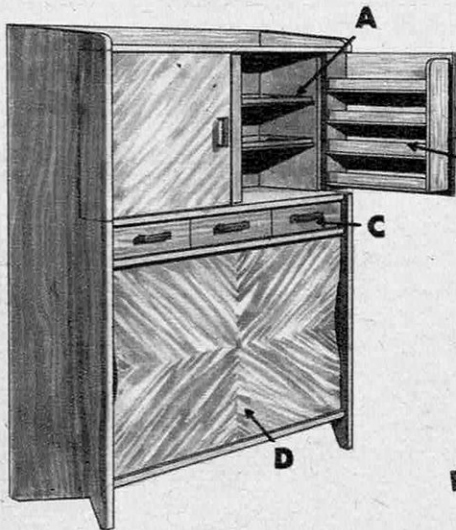


### LA PENDULE DE L'AVENIR

donne : l'heure, le jour, le mois et son quantième. Fonctionne pendant un an sans aucune manipulation même aux fins de mois. Alimentée par pile de lampe de poche. REALISATION NOUVELLE. BREVETS INTERNATIONAUX. Depuis 25 500 francs.

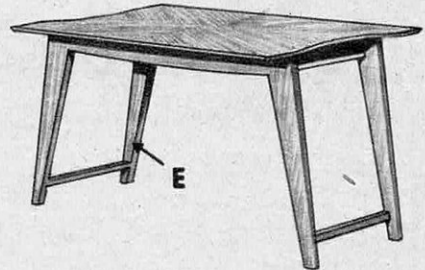
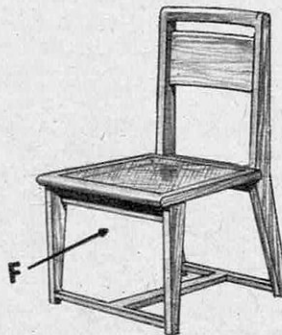
S'adresser chez les principaux bijoutiers et horlogers. Documentation ; TIME CLOCK DOUGLAS, 5, rue Joseph-Granier, Paris (7<sup>e</sup>) (angle 8, avenue de Tourville).

## " UNE SALLE A MANGER EN 1 SEUL MEUBLE "



Ce meuble, fabriqué en ébénisterie, renferme tous les éléments d'une salle à manger pour quatre personnes.

Ce modèle, étudié tout spécialement pour les petits logements, a les dimensions suivantes : largeur, 1 m. 30 ; profondeur, 0 m. 52 ; hauteur au-dessus, 1 m. 70.



Voici quelques avantages de cette création :

- A, plateaux mobiles ;
- B, rangement de verrerie ;
- C, trois tiroirs ;
- D, plateau de table 1,24 x 0,74 ;
- E, pied de table rangé tout monté dans le corps du bas ainsi que quatre chaises pliantes F.

Pour tous autres renseignements écrire à J. ALTAYRAC, décorateur, 9, rue Sainte-Anastase, Paris (3<sup>e</sup>). Installations d'appartements, devantures, agencements, meubles spéciaux sur dessin.



## SCIENCE ET VIE PRATIQUE

BÉNÉFICIEZ DES PRIMES A LA CONSTRUCTION,  
ALLOCATION, DÉGRÈVEMENT, AVEC LE

### CRÉDIT MUTUEL DU BATIMENT

Société anonyme, capital 5 000 000 de frs entièrement versés.  
Fondé en 1937 par les Anciens Combattants du Batiment.

Pour **ACHETER, CONSTRUIRE, AMÉLIORER** votre HABITATION  
CRÉDITS A DATE FERME, PRÊTS A FAIBLE INTÉRÊT

**C.M.B. — 29 bis, rue de Rocroy — PARIS (10<sup>e</sup>)**

BARÈME C. M. B. ÉTABLI POUR UN CONTRAT DE 100 FRANCS (Coefficient 15.)

Premier versement effectué à la souscription.	Nombre de versements mensuels 0,50 % du contrat à effectuer :		Coût total maximum de l'opération y compris frais, intérêts à 2,50 % et versements	Durée d'amortissement en années et en mois.
	pour avoir droit au crédit C.M.B.	après l'octroi du crédit C.M.B.		
50 % —	— 6 —	— 124 —	— 114.50 en 10 ans	4 mois.
45 % —	— 7 —	— 136 —	— 116.40 en 11 —	4 —
40 % —	— 8 —	— 149 —	— 118.30 en 12 —	5 —
35 % —	— 9 —	— 163 —	— 120.60 en 13 —	7 —
30 % —	— 10 —	— 176 —	— 122.81 en 14 —	8 —
25 % —	— 12 —	— 190 —	— 125.20 en 15 —	10 —
20 % —	— 15 —	— 200 —	— 127.30 en 16 —	8 —
15 % —	— 19 —	— 210 —	— 129.35 en 17 —	6 —
10 % —	— 27 —	— 213 —	— 130. » en 17 —	9 —
5 % —	— 37 —	— 213 —	— 130. » en 17 —	9 —
3 % —	— 41 —	— 213 —	— 130. » en 17 —	9 —

### PISTOLUX UNIVERSEL



PISTOLUX présente son PISTOLET N° 4 MIXTE qui fonctionne sur toutes sources d'air : compresseurs, gonfleurs, bouteilles ou réservoirs d'air, roue de secours de voiture, aspirateurs ménagers, etc. : 1950 fr. (Disponible).

