OFF
E3A1
T4
CON

REVUE INDUSTRIELLE

VOL. XIII No 2 MONTREAL

TECHNIQUE

FEVRIER ○ 1938 ○ FEBRUARY

INDUSTRIAL REVIEW

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE
INDUSTRIAL REVIEW

COMITÉ DE DIRECTION

Directeur — Gabriel Rousseau
Secrétaire et Administrateur — Armand Thuot
Rédacteurs en chef :
Section française — Jean-Marie Gauvreau
Section anglaise — Ian McLeish
Secrétaire de la rédaction — Jean Delorme

BOARD OF DIRECTORS

Director — Gabriel Rousseau
Secretary and Business Manager — Armand Thuot
Editors :
English Section — Ian McLeish
French Section — Jean Marie Gauvreau
Secretary, Editorial Committee — Jean Delorme

COMITÉ DE RÉDACTION

Ian McLeish
Jean-Marie Gauvreau
Fernand Caillet
Alexandre Bailey
P.-E. Beaulé
Hector Beaupré
Paul Cadotte
G.-H. Cinq-Mars
George-E. Cross
J.-C.-A. Demers

EDITORIAL COMMITTEE

Alb.-Victor Dumas
James-A. Gahan
Elzéar-N. Gougeon
Georges Landreau
Albert Landry
E. Morgentaler
F. Roberge
Stewart-H. Ross
H.-E. Tanner
W.-W. Werry

Délégué de la Corporation des Techniciens
J.-R. McGrath
Delegate of the Corporation of Technicians

Publié sous le patronage de — Published under the patronage of
HON. ALBINY PAQUETTE
par - by
LES ECOLES D'ARTS ET METIERS

Adresser toute correspondance
59 Ouest, rue Saint-Jacques Montréal
Address correspondence to
59 St. James Street West

Mensuelle excepté juillet et août
Le Numéro - - - - - - - .10

Abonnement :

Canada - - par année $1.00
Etranger - - par année 1.50

Published monthly except July and August
One copy - - - - - - - .10

Subscription :

Canada - - - - - - - $1.00
Other Countries - - - 1.50

MINISTÈRE DU SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE
DE QUÉBEC

HON. ALBINY PAQUETTE
Ministre

JEAN BRUCHÉSI
Sous-Ministre

Les Ecoles d'Arts et Métiers

FONDÉES PAR LA LÉGISLATURE EN 1872

SECTION DES ARTS

COURS D'ARCHITECTURE ET DE DESSIN À MAIN LEVÉE :

A Montréal : Monument National, Ecole Hélène Boulay, Ecole Morin, Ecole de la Dauversière, Ecole Saint-Henri ; aussi, à Sherbrooke, Saint-Hyacinthe et Lévis.

COURS DE SOLFÈGE :

A Montréal : Ecole Morin, Ecole Chomedey de Maisonneuve, Ecole Olier ; Ecole de Lévis ; à Québec : Ecole Saint-Sauveur, Ecole Saint-François d'Assise, Ecole Marie-Vianney ; aussi à Lachine, Sherbrooke, Magog, Lac Mégantic, Saint-Jérôme, Shawinigan Falls, Rivière du Loup, Trois-Rivières, Jonquière, Bedford.

SECTION DES MÉTIERS

DESSIN INDUSTRIEL, MENUISERIE ET MODELAGE, MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE INDUSTRIELLE, ÉLECTRICITÉ, AJUSTAGE.

A Montréal : Ecole Louis-Hébert, Usines Angus ; aussi à Beauceville, Chicoutimi, Port Alfred, Rimouski, Saint-Hyacinthe, Saint-Jean, Sherbrooke et Lauzon.

ÉCOLES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

Lachine, Grand'Mère, La Tuque, Shawinigan Falls, Chicoutimi, Port Alfred, Rimouski et Verdun.

Pour tous renseignements s'adresser au directeur :

GABRIEL ROUSSEAU

59, RUE SAINT-JACQUES OUEST TÉL BELAIR 2374

Publications
de
«Technique»

COURS DE MENUISERIE, par E. Morgentaler, professeur à l'Ecole Technique de Montréal.

Première partie + supplément.

1 volume broché et cartonné, prix : $1.00

Deuxième partie

1 volume broché et cartonné, prix : $0.60

DIRECTION POUR L'ENSEIGNEMENT DES TRAVAUX MANUELS À L'ÉCOLE PRIMAIRE, par C.-J. Miller et Amédée Lussier.

1 volume broché et cartonné, prix : $0.50

NOTES DE TECHNOLOGIE DU BOIS, par Jean-Marie Gauvreau, directeur de l'Ecole du Meuble.

1 fascicule broché de 95 pages, prix : $0.25

COURS DE DESSIN INDUSTRIEL, par Georges Landreau, professeur à l'Ecole Polytechnique.

10 fascicules 8½ x 11 prix : $0.50

DE L'ANGLAIS AU FRANÇAIS EN ÉLECTRO-TECHNIQUE, par René Dupuis.

1 volume broché prix : $1.00

ARTS APPLIQUÉS AUX INDUSTRIES DE L'AMEUBLEMENT

Ministère du Secrétariat
de la Province de Québec
Hon. ALBINY PAQUETTE, ministre
JEAN BRUCHÉSI, sous-ministre

Ecole du Meuble

2020, RUE KIMBERLEY

SECTION DE L'ARTISANAT

Cours de quatre années préparant les candidats à la création et à la réalisation.

SECTION D'APPRENTISSAGE

Cours de deux années (3e année facultative) préparant spécialement une main-d'oeuvre compétente.

MATIÈRES ENSEIGNÉES

Menuiserie d'art, Menuiserie en sièges, Ebénisterie, Garniture, Sculpture sur bois, Finition de tous genres, Technologie du bois, Dessin géométrique, Dessin à vue, Dessin de construction du meuble, Construction du meuble, Histoire de l'art et du meuble, Composition du meuble, Eléments de décoration, Notions de mécanique, de physique et d'électricité, Notions de comptabilité et d'opérations commerciales, Sociologie, Conférences spéciales, films éducationnels et visites industrielles.