PISTOLUX fabrique également un COMPRESSEUR

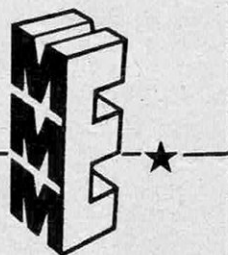
UNIVERSEL fonctionnant sur courant lumière 110/125 ou 220 volts permettant le gonflage des pneus jusqu'à 6 kilos et étudié spécialement pour l'utilisation des PISTOLUX : 22 500 fr. (accessoires compris, disponible, garanti un an). Il existe 5 autres modèles de pistolets fonctionnant sur poires, pompes à vélo ou d'auto, etc., à partir de 320 fr.

Renseignements et documentation :  
Ets CROMECLAIR PISTOLUX,  
16, r. Clovis-Hugues, PARIS (19<sup>e</sup>).  
Tél. : Bot. 40-66.

Arts Ménagers.  
Balcon 48. Galerie Nord.

## FOIRE INTERNATIONALE DE LIÈGE

MINES-MÉTALLURGIE-MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE



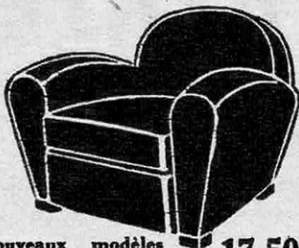
Durant la 3<sup>e</sup> Foire Internationale de Liège, qui se tiendra du 21 avril au 6 mai 1951, auront lieu différents congrès et journées d'études :

- **du 24 au 28 avril** : Conférence Internationale sur les pressions de terrain et le soutènement dans les chantiers d'exploitation.
- **du 30 avril au 2 mai** : Journées du Pétrole.
- **3 et 4 mai** : Journées d'Études sur le thème : Eau et Corrosion.

RENSEIGNEMENTS : 17, BOULEVARD D'AVROY — LIÈGE



UN ARTISAN VOUS OFFRE CE FAUTEUIL.



Nouveaux modèles réclame à partir de **17.500 fr.**

Garanti cuir pleine peau de pays, façon pullman, livraison immédiate à domicile et franco. Grands choix d'autres modèles (fauteuils, canapés-lits, literie, etc.).

Décoration, modèles brevetés du concours Lépine 1949. Nouvelles créations (Arts Ménagers 1950) de petits modèles très confortables, entièrement à soufflets.

Rayons chaises « DÉCORATION ». Tout cuir, suspension ressorts.

**ACTUELLEMENT :**

**CHOIX MAGNIFIQUE DE 50 AUTRES MODÈLES. ENSEMBLES FORMANT SALON ET COMPRENANT CANAPÉ-LIT, FAUTEUIL-LIT, CANAPÉ-SALON (3 coussins).**

Fauteuils grand luxe, transformables en chaises longues « Grand Repos », etc...

Prix spéciaux pour l'exportation.

Demandez notre nouveau catalogue gratuit.

Écrivez sans attendre ou voyez sur place nos modèles.

**UNION ARTISANALE ÉCONOMIQUE**

5, rue des 4-Fils, PARIS - 3<sup>e</sup>

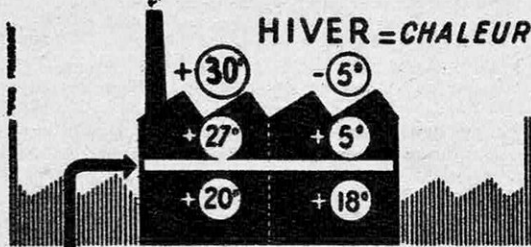
Les spécialistes fabricants de la marque déposée les « 4 As ».

**BON** pour une remise confidentielle aux lecteurs de cette revue.

*Climatisation...*

ÉTÉ = FRAÎCHEUR

HIVER = CHALEUR



*grâce au Plafond*  
TRANSPARENT ISOLANT

**VITREX**

MAISON TRENTENAIRE

27, RUE DROUOT, PARIS. PRO 03-03

DEMANDEZ LA NOTICE N 55

Une grande Acierie  
a commandé le 2/12/50  
après essais comparatifs :  
1 100 Crayons TECNIC.

**TECNIC**

*Le meilleur  
des Crayons  
Mécaniques  
Métalliques*

**POUR LE  
BUREAU  
ET LE  
DESSIN**

MUNI DU  
NOUVEAU  
**DISPOSITIF  
TAILLE-MINE**  
B<sup>T</sup>E S. G. D. G.

**160<sup>F</sup>**  
PARTOUT



LES FILS DE CH. VUILLARD  
ST CLAUDE (JURA)

*CREATION* **"Sésame"**

Une de nos grandes  
marques d'automobile  
a commandé le 8/12/50  
après essais comparatifs :  
8 900 Crayons TECNIC.





# LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX<sup>e</sup> - TÉL. : TAITBOUT 72-86

Cette bibliographie a été établie d'après le stock d'ouvrages sélectionnés de notre librairie. Tous ces volumes figurent dans notre Catalogue général 1950 ou dans son complément 1951 qui vient de paraître.

## I. — ARCHITECTURE

**COURS D'ARCHITECTURE**, professé à l'École Polytechnique (Umbdenstock G.). 2 vol. reliés, 1.310 p. 23 × 28, 1.450 fig., 12 pl. h. t. en coul. et 12 lithographies. 1930. Tome I : Les caractères expressifs des éléments composants. Tome II : Applications des lois de composition artistique à l'architecture. Les 2 vol. .... 3.500 »

**AIDE-MÉMOIRE DE L'ARCHITECTE ET DU CONSTRUCTEUR** (Barberot E. et Griveaud L.). La profession d'architecte. Le dessin. Les mathématiques. Les sciences naturelles. La physique, la mécanique appliquées aux constructions. Les matériaux, la main-d'œuvre. Procédés généraux de construction. Les lois, usages et règlements. 1.086 p. 12 × 18, 943 fig. 1949, relié. .... 1.800 »

**TRAITÉ DE CONSTRUCTIONS CIVILES** (Barberot E. et Griveaud L.). Travaux préparatoires, connaissances du sol, fondations. Maçonneries, pavages et sols divers. Mortiers et bétons. Béton armé. Charpente en bois. Menuiserie et ferrures. Charpente en fer. Escaliers, ascenseurs, monte-charge. Couverture. Plomberie, installations sanitaires, épuration. Chauffage et ventilation. Électricité. Vitrerie et peinture, décoration. Matériaux de construction. Stabilité des constructions. 1.350 p. 14 × 22, 1.910 fig., 1947, relié. .... 1.600 »

**LÉGISLATION DU BATIMENT ET DES USINES** (Barberot E.). Propriété, mitoyenneté, crédit, expropriation. Servitudes foncières, administratives, pour l'utilité publique. Droits de jouissance, baux après la guerre, états des lieux. Travaux publics et particuliers, honoraires, responsabilité. Travaux d'équipement national. Établissements industriels, protection des travailleurs. Expertises, juridictions, etc. 1.908 p. 14 × 22, 264 fig., 1946, relié. .... 1.300 »

**ÉLÉMENTS DE DESSIN D'ARCHITECTURE ET DE CONSTRUCTION ARCHITECTURALE** (Monge J.). Tracé des ombres. Notions sommaires de construction. Conduite d'une étude. 128 p. 16,5 × 25, 32 fig., 1950. .... 450 »

**PROCÉDÉS GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION** (Froment G.). Tome I : Reconnaissance du sous-sol, sondages, terrassements, dragages, travaux souterrains. 490 p. 16,5 × 25, 285 fig., 1949. .... 2.300 »  
Tome II : Mécanique du sous-sol, fondations. 314 p. 16,5 × 25, 562 fig., 1949. .... 1.600 »

**LES FONDATIONS ET REPRISES EN SOUS-ŒUVRE** (Gasc Y.). Travaux préliminaires. Fondations superficielles. Fondations à grande profondeur par supports interposés. Fondations spéciales. 306 p. 16,5 × 25, 295 fig., 5 pl. h. t., 1949. .... 1.400 »

**CONSTRUCTIONS RURALES ET BATIMENTS AGRICOLES** (Viard R.). Tome I : L'Habitation rurale. 230 p. 16,5 × 25, 156 fig., 2<sup>e</sup> édit. 1946. .... 570 »  
Tome II : Les bâtiments et installations agricoles de la ferme. 450 p. 16,5 × 25, 310 fig., 2<sup>e</sup> édit. 1947. .... 990 »

**NOTIONS SUR LA CONSTRUCTION DES BATIMENTS** (Espitallier et Lefol). 346 p. 16,5 × 25, 285 fig., 13<sup>e</sup> édit. 1948. .... 660 »

**PETITES MAISONS, VILLAS, BUNGALOWS** (extraits spécialisés de l'Encyclopédie de l'Architecture). 4 séries formant chacune un album de 40 planches (au recto : la reproduction photographique du bâtiment étudié, ensemble et détails; au verso : les plans, coupes, renseignements techniques, noms des architectes). 22,5 × 27, chaque série forme un tout complet et peut être vendue séparément. .... 800 »

**PETITES MAISONS CONSTRUITES DEPUIS LA GUERRE**. 36 pl. 21 × 28, comportant une photographie et un plan de chaque maison. 1 vol. cart., 1950. .... 950 »

## II. — MATÉRIAUX ET PROCÉDÉS DE CONSTRUCTION

**TRAITÉ DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION**. (Duriez M.). Tome I : Caractères généraux des matériaux. Les pierres naturelles. Les agrégats. Les liants hydrauliques. Les mortiers et bétons hydrauliques. Le plâtre, l'eau. L'état colloïdal. Argiles et céramiques. Les agglomérés. Les verres. Les liants hydrocarbonés. 800 p. 19 × 28, 261 fig., 40 phot., 1950, relié. .... 5.400 »