Un personnel compétent, expérimenté et dévoué assume l'enseignement dans chaque spécialité.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS
S'ADRESSER AU DIRECTEUR
JEAN-MARIE GAUVREAU

Téléphone HArbour 8026, Montréal

COURS DU JOUR
COURS DU SOIR

PROSPECTUS
SUR DEMANDE

DEPARTMENT OF THE SECRETARY OF THE PROVINCE OF QUEBEC

HON. ALBINY PAQUETTE, Minister — JEAN BRUCHESI, Deputy Minister

MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

200 SHERBROOKE ST. WEST

Subsidized by the Provincial Government and the City of Montreal
Founded in 1907 by the Quebec Provincial Government. Prepares for various careers in industry as Technical Experts, Supervisors, Shop Superintendents, Technical Salesmen, Draughtsmen, Printers, etc.

DAY COURSES

Technical Course.— Four years academic and practical training. Laboratories and shops have the best of equipment.

Trade School Course.— Two years of practical training for boys who desire to learn a trade. Entrance requirements, completion of the elementary grades.

Printing Course.— A two-year course in typography. Requirements for entrance examination, two years beyond the elementary grades.

Automobile Course.— Complete theoretical and practical automobile mechanical and electrical course.

EVENING CLASSES

Theoretical and practical course. Open to all already employed in some branch of industry or commerce.

ASK FOR A PROSPECTUS

FOR FURTHER INFORMATION WRITE OR PHONE THE SECRETARY, HARBOUR 2595

MINISTÈRE DU SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE

HON. ALBINY PAQUETTE, ministre, JEAN BRUCHESI, s.-ministre

FONDÉE EN 1919, OUVERTE EN 1924

Subventionnée par la Province et la Cité de Hull

ÉCOLE TECHNIQUE DE HULL

Laboratoires d'électricité, de chimie et de physique particulièrement pourvus.

Ateliers bien outillés pour la pratique des métiers du fer et du bois.

Cours Technique de quatre années, préparant à de nombreuses carrières ouvertes dans les services du gouvernement, des villes ainsi que dans les grandes compagnies d'utilités publiques ; préparant aussi aux fonctions de contremaître ou chef d'atelier dans la grande et moyenne industrie, ainsi qu'à la direction de petites industries.

Spécialisation dès la seconde année en chimie, électricité, dessin de machines, mécanique d'ajustage, menuiserie, ébénisterie, ferronnerie et fonderie.

Cours des Métiers de deux années (ou plus). Orientation manuelle avec spécialisation dès la seconde année en ajustage, menuiserie, ébénisterie, ferronnerie et fonderie.

Cours d'Automobile d'une année. Comportant la mécanique et l'électricité de l'automobile ainsi que la réparation, le réglage d'automobiles au garage de l'école.

Cours du Soir gratuits. Offerts dans une vingtaine de spécialités : Arts appliqués, sciences, métiers.

109, RUE WRIGHT, 109

TELEPHONE SHERWOOD 2-0014

Pour prospectus et renseignements supplémentaires, s'adresser ou téléphoner à l'Ecole Technique de Hull.

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

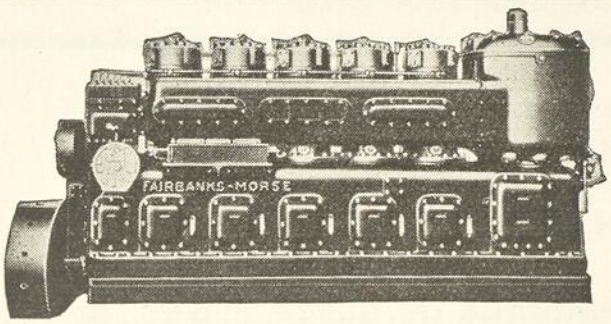
59 OUEST, RUE ST.-JACQUES, MONTREAL

TARIF DES ANNONCES

	Pour 1 insertion	Pour 10 insertions
1 page	$25	$215
3-4 page	20	170
1-2 page	15	130
1-4 page	10	85
1-8 page	6	50
1-20 carte	4	35

Couverture extérieure $50 l'insertion, $350 pour 10 insertions. Couverture intérieure $40 l'insertion, $300 pour 10 insertions. Demi-Couverture intérieure $20 l'insertion, $170 pour 10 insertions.

FOR CUTS phone
NATIONAL PHOTO ENGRAVING
LIMITED
282 ONTARIO WEST / MARQUETTE 4549
MONTREAL



Moteurs Diesel

Les moteurs Diesel Fairbanks-Morse fonctionnant avec une huile lourde fournissent un pouvoir sûr et peu dispendieux.

Ils servent dans les mines, les moulins, les élévateurs à grains, les usines de chemin de fer, dans les usines de pouvoir et de pompage, sur les navires, pour fournir de l'éclairage dans les villes et les villages, etc.

Ils sont fournis dans deux modèles : les moteurs à deux temps, type lourd, basse vitesse, capacité de 10 à 10,000 horse-power et les moteurs à quatre temps, type semi-lourd, vitesse moyenne, capacité de 8 à 280 horse-power.

The CANADIAN
Fairbanks-Morse
COMPANY-Limited
980, rue Saint-Antoine
Montréal

La seule revue industrielle bilingue

TECHNIQUE

The only bilingual industrial review

Pour vos courroies à transmission...

INDUSTRIAL LEATHERS CO.
Limited

Cie DES CUIRS INDUSTRIELS
Limitée

2067, rue Beaudry, Montréal
FRontenac 3355

TEL. MA, 2030 J.-A. BARRETTE, prés.

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.
Représentants de manufacture
Machinerie en général. Garnitures en métal pour meubles
Chambre 309, Edifice St-Nicholas, Montréal

HArbour 5288

Thérien Frères
LIMITÉE
IMPRIMEURS - LITHOGRAPHES - GRAVEURS
PRINTERS - LITHOGRAPHERS - ENGRAVERS



« L'imprimerie est l'artillerie de la pensée »

334, RUE NOTRE-DAME EST
MONTREAL

Si vous songez à une amélioration possible dans la présentation ou la rédaction de

TECHNIQUE

n'hésitez pas à nous en faire part, nous vous en remercions d'avance.