Tome II : Mortiers en bétons hydrocarbonés, technologie des essais sur les liants. Matériaux d'étanchéité. Le caoutchouc. Peintures et vernis. Les matières plastiques et les colles. Notions sommaires sur l'onctuosité et la lubrification. Les aciers. Les bois. Métaux et alliages usuels. 696 p. 19 × 28, 165 fig., 34 p. de photos, 1951, relié toile. .... 4.600 »

**MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION** (Debès G.). Maçonneries, béton armé, béton. Tome I : Chaux et ciments. 132 p. 16,5 × 25, 21 fig., 1951. .... 900 »

**LA MAÇONNERIE** (Brigaux G.). Matériaux entrant dans la constitution de la maçonnerie. Matériaux d'origine naturelle et artificielle. Mise en œuvre des matériaux. Applications de maçonnerie. 514 p. 16,5 × 25, 420 fig., 1948. .... 1.950 »

**COURS DE BÉTON ARMÉ** (Paris A.). Tome I : Théorie générale. Sections résistantes. Dalles et plaques. Dimensions des profils rectangulaires fléchis. 476 p. 17 × 24, 66 fig., 24 tabl., 2<sup>e</sup> édit., 1950, relié. .... 3.250 »

Tome II : Élasticité et travail. Ellipse d'élasticité. Efforts dynamiques. Tremblements de terre. Dalles des routes et des pistes d'avions. Efforts dynamiques des socles de machines. 504 p. 17 × 24, 19 fig., 1951, relié. .... 4.350 »

**COURS DE BÉTON ARMÉ** (Massié G.). Principes généraux et méthodes de calcul. 370 p. 16,5 × 25, 243 fig., 24 abaques et tabl. guides, 2<sup>e</sup> édit. 1947. .... 1.200 »

**COURS SUPÉRIEUR DE BÉTON ARMÉ** (Régimbal, Espitallier, Barat, Barthès et Gervet). Livre I : Procédés généraux et calcul. 324 p. 16,5 × 25, 202 fig., 14<sup>e</sup> édit., 1950. .... 1.215 »

Le Catalogue général 1950 et son complément 1951, franco	100 »
Le complément 1951 seul, franco	25 »



Livre II : Constructions en béton armé. Tome I : Constructions élémentaires. Le béton armé dans le bâtiment. 341 p. 16,5 x 25, 358 fig., 14 pl., 1<sup>er</sup> éd. 1950..... 1.350 »

**CALCUL ET EXÉCUTION DES OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ (Forestier V.).** Tome I : Documents officiels. Méthode générale de calcul. Mise en œuvre. 224 p. 16 x 25, 85 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1950..... 980 »

Tome II : Fondations et superstructure des bâtiments. Silos, canalisations, réservoirs. 226 p. 16 x 25, 143 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1950..... 980 »

Tome III : Ponts. Murs de soutènement. Barrages. 214 p. 16 x 25, 107 fig., 3<sup>e</sup> éd. 1950..... 980 »

**LE BÉTON PRÉCONTRAIT (Barets J.).** Étude physique des bétons. Avantages, théories et calculs du béton précontraint. Procédés et méthode de mise en tension. Champ d'action et avenir de la précontrainte. 162 p. 16 x 24,5, 94 fig., 1950, relié..... 950 »

**AIDE-MÉMOIRE DE L'INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR DE BÉTON ARMÉ (Braive J.).** Formules générales de mathématiques. Principes généraux pour l'emploi et l'exécution du béton armé. Éléments du calcul des ouvrages en béton armé. Calculs de plans d'ouvrages existants. Dictionnaire technique en cinq langues. 383 p. 13 x 20, 59 fig., 4<sup>e</sup> éd. 1950..... 780 »

**AIDE-MÉMOIRE DUNOD : BÉTON ARMÉ (Forestier).** 292 p. 10 x 15, 220 fig., 20 éd., 1950, relié..... 350 »

**CHARPENTES MÉTALLIQUES, Calculs et Construction (Nachtergal A. C.).** Tous les problèmes de la construction moderne. 1.004 p. 16 x 24, 1.612 fig., 163 tabl. et nombreuses applications résolues. 5<sup>e</sup> éd. entièrement revue et augmentée, 1950..... 4.200 »

**LES CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES RIVÉES ET SOUDÉES (Kienert G.).** Tome I : Produits sidérurgiques de construction. Organes de liaison. Assemblages types. 161 p. 16,5 x 25, 174 fig., 1949..... 860 »

Tome II : Les éléments de la charpente. Joints. Assemblages. Appuis. 232 p. 16,5 x 25, 320 fig., 1949..... 990 »

**TRAITÉ PRATIQUE DE CHARPENTE EN BOIS (Barberot et E. Griveaud L.).** Assemblages. Poteaux. Pans de bois. Linteaux, poitrails, poutres, planchers, combles, étalements, échafaudages, appareils de levage, cintres, passerelles. Ponts, escaliers, bois de charpente. 647 p. 19 x 28, 1.395 fig., 1949, relié..... 2.000 »