59 Ouest, rue Saint-Jacques Montréal

CLICHÉS
MARQUETTE 4549
JOUR & NUIT
LA PHOTOGRAVURE NATIONALE LIMITÉE
282 OUEST, RUE ONTARIO (près Bleury)
MONTRÉAL

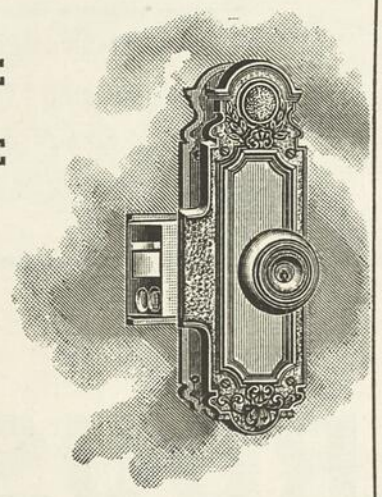
QUINCAILLERIE DE BATIMENT, OUTILS, COUTELLERIE, COULEURS ET VERNIS, ARTICLES DE MENAGE

BUILDERS HARDWARE, TOOLS, CUTLERY, COLOURS AND VARNISHES, KITCHEN WARES

TELEPHONE

MARQUETTE

2 4 8 4 *



Quincaillerie Durand
LIMITED

804, RUE ST-JACQUES OUEST
804 ST. JAMES STREET WEST
MONTREAL

BULLDOG GRIP CEMENT
Co. Inc.
2101, ave. Bennett, Montréal

Si nos colles sont assez bonnes pour les ébénistes experts de L'ECOLE DU MEUBLE DE MONTREAL

Pourquoi ne les employez-vous pas ?

TECHNIQUE

FEVRIER - 1938 - FEBRUARY

SOMMAIRE - SUMMARY

PAGE

THE THERMAL INSULATION OF HOUSES *J. D. Babbitt* 51

LA PUBLICITÉ ET L'INDUSTRIE *Bernard Geoffrion* 57

RECENT AND FUTURE DEVELOPMENTS IN PETROLEUM REFINING *Dr. R. Simard* 60

LES ÉCOLES DE TYPOGRAPHIE EN AMÉRIQUE *Chester-A. Lyle* 68

A QUARTER CENTURY WITH THE MONTREAL TECHNICAL SCHOOL *Ian McLeish* 72

L'ASPHALTAGE DANS LA CONSTRUCTION DES PISCINES EN PLEIN AIR. *A. Rywosch* 75

HIGH POTENTIAL *S. H. Ross* 79

L'USAGE DU BOIS ET DU CHARBON DE BOIS COMME COMBUSTIBLES À MOTEUR *J.-H. Jenkins* et *F.-W. Guernsey* 83

THE ELECTRICAL CONSTRUCTION ENGINEER IN SOUTH AFRICA *Walter Buchler* 88

ETUDE SUR LE FINI DE NOS BOIS *J.-R.-Alfred Legendre* 89

CORRECTING ROUGHNESS OF COMMUTATORS *E. R. Siefkin* 97

LA SOUDURE AUTOGÈNE DU MÉTAL MONEL *Pierre Hollard* 100

BIBLIOGRAPHIE 103

COMMUNIQUÉ DU MINISTÈRE DES MINES ET DES RESSOURCES. 105

NOUVELLES DES DIPLOMÉS — GRADUATES' NEWS 106

LE CLUB TYPOGRAPHIQUE 108

LEXIQUE D'AJUSTAGE (au centre) *Lucien Normandeau*

Imprimé à l'atelier d'imprimerie, Ecole Technique de Montréal
Printed by the Department of Printing, Montreal Technical School

SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE

FOUNDED IN 1912

By Mr. J. E. ALDRED, President of Shawinigan Water & Power Co. Under the guidance of a Committee of Management composed of the Managers of the Local Industrial Corporations, Subsidized by the Local Industries, Provincial Government and the City of Shawinigan Falls

DAY CLASSES

1. Regular four-year Technical Course, the final year the equivalent of Senior Matriculation.
2. Trade Courses for students without sufficient preparation to follow course Number 1.

NIGHT CLASSES

Course in Machine Shop Practice, Carpentry, Oxy-acetylene Welding, Chemistry, Electricity, Drafting, Mathematics, Industrial English, Stenography, Sewing, Book-keeping and Cost Accounting.

FOR FURTHER INFORMATION APPLY TO

SHAWINIGAN TECHNICAL INSTITUTE
SHAWINIGAN FALLS, QUE.

VIENT DE PARAITRE

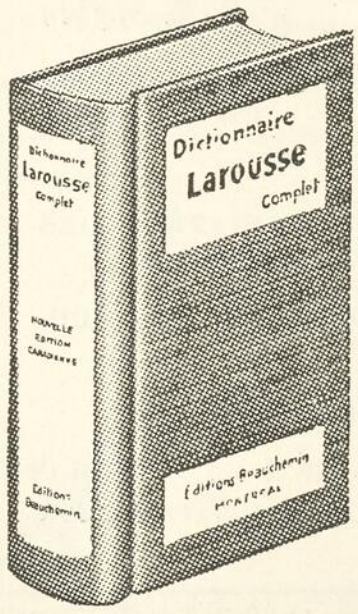
DICTIONNAIRE

LAROUSSE

COMPLET

AVEC NOUVEAU SUPPLÉMENT CANADIEN

FONDÉE EN 1842 MONTRÉAL FABRIQUÉ AU CANADA



Nouvelle édition canadienne 308e édition.

Le seul dictionnaire français approuvé par le Conseil de l'Instruction Publique de la Province de Québec. Nouvelle édition, revue, corrigée et considérablement augmentée.

Renfermant les noms les plus nouveaux de la langue française. Enrichi d'un nouveau supplément canadien complètement revu et mis à jour.

■

EN VENTE CHEZ TOUS LES LIBRAIRES. PRIX, $1.25 FRANCO

The Thermal Insulation of Houses

By J. D. BABBITT
Physicist, National Research Council, Ottawa.