**LES ÉCHAFAUDAGES. L'OUTILLAGE DE CHANTIER (Gasc Y.).** Éléments des engins de levage et de manutention. Appareils de levage. Appareils de manutention et de transport. Production et utilisation de l'air comprimé. 286 p. 16,5 x 25,5, 257 fig., 1950..... 1.350 »

### III. — BATIMENT

#### MÉTIERS DU BATIMENT

**AGENDA DU BATIMENT à l'usage des ingénieurs, architectes, dessinateurs, entrepreneurs, commissaires voyers, géomètres, conducteurs de travaux et de tous les corps de métiers se rattachant à la construction du bâtiment (Nachtergal A. et C.).** 487 p. 10,5 x 18, 511 fig., 19<sup>e</sup> éd. 1950..... 920 »

**FORMULAIRE PRATIQUE DU BATIMENT, indispensable aux architectes, ingénieurs, dessinateurs, métreurs, constructeurs et entrepreneurs (Champly R.).** 264 p. 11,5 x 18, fig. et tabl., 2<sup>e</sup> éd. 1948..... 450 »

**AIDE-MÉMOIRE DUNOD : BATIMENT (Couderc J.).** 356 p. 10 x 15, 88 fig., 6<sup>e</sup> éd. 1950..... 350 »

**MANUEL DU CARRELEUR ET DU MOSAÏSTE (Chalamel F.).** 344 p. 10,5 x 16, 201 fig., 1931..... 400 »

**MANUEL DES PAVAGES, CARRELAGES, MOSAÏQUE (Daubray).** 373 p. 10,5 x 16, 146 fig., 1924..... 400 »

**TRAITÉ PRATIQUE DE COUVERTURE (Magné A. et Somme H.).** Ardoise, tuile, zinc, plomb, cuivre et autres matériaux. 320 p. 13,5 x 18, 404 fig. et pl..... 270 »

**TRAITÉ PRATIQUE DE PLOMBERIE ET D'INSTALLATION SANITAIRE, comportant les codes expliqués et les normes françaises (Charlent H.).** 450 p. 13,5 x 18, 572 fig., relié..... 480 »

**LES FOSSES SEPTIQUES (Builder A.).** Leur construction. Leur fonctionnement. Leur entretien. 205 p. 13,5 x 21,5, 167 fig., nouv. tir. 1950, cart..... 500 »

**MANUEL DE MAÇONNERIE (Cabiac M.).** 268 p., 10,5 x 16, 221 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1931..... 400 »

**POUR LE MAÇON ET LE PLATRIER (Hannouille E.).** 179 p. 12 x 18, 174 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1949..... 290 »

**NOUVEAU TRAITÉ DE MENUISERIE PRATIQUE.** Un atlas de 100 pl. 33 x 45, dessinées à l'échelle avec plans, coupes, détails, des modèles actuels de tous les travaux de menuiserie, escaliers de tous genres et de tous modèles. L'ouvrage complété par 1 vol. de texte illustré de 60 fig..... 3.800 »

**TRAITÉ PRATIQUE DE MENUISERIE (Barberot E. et Griveaud L.).** Assemblages. Lambris. Cloisons. Portes. Fenêtres. Clôtures. Plafonds. Escaliers. Balustrades. Parquets. 306 p. 19 x 28, 864 fig., 1925, relié..... 1.100 »

**TRAITÉ COMPLET DE MENUISERIE (Poussard et Caillard).** Précédé de notions de géométrie. 520 p. 11,5 x 18, 758 fig..... 220 »

**MANUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE DU PEINTRE EN BATIMENT (Dulin E.).** 249 p. 14 x 22, 45 fig., 1925..... 350 »

**LA PEINTURE EN BATIMENT (Fleury P.).** 229 p. 11,5 x 18, nbr. fig..... 180 »

**TRAITÉ COMPLET DE PEINTURE AU PISTOLET (Batchvaroff B.).** Théorie. Pratique. Sécurité. Hygiène. Dispositions légales. 258 p. 16 x 24, 116 fig., 2<sup>e</sup> éd. revue et augm. 1950..... 1.000 »

**PRÉCIS DE MIROITERIE ET DE VITRERIE (Lasnier L.).** Matières premières et fabrication. Outillage. Façonnage. Métallisation. Manipulation et transport. Pose. Décoration. Verres de sécurité. 228 p. 16,5 x 25,5, nbr. fig., 1947. 500 »

**MANUEL DU PEINTRE ET VITRIER EN BATIMENT (Le Petit A.).** 282 p. 10,5 x 16, 52 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1934. 400 »

**POUR LE PEINTRE VITRIER (Bataille E.).** 184 p. 12 x 18, 39 fig., 2<sup>e</sup> éd. 1949..... 290 »

**TRAITÉ PRATIQUE DE SERRURERIE, Constructions en fer. Serrurerie d'art (Barberot E. et Griveaud L.).** Planchers en fer, poutres. Résistance des matériaux. Colonnnes en fonte, pans de fer, charpentes de combles, marchés couverts, passerelles et petits ponts, escaliers, serres, jardins d'hiver. Volières, kiosques, marquises, vérandas. Grilles. Balcons, entourages. Ferronnerie. Assemblages de serrurerie. Éléments géométriques, etc. 461 p. 19 x 28, 1.159 fig., 4<sup>e</sup> éd. revue et aug. 1929, relié..... 1.100 »

**MANUEL PRATIQUE DE SERRURERIE (Henriet E. et Bonnetat R.).** Classification des fers. Atelier. Main-d'œuvre. Formation des assemblages. Exécution des travaux. Charpentes en fer. Ferronnerie. Métaux blancs. 257 p. 13,5 x 21,5, 264 fig., 3<sup>e</sup> éd. 1951..... 410 »

**MANUEL DE SERRURERIE ET DE FER FORGÉ (Moutardier J.).** 380 p. 10,5 x 16, 440 fig., 1938..... 400 »

**MA MAISON (Gazel R.).** Construction et entretien par l'amateur. 245 p. 13,5 x 21, 250 fig., 8 pl., 2<sup>e</sup> éd. 1949..... 255 »

### IV. — ÉLECTRICITÉ

#### CHAUFFAGE. FROID

**AIDE-MÉMOIRE DUNOD : ÉLECTRICITÉ (Fourcault L.-D.)** 372 p. 10 x 15, 104 fig., 6<sup>e</sup> éd. 1951, relié. 350 »

**L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE MODERNE (Laurent R.).** Unités et mesures photométriques. Source d'éclairage électrique. Principes d'éclairagisme. Appareils. Installations. Canalisations. 408 p. 12,5 x 21,5, 394 fig., 1946..... 360 »

**L'ÉCLAIRAGE PAR FLUORESCENCE (Atkinson A.).** Traduit de l'anglais par H. Piroux. Lumière et fluorescence. Production des radiations ultraviolettes. Applications. Fonctionnement des lampes fluorescentes tubulaires sur le secteur. Armatures pour tubes fluorescents et leur rendement. Établissement d'un projet d'éclairage. Application. Calcul pratique d'une installateur d'éclairage par lampes fluorescentes. Les transformateurs et selfs à fer pour tubes luminescents. 177 p. 14 x 22,5, 75 fig., 3 tabl., 1950..... 450 »

**MANUEL DE L'ÉLECTRICIEN (Maurer P.).** Installations électriques particulières. Éclairage, chauffage, sonneries et tableaux indicateurs. 260 p. 10 x 15, 110 fig., 6<sup>e</sup> éd. 1949..... 400 »



**INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRODOMESTIQUES (Bonnafous E.).** Exécution. Entretien. Réalisations pratiques des installations électriques. Schémas d'installations. L'éclairage électrique. Chauffage électrique. Électromécanique. Piles et accumulateurs. Les sonneries et les systèmes de sécurité. Le téléphone privé intérieur. 236 p. 13,5 x 21, 265 fig., nouv. tir. 1951..... 270 »

**MON ÉLECTRICIEN C'EST MOI (Touvy A.).** Tome I : L'équipement électrique d'un appartement. 147 p. 13,5 x 21, 62 fig..... 190 »  
Tome II : Les appareils ménagers, les appareils d'éclairage. 135 p. 13,5 x 21, 52 fig..... 190 »

**TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION.** Guide pour le calcul et l'établissement des projets et installations (Rietschel H., Grober H. et Bradtke F.). 354 p. 19 x 28, 269 fig., 17 tables num., tabl., 11<sup>e</sup> édit. traduite de l'allemand 1949, relié..... 1.850 »

**L'ISOLATION THERMIQUE DANS LE BATIMENT (Cayatte J.).** Les corps isolants. Les ensembles isolants. Les ensembles du bâtiment. La production des corps et des ensembles isolants. 132 p. 14 x 22, 25 fig., 1950... 480 »

**GUIDE POUR L'INSTALLATION DES CHAUFFAGES MODERNES (Scarsez E.).** Tome I : Chauffage par eau chaude. 306 p. 12 x 21, 78 fig., 6 pl., 1949, reliure souple..... 1.200 »  
Tome II : Chauffage par la vapeur. 284 p. 12 x 21, 128 fig., 2 pl., 1935, reliure souple..... 600 »

**LA PRATIQUE DU CHAUFFAGE CENTRAL sans aucune formule (Charlent H. et Bourcier L.).** Thermosiphon. Vapeur. Air chaud. Charbon. Gaz. Mazout. 360 p. 12 x 18, 274 fig., 5<sup>e</sup> édit..... 350 »

**LE CHAUFFAGE AU MAZOUT (Galetin J.).** Les combustibles liquides. Le stockage des combustibles liquides. Équipement des chaudières de chauffage central. Brûleurs à calcéfaction, vaporisation ou gazéification. Brûleurs à pulvérisation mécanique par pression, par force centrifuge. Équipement d'un générateur. Aménagement d'une chaufferie à mazout. 128 p. 21 x 13,5, 50 fig., 1949..... 300 »

**TECHNIQUE DE L'AUTOMATISME APPLIQUÉ AU CHAUFFAGE, A LA RÉFRIGÉRATION ET AU CONDITIONNEMENT DE L'AIR (Ghilardi).** La régulation automatique. Étude des appareils de régulation. Appareils d'exécution. Régulation automatique des installations frigorifiques, de chauffage, des appareils propulseurs. Électro-technique spéciale. Dépannage des installations de régulation automatique. 288 p. 16 x 24, 142 fig., 2 pl. h. t., 1948. 1.200 »