WHEN we speak of the thermal insulation of houses we refer to the use of some material or of some building construction by means of which the heat transfer through the walls and roof of the house is decreased. It is only in recent years that people have become insulation "conscious," if I may use such an expression, and only ten years ago the Dominion Fuel Board considered it necessary to publish a pamphlet entitled "Why you should insulate your home." Today everyone takes the insulation of a house for granted; so much so that inadequately insulated houses or apartment buildings are exceedingly difficult to rent. Why is it that there has been this apparently sudden realization of the necessity to make provision in the building of a house that the heat transfer through the walls will be kept to a minimum?

In truth this problem is really a modern one and has arisen through changes in building practices and in living and heating habits. There have always been well-insulated houses but formerly the insulation was merely incidental to the construction and no special provision had to be made for it. The houses were built with such thick walls that they afforded sufficient protection against excessive heat loss without the addition of light porous materials such as are in use today. With the modern methods of construction where it is possible to build thin light walls on a steel superstructure it is essential that the insulation be specifically provided for; otherwise it will be possible to keep the house at a living temperature only at a prohibitive cost. In former times, also, fuel and building materials were more plentiful and in cold climates people were accustomed to wearing heavy winter woolen clothing so that they were not so susceptible to cold houses.

But now with our modern science we demand something better than this. We demand houses which are comfortable to live in during the whole year without an excessive fuel bill. This is the aim of insulation. Consider what happens in an ordinary dwelling in Canada or the northern United States. A certain quantity of coal, gas, or oil is burnt, in the furnace and a certain percentage of the heat generated from this is transmitted to the various parts of the house by means of a hot air, hot water, or steam system. This brings the temperature of the house to somewhere in the vicinity of 70°F. depending on the inclination of the inhabitants. There is always a loss of heat from the inside of the house through the walls, windows, doors and roof to the outside. If the house is to be maintained at a steady temperature this heat loss must be exactly compensated by more heat from the furnace. Thus the heat supplied must exactly equal the heat lost from the house. The less the heat loss the less the fuel required.

It is perhaps interesting at this stage to consider in more detail the various ways in which heat leaks from the inside of the house to the air outside. Some interesting data are available from a survey of 200 homes in the northern United States. These were all frame houses, having no insulation and no storm windows. It was found that the heat loss was distributed as follows: 16.2% through the roof, 27.0% through the walls, 25.8% through the glass; 24.6% by air infiltration, 4.3% through the door and 2.1% by other sources including the floor. The most obvious method of reducing this heat loss is by the addition of storm windows and doors which quite substantially reduce the heat loss through the glass and by air infiltration. By this means about 30% of the heat loss can be eliminated. The walls and roof are now the most

serious sources of heat loss and it is here that we are concerned with insulation proper. When the walls and roof of these houses are insulated according to the best modern practice we can reduce the heat loss by another 30% which means we have a total reduction of about 60%. Since the heat loss must be equal to the heat put in by the furnace this represents a saving of 60% in the heat supplied to the house. This does not quite represent a 60% saving in fuel, however, since no furnace is 100% efficient and there is always a heat loss up the chimney. But that it does represent a very appreciable saving is beyond doubt. The amount to be saved by insulation would not be the same in all houses since the walls of most buildings would be better insulated in the beginning than the frame walls of these test houses. The worse the initial condition of the wall the greater the saving to be obtained from an equal amount of insulation.

Mechanism of Heat Transfer

Now let us consider the ways in which the transfer of heat through a wall may be retarded. It is essential first of all to understand the mechanism by which heat is transferred from one place to another—in this case from the inside of a wall to the outside. Heat is simply a form of energy—whether a body is hot or cold depends on the quantity of energy which it contains. In a solid body this energy resides in the movements of the individual molecules and the hotter the body the more rapid the vibrations of the molecules. The transfer of heat is simply the problem of how this energy of motion of molecules is transferred from one place to another.

There are three methods by which this may take place and these are known as conduction, convection and radiation. To understand conduction, consider a solid body which is hot at one side and cold at the other. The molecules on the hot side of the body are vibrating more rapidly than those on the cold side but this vibrational energy is transferred from molecule to molecule until the whole body is at the same temperature. This represents a transfer of heat from the hot to the cold parts of the body and this method of heat transfer is known as conduction. It is the sole method of heat transfer in solid materials and the metals are the best conductors since in these the energy exchange from molecule to molecule is most easily effected. It is easy to see that those substances in which the molecules are farthest apart are the worse conductors—or the better insulators. It is for this reason that as far as conduction is concerned liquids are better insulators than solids and gases are the best of all for in the latter the molecules are not in contact with each other and the heat exchange can only be made during the collisions between molecules. Unfortunately, for the purpose of thermal insulation, however, gases and liquids have a tendency to flow and change their position and in this way heat is transferred. This is what we call convection. In it the heat is carried by the movement of the medium itself. The water at the bottom of a tank is heated, becomes lighter in density and rises to the top transferring heat with it. The quantity of heat transferred in this manner is much greater than that transferred by conduction so that when convection is present liquids and gases are comparatively poor insulators and the aim of most commercial insulators is to make use of a gas in which convection has been eliminated. If the gas can be confined to very small spaces convection currents do not arise since it requires considerable space to build up the necessary density differences.

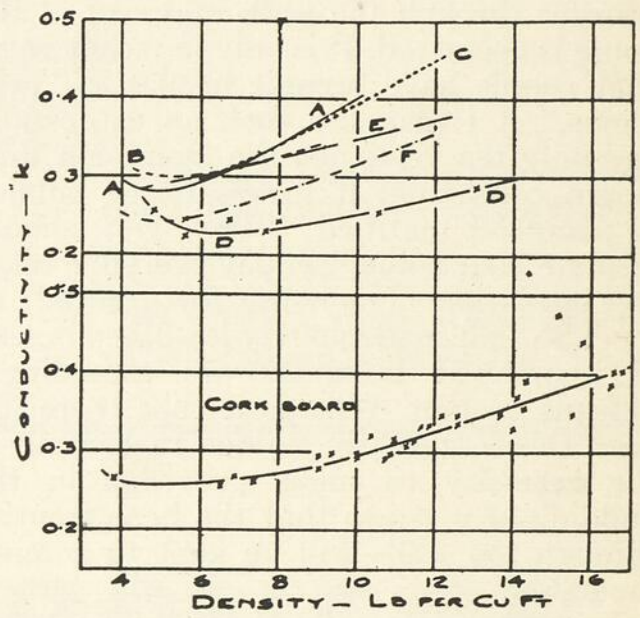


Fig. 1.—Influence of Density on Conductivity. A.—Bagasse (Finck). B.—Wood Pulp (Finck). C.—Mean curve (Herter). D.—Mineral wool and Hay wool (Allcut and Ewens). E.—Fibre boards (Niven). F.—Sphagnum moss (Finck).

The third method of heat transfer is by means of radiation. This is an analogous method to that by which light is transmitted and in fact the vibrations of the ether by which the heat is radiated are exactly similar to light waves except that they have, in

general, a longer wave length. It is by radiation that all the heat reaches the earth from the sun. Heat is transferred by radiation across any air space and even across a vacuum. Radiation is present, of course, in the small air spaces in cellular materials but the

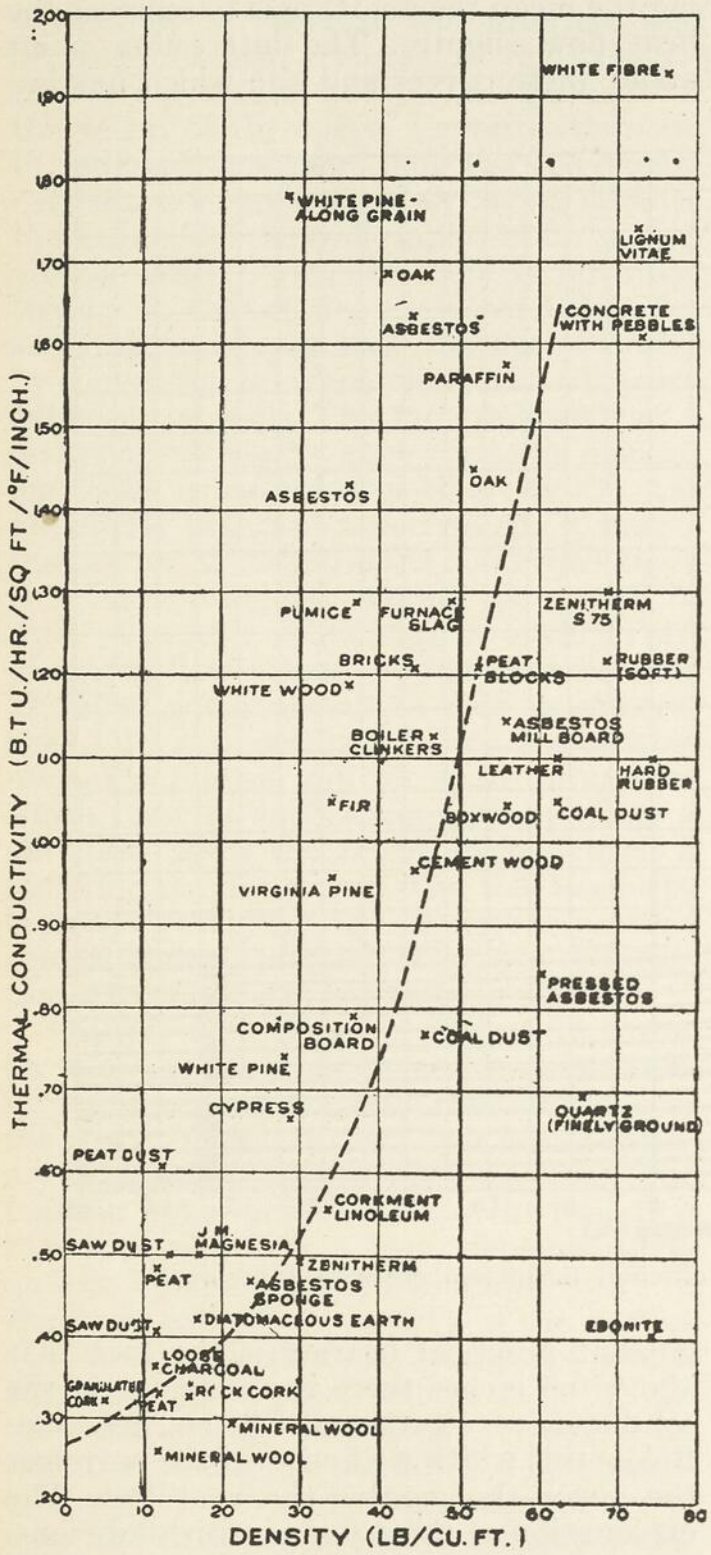


FIG. 2.—Variation of conductivity of various materials with density.

amount of heat transferred by radiation depends on the temperature difference across a space and not on the width of the space. In these small spaces a narrow width means also a small temperature difference and while these two effects compensate each other in the case of conduction, in radiation the small temperature difference limits the heat transfer to a negligible quantity. Thus when we obtain a material containing a great number of minute air cells we get good insulation as we approach that conduction which we should obtain from a gas in which convection and radiation are absent. We never attain this limiting value, however, since we must have some material to entrap the air in the cells and of necessity this must be a solid, all of which are, relative to a gas, good conductors. Hence in these porous insulators it is necessary to strive to use as little solid material as possible but enough to make the air cells small enough to keep the transfer of heat by radiation and conduction to a minimum. This is seen in Figure 1 where the heat transfer through various fibrous materials is shown as a function of density. It is seen that the conductivity decreases as the density is lowered until we reach a minimum and then increases rather sharply. At high densities almost all the heat was transmitted through the fibres themselves, the air cells contributing very little. As the density decreased the ratio of solid matter to air cells becomes smaller and the material becomes a better insulator. This continues until the air cells become large enough so that convection and radiation come into play. Then they contribute the predominant part and with lighter density we find less insulating value. The point at which conduction begins to increase with decreasing density is below that density at which such materials can be used in building practice so that we are safe in saying that the lighter the material the better the insulator. This is a fairly general rule for all types of material as is shown in Figure 2.

Most of the common insulators on the market to-day depend on this principle for their insulating value. They are light porous materials and it is only because of the air cells which they contain that they are capable of retarding heat flow. This class of insulator includes all of the fill type comprising such materials as the mineral wools, shavings, sawdust, peat moss, etc., and also such solid materials as fibre boards and cork boards.

Air Spaces

The study of the transfer of heat across an air space in a wall is of great practical importance as well as furnishing an interesting example of the various methods by

which heat may be transferred through a gas. In the ordinary frame house there is an air space of about four inches in width between the studding in the walls. In such an air space those conditions are present under which the heat may be transmitted by all three mechanisms, conduction, convection and radiation. In an air space as wide as this the percentage of heat transferred by conduction is practically negligible. In distinction to both convection and radiation the amount of heat which is transferred through a material by conduction is directly proportional to the width of the material. Thus if we double the width we double the insulation and we always assume that this law holds for solid insulation and even for fillers such as rock wool, thus implicitly implying that the heat transferred by radiation and conduction is in the latter instances negligible. In air spaces, on the other hand, only a very small percentage of the heat transfer is by conduction and we should not expect a linear relation between width and heat transmitted. An interesting series of measurements made by F. B. Rowley of the University of Minnesota shows how the conductance actually does vary with the width of the space. His results are reproduced in Figure 3. Here he gives curves for various mean temperatures and it is seen that the effect of increasing the mean temperature is to increase the heat flow slightly. The interesting point about these curves and one which has important practical bearing is the fact that above 0.8 inches there is no change in the conductance as the width is increased. Below this width we find that the narrower the space the greater the heat lost. The explanation of these facts is fairly obvious. Above 0.8 inches all the heat is transmitted by radiation and convection and increasing the width has a negligible effect. Below 0.8 inches the contribution made by true conduction begins to be appreciable and we find that the heat transfer is no longer independent of the width. There is also an added factor in that experiments tend to show that below a certain width convection

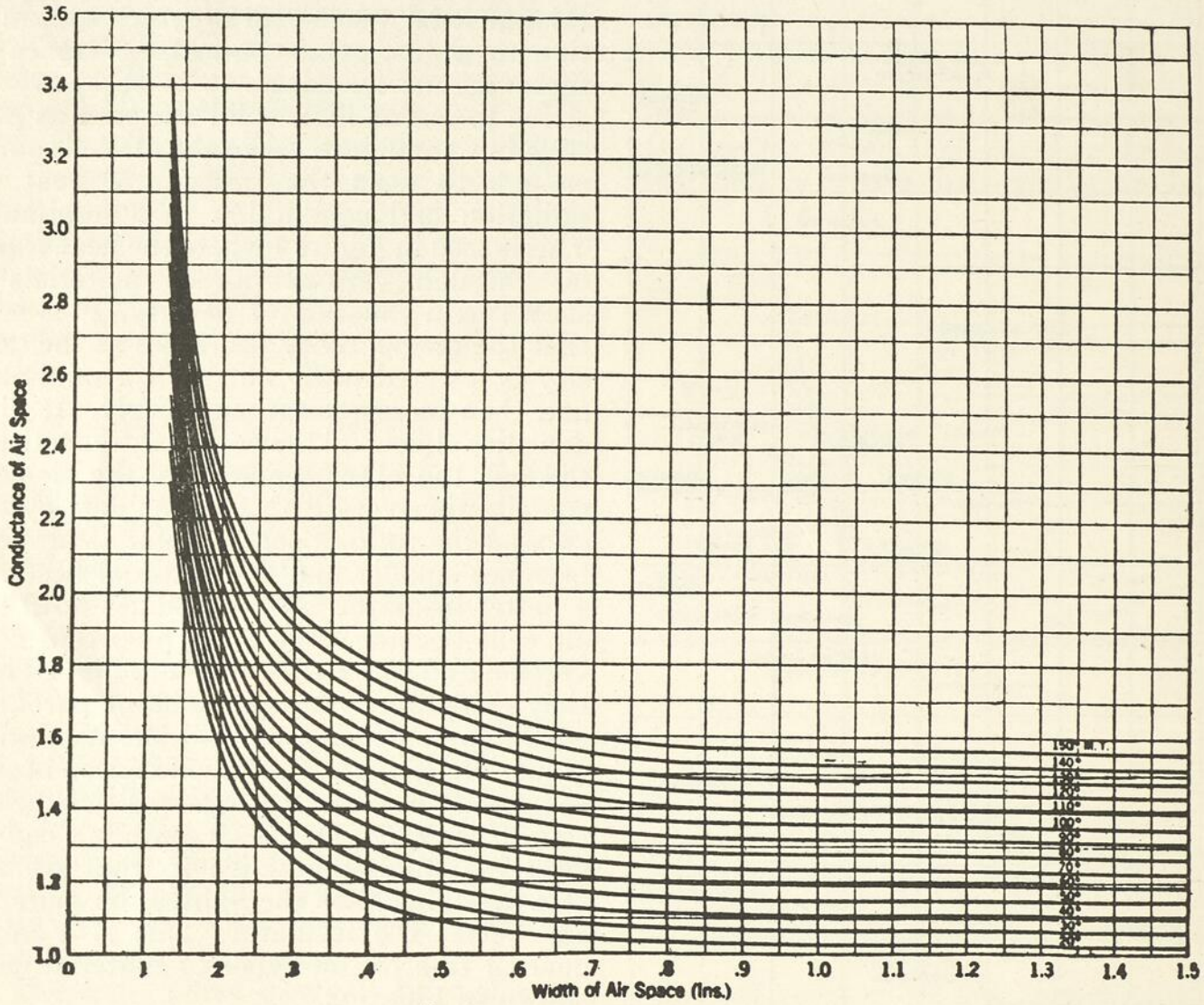


FIG. 3.—Conductance of air spaces for different mean temperatures Fahrenheit.

also may be affected by the width of the space. This also is to be expected when one considers the mechanism of heat flow by convection currents. We expect a current of air to flow down the cold side of the air space, across the bottom and up the warm side. Below a certain width the up and down flowing currents will interfere and decrease the heat transfer. In this case the convection would not be independent of the width of the space. Experiments seem to indicate, however, that the convection currents are confined to air layers close to the surfaces of the walls and that for widths greater than 1.0 inches there is no interference so that under these conditions we are entitled to say that the heat transfer by convection is independent of the distance between the walls. This fact, that above 0.8 inches all air spaces have the same insulating value irrespective of their widths, has important practical aspects since it means that as far as insulation is concerned there is no advantage in making air spaces in walls of greater width than an inch. (This, of course, does not hold when the air spaces are filled with substances such as mineral wool.) It also means that we can double the insulation of any air space of greater width than 2.0 inches simply by putting a partition down the centre even if such a partition is only paper. The sole necessity is that it be sufficiently air tight to prevent convection currents and is opaque to radiation.

There is another aspect of the heat transfer in air spaces of which use has been made in recent years to increase the insulation of the space. That is the fact that under ordinary conditions over 50% of the heat transfer is by radiation. Now the radiation that is given off by a body depends solely on two conditions: (1) the temperature of the body and (2) a property of the surface of the body known as its absorptive power. The absorptive power is the ratio of the radiative energy absorbed to the total radiation falling on the body. The absorptive power may vary for different wavelengths. For example, a substance like white paint will absorb only about 15% of the total radiation falling on it from the sun but it will absorb about 95% of the radiation falling on it from another body at a temperature of 100%. It is for this reason that white paint is an excellent protection to prevent bodies from becoming heated by radiation from the sun but it is of no use to prevent the absorption of radiation in walls where we deal with radiation characteristic of temperatures in the vicinity of 100°F. A metallic surface, however, absorbs only about 5% of the radiation which falls on it from a body at room temperature. If, therefore, we use metallic surfaces to bound our air space we can practically eliminate the transfer of heat by radiation. Since the reflection of radiation is purely a surface effect it is economical to use a very thin metallic foil as the bounding surface of the air space. Aluminium is the metal which is used almost altogether for this type of insulation since its surface does not tarnish and it maintains its metallic reflectivity almost indefinitely or until it becomes covered with a thick layer of dust. During the past few years aluminium foil has been used more and more for insulation since it provides a light, cheap way of cutting down the heat loss. It must be emphasized that since aluminium foil owes its efficacy as an insulator to the fact that it reflects practically all the radiation that falls on it, it is only of use under those conditions where there is an appreciable transfer of heat by radiation, that is to say, when it is used in conjunction with an air space. The addition of an aluminium foil surface to one side of an air space is equivalent to adding about a half-inch of fibre board to the wall and when the foil is used as vertical partitions to divide the air space into a number of sections the amount of insulation which may be obtained is only limited by the number of partitions which can be put into the space. In order to obtain the maxiumm efficiency from each partition the individual air spaces should be at least 0.8 inches wide. Aluminium foil is also used in crumpled form as a filler for air spaces. It might be thought that since aluminium is a metal and a good conductor that a large amount of heat would be transmitted across the space through the metal itself but the foil used is so thin that this heat is not excessive and an air space filled with crumpled aluminium foil is much superior to an unfilled air space.

Comparative List of Common Insulators

For comparison purposes the conductivity, or as it is commonly called the "k" value, of an insulator is generally given, the conductivity "k" of a material is the number of B.T.U.'s flowing through a square foot of the material per hour when there is a temperature gradient of 1°F. per inch thickness. It follows that the material having the lowest conductivity is the best

insulator. Below are given a list of some of the more common insulators, together with the mean temperature of the test, the density of the material and the conductivity.

Material	Density (lb. /cu. ft.)	Mean Temperature °F.	Conductivity B.T.U. /hr. /sq. ft./ °F. /in.
Loose Fill Materials			
Glass wool	1.50	75°	0.27
Rock wool	10.00	90°	0.27
Regranulated cork	8.10	90°	0.31
Sawdust	12.00	90°	0.41
Shavings	8.80	90°	0.41
Buckwheat hulls	12.2	70°	0.36
Gypsum, flaked, dry and fluffy	24.0	75°	0.48
Compressed peat moss	11.00	70°	0.26
Wall Boards			
Cork board	11.00	47°	0.30
Fibre board (wood pulp)	15.00	70°	0.33
Structural Materials			
Stone (typical)	....	...	12.50
Brick work	....	...	5.00
Concrete (typical)	....	...	12.00
Plaster	....	...	3.30
Wood (white pine)	31.2	86°	0.78
Air Spaces			
Air space (over ¾ inch faced with ordinary building materials)		40°	1.10
Air space (faced one side with aluminium foil over ¾ in. wide)		50°	0.46

The trend towards the humidification of buildings has given rise to another problem with respect to the insulation of a house; that is, the condensation of moisture in the walls. In a house in which no special provision is made for humidification the relative humidity remains, during the cold season, at less than 20%. In air conditioned houses, however, the aim is to maintain a relative humidity between 40% and 50%. Now through the walls and roof of a house there is a temperature gradient falling from room temperature to the outside temperature. With a relative humidity of 50% at room temperature (70°) the moisture in the air will condense at a temperature in the vicinity of 50°. Now this temperature is bound to occur at some place within the wall which means that we have moisture migrating from the inside room and condensing within the walls. If we have a well insulated wall, say a 4-inch air space filled with rock wool, it is probable that the outer portions of the rock wool will be at temperatures lower

(*Continued on page 99*)

Condensation of Moisture

During recent years a great deal of emphasis has been placed on the air conditioning of buildings. In fact the heating of houses may be considered as one aspect of air conditioning. This aspect has always demanded attention but nowit is the cooling of buildings in the summer and the humidifying of the air during the winter which is being attacked. Both these problems have a bearing on house insulation. Cooling a building in summer is the problem of counteracting the heat exchange between the building and the atmosphere but in summer the heat flows in the opposite direction to that in which it flows during the winter. This, however, does not effect the insulation and a house which if well protected against heat loss in the winter will also be less vulnerable to excessive heat in the summer.

La publicité et l'industrie

Par BERNARD GEOFFRION, L.S.C.

Je suis le technicien des idées générales.—LYAUTEY

CE N'EST pas dans les cadres étroits d'un article de revue qu'il est possible d'exposer les relations qui existent entre la publicité et l'industrie. Des spécialistes éminents les ont d'ailleurs étudiées depuis longtemps et il est bien inutile que je répète ici les notes qu'ils ont réunies dans les cours complets de publicité que je mentionnerai plus loin. Je désire simplement attirer votre attention sur certains points de vue de grande importance que l'on oublie quelquefois d'indiquer et qui ont pourtant une grande utilité pratique.

Je m'adresse plus particulièrement à ceux qui se destinent à la petite industrie, à ceux qui ambitionnent de voler de leurs propres ailes, de posséder et de diriger eux-mêmes leur propre entreprise. Tôt ou tard, la question de la publicité se présentera à eux car ils voudront sûrement, à un moment donné, lancer un produit, créer ou augmenter leur chiffre de ventes. Ils se rendront compte alors que si la production est aujourd'hui rendue facile, la vente constitue toujours un problème délicat qu'il ne faut envisager qu'avec l'aide de la publicité.

Un véritable industriel étant avant tout un technicien qui s'attaque au problème de la meilleure fabrication au plus bas prix, il est presque d'usage qu'il ne s'intéresse que médiocrement à la question de la publicité, qu'il confie à des agents. Pourtant, chaque jour, ce même industriel vérifie le travail de ses ouvriers, le rendement de ses machines, la qualité de ses approvisionnements, l'état de ses stocks, la sécurité de ses entrepôts, l'exactitude de ses livraisons, la rentrée de ses comptes, la tournée de ses voyageurs et mille autres choses. Pourquoi délaisse-t-il justement le levier de commande de son entreprise, le moyen le plus puissant de signaler son existence et d'écouler ce qu'il a produit après tant de peine ?

C'est que depuis toujours la publicité semble une chose mystérieuse que des intermédiaires souvent douteux manient au moyen de formules magiques, derrière des rideaux. Cet inconnu d'hier qui se présente à vous aujourd'hui comme agent de publicité et qui vous déclare d'un air sympathique qu'il consentirait à mettre à votre disposition des moyens certains de vous faire prospérer, que vous apporte-t-il donc de si extraordinaire, quel don a-t-il reçu du Ciel ?

En tenant compte de tout, on s'aperçoit qu'il ne possède rien qui ne soit déjà à la portée de tout administrateur d'acquérir. Il a un peu lu, il a beaucoup observé, il s'est familiarisé avec quelques livres traitant de la publicité et des moyens publicitaires. Il s'est enquis des tarifs d'annonce des journaux, des postes de radio, des marchands d'affiches, etc. ; il s'est abouché avec un imprimeur, un dessinateur, un papetier, qui lui fournissent des échantillons ou des esquisses qui seront l'origine d'*idées* sensationnelles. S'il s'agit d'un agent de premier ordre, il poussera peut-être l'intérêt jusqu'à s'informer du nombre et de la qualité des concurrents de son client en perspective, de leurs méthodes publicitaires et des résultats qu'ils en obtiennent. Il enquêtera, consultera des statistiques et aura alors entre les mains des atouts précieux qu'il révélera d'un air savant comme s'il les connaissait depuis longtemps. Il apportera à son client une proposition toute faite, une conclusion toute trouvée.

Que faut-il penser de cette intervention d'un inconnu ? Du bien, assurément, car le procédé a du bon. Mais un bien qui est seulement mieux que rien. C'est dire qu'un chef d'entreprise doit exiger davantage, qu'il ne doit s'assurer les services d'un tel agent, d'un étranger à son affaire, qu'à titre de collaborateur dont il contrôle l'activité. Il doit pouvoir juger lui-même la qualité des projets qui lui sont soumis et être en mesure d'en critiquer l'exécution.

En effet, il appartient au patron, et ici je pense au propriétaire d'une petite entreprise, à celui qui a la haute main sur son administration, qui est en même temps indépendant, libre et responsable, et qui a à cœur de réussir, il lui appartient, dis-je, de diriger lui-même sa publicité, ou, tout au moins, de contribuer à sa mise en œuvre

et de ne pas se décharger de ce souci en en chargeant un inconnu souvent ignorant de la plus élémentaire routine de son affaire.

Il me semble que nul mieux que le petit patron n'est aussi qualifié pour organiser la vente d'un produit qu'il a conçu et fabriqué. Mieux que quiconque, il le connaît, il sait comment et pourquoi il a été préparé de telle façon, à quelle clientèle il s'adresse et à quels besoins il satisfait. Lui-même l'a peut-être simplifié pour en diminuer le coût et le vendre moins cher ; il l'a peut-être amélioré pour en rendre l'emploi plus facile ou l'aspect plus élégant. Tous ces efforts que lui a coûtés son souci de plaire à une clientèle exigeante peuvent devenir le sujet d'arguments de vente précieux, qu'il connaît à fond dans leurs plus minces détails.

Voilà qui le met en excellente posture pour s'adresser à sa clientèle. Cette production, cette fabrication qu'il commande, c'est lui qui l'ordonne ainsi, c'est lui qui en prévoit l'agencement, l'organisation et la fin ultime ; l'intérêt et la confiance qu'il y met sont considérables : il a parié son avoir et souvent son avenir sur elle.

D'autre part, au cours de sa vie d'industriel, il a pu maintes fois apprécier la concurrence qu'il doit soutenir et les limites du marché qu'il doit desservir. Il est familier avec les prix et les avantages de chaque article, il a assisté à l'histoire de chaque maison et a suivi l'évolution des goûts de sa clientèle. Que lui manque-t-il donc pour diriger lui-même sa vente, pour servir de liaison entre son usine et les consommateurs, pour faire connaître tout ce qu'il sait? Rien qu'un peu de bonne volonté et d'initiative. S'il se peut que la publicité soit l'auxiliaire de l'industriel, il est tout aussi vrai d'affirmer que l'industriel est le plus précieux auxiliaire de sa publicité, car il est la vraie source de tous les renseignements aux produits qu'il fabrique, il détient les clefs de l'immense jardin où les vendeurs viendront tour à tour cueillir les fruits de son expérience.

Ayant démontré l'immense avantage qu'un patron possède sur tout étranger pour l'élaboration de sa publicité, disons maintenant en quoi consiste l'art de la publicité, quels en sont les éléments et les moyens et comment on peut en faire l'organisation.

La publicité est l'art d'informer un public de certains faits et de s'adresser à lui de manière à s'en faire écouter. Cet art est indispensable à l'industriel parce que, comme