**LA RÉFRIGÉRATION ÉLECTRIQUE AUTOMATIQUE (de 1/6<sup>e</sup> à 3 CV). Guide du monteur (Degoix P.).** Fluides frigorigènes. Huiles incongélables. Cycles frigorifiques. Compresseurs. Tubes et canalisations. Condenseurs. Évaporateurs. Détendeurs. Thermostats et pressostats. Installations simples et multiples. Appareillages divers. Refroidissement des liquides. Crème glacée. Chambres froides. Circulation de l'air dans les chambres froides. Moteurs électriques. Relais de démarrage. Machines à absorption. Compresseurs divers. 271 p. 16 x 24, 110 fig., 3<sup>e</sup> édit. 1949..... 900 »

**LES ARMOIRES FRIGORIFIQUES (Degoix P.).** Machines à absorption. Principes de fonctionnement. Fonctionnement d'une machine complète. Machines ménagères à cycle continu. Machines diverses à cycle continu. Machines à cycle périodique. Appareillage auxiliaire. 115 p. 13,5 x 21, 26 fig., 1950..... 540 »

**FORMULAIRE DU FROID (Martel R.).** 10 x 15, cart. reliure métal, 1950..... 495 »

## V. — MOBILIER. DÉCORATION

**ENSEMBLES MOBILIERS.** Chaque album, 25 x 33, absolument différent, reproduit à grande échelle, avec leurs meubles, sièges, décors, des intérieurs modernes choisis parmi les plus caractéristiques et les plus variés réalisés par l'élite des décorateurs. Vol. n° 8, 50 intérieurs modernes et néo-rustiques..... 1.400 »  
Vol. n° 9, 48 intérieurs modernes, chambres, salles à manger, bureaux, studios..... 1.400 »

Vol. n° 10, 48 planches de chambres, salles à manger, bureaux, studios, mobiliers à usages multiples..... 1.400 »

**INTÉRIEURS RUSTIQUES.** Meubles. Décoration. Bel album reproduisant des intérieurs rustiques de tous genres, choisis parmi les plus caractéristiques qui soient reconstitués dans toutes les provinces françaises. Il montre de remarquables modèles de Meubles Provençaux, Bretons, Basques, Bressans, Lorrains, Normands, etc. Un bel ouvrage de 32 planches 32 x 45..... 1.400 »

**PETITS ET GRANDS MEUBLES NOUVEAUX.** 2<sup>e</sup> série. Ce nouvel et très intéressant ouvrage reproduit à grande échelle une sélection de 120 modèles de meubles modernes et néo-rustiques de tous genres : salles à manger, chambres, studios, bahuts, petits et grands meubles. L'album de 32 planches 33 x 45..... 1.400 »

**MEUBLES NOUVEAUX.** vol. I. Nouvelle série. Sélection unique montrant 120 modèles de meubles inédits, en moderne et en néo-rustique moderne, 32 planches 33 x 45... 1.400 »

**MEUBLE DE FRANCE.** Très intéressant ouvrage montrant 26 modèles de salles à manger, 14 studios et cosy corners, 30 modèles de chambres à coucher de tous genres. 96 p. 32 x 25..... 650 »

**CHEMINÉES ET COINS DE FEU.** Ce nouvel album de 48 planches 32 x 25 montre à grande échelle 100 modèles de cheminées de tous genres et de toutes formes ainsi que des coins de feu et des arrangements nouveaux créant l'intimité et la fantaisie que seule permet la cheminée..... 1.400 »

**FERRONNERIE MODERNE (nouvelle série).** Important album, format 32 x 45, 120 modèles de travaux de tous genres. Grilles de modèles divers, portes, appuis, balcons, rampes..... 1.400 »

**FERRONNERIE D'AUJOURD'HUI.** Ce nouvel album de 48 planches 32 x 25 montre à grande échelle 130 modèles de grilles, portes, rampes, balcons, luminaires, chenets, meubles, tables, guéridons, sièges, etc., récemment réalisés par les spécialistes français les plus connus..... 1.400 »

**PETITS JARDINS D'AUJOURD'HUI.** Nouvel album qui montre 80 jardins modernes et arrangements décoratifs, sélectionnés parmi les plus intéressantes réalisations des paysagistes français. 48 pl. 32 x 45..... 1.400 »

## VI. — URBANISME

**COURS D'URBANISME (Danger R.).** Préliminaires. Analyse urbaine : évolution de la ville, formation, migrations. Forme des tracés urbains. Principaux problèmes : le site, répartition démographique, circulation, hygiène, esthétique urbaine. Composition du projet : le plan, servitudes. Établissement du dossier. 362 p. 21 x 27, 1947..... 900 »

**PROBLÈMES D'URBANISME, de circulation, d'hygiène et de confort (Bardet G.).** Problèmes sociaux et économiques. Problèmes d'esthétique. Problèmes sociaux intellectuels et spirituels. 292 p. 21 x 27, 198 fig., 2<sup>e</sup> édit. 1948... 1.480 »

**HABITATION MODERNE ET URBANISME (Boll A.).** 98 p. 13,5 x 22, 10 fig., nouv. tir. 1950..... 320 »

**LE DROIT DE L'URBANISME (François A.).** Servitudes de voirie. L'expropriation dans ses rapports avec l'urbanisme. Servitudes légales d'intérêt public. L'hygiène des habitations. Esthétique des villes et des campagnes. Législations étrangères. Législation française. Les lotissements. Projets d'aménagement et permis de bâtir. 170 p. 16,5 x 25, 1950..... 490 »

Les commandes doivent être adressées à la **Librairie SCIENCE ET VIE, 24, rue Chauchat, Paris (9<sup>e</sup>)**. Elles doivent être accompagnées de leur montant, soit sous forme de mandat-poste (mandat-carte ou mandat-lettre), soit sous forme de virement ou de versement au Compte Chèque postal de la Librairie : Paris 4192-26. Au montant de la commande doivent être ajoutés les frais d'expédition, soit 10 % (avec un minimum de 30 francs). Envoi recommandé : 25 francs de supplément. Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

**LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE. 24, rue Chauchat, PARIS-9<sup>e</sup>**





SANS  
FORMALITÉS

*à  
crédit*

Nous expédions dès réception  
de la commande des superbes  
MÉNAGÈRES argentées à  
**120** grammes avec  
justification de  
titrage, sur maillechort

VOUS AVEZ A CHOISIR ENTRE

**A. Une ménagère de 37 pièces**  
richement décorée, rendue prati-  
quement inusable grâce à son  
titrage, elle comprend : 12 four-  
chettes, 12 cuillères, 12 cuillères à  
café et une louche, payable en  
**8 mensualités de 1.650 fr.**  
(la première à la commande)

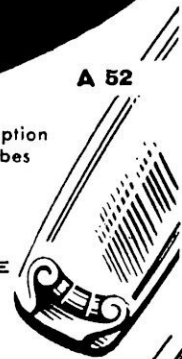
**B. Une ménagère de 49 pièces**  
qui comporte, en plus de la ménagère  
précédente, 12 couteaux de  
table assortis, en véritable acier  
inoxydable et dont le manche est  
en métal argenté, payable en  
**8 mensualités de 2.600 fr.**  
(la première à la commande)

**C. Une ménagère de 85 pièces**  
comportant en plus des ménagères  
précédentes, 12 cuillères, 12 four-  
chettes et 12 couteaux à dessert,  
elle est payable en  
**8 mensualités de 4.500 fr.**  
(la première à la commande)

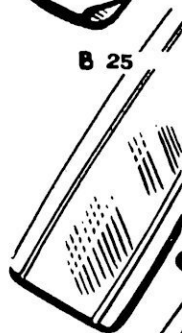
**D. Une ménagère de 111 pièces**  
de même composition que la pré-  
cedente, elle renferme en plus : 12  
couverts à poisson (24 pièces) et 1  
service de découpe à poisson  
(2 pièces) elle est payable en  
**8 mensualités de 5.600 fr.**  
(la première à la commande)

**E. Une ménagère de 176 pièces**  
de même composition que la ménagère  
"D" elle possède en plus  
une pelle à tarte, 12 fourchettes à  
gateaux, 12 fourchettes à escargots,  
12 fourchettes à huitres, 1 service  
à glace (2 pièces) et ses 12 cuille-  
res, 1 pince à sucre, 12 cuillères à  
moka et une cuillère à ragoût, elle  
est payable en  
**8 mensualités de 7.900 fr.**  
(la première à la commande)

A 52



B 25



C 25



Toutes nos Ménagères sont vendues avec Bon  
de Garantie officiel pour 10 ans. Rembour-  
sement en cas de non-satisfaction.

Pour bénéficier gratuitement de splendides  
écrins de luxe, joindre la présente annonce  
à votre commande qui doit nous parvenir  
avant le 25 mars.

avant le 25 mars.

**SOCIÉTÉ D'HORLOGERIE DU DOUBS**  
106, RUE LAFAYETTE - PARIS - Métro : Poissonnière - Gare du Nord





*Marque du*  
**CONFORT**

**MACHINES A LAVER - ASPIRATEURS - CIREUSES**

En démonstration et en vente dans nos succursales et chez tous nos concessionnaires, auprès desquels vous trouverez le meilleur accueil.

**USINES :** 32-34, Rue Olivier-Métra - PARIS (20<sup>e</sup>)  
90, Avenue Henri-Barbusse - BOBIGNY (Seine)

**HALL D'EXPOSITION :** 55, Boulevard Malesherbes - PARIS (8<sup>e</sup>)

**SUCCURSALES :**

LYON - 10-12, Rue Alphonse-Fachier (Place Bellecour)  
BORDEAUX - 29, Rue Lafaurie-de-Monbadan  
MARSEILLE - 43, Rue Alexandre-Dumas

STRASBOURG - 4, Rue Georges-Wodli  
LILLE - 74, Rue Esquermoise  
TOURS - 23, Rue Origer

**ARTS MÉNAGERS - Grande Nef, Ilots E8 et E9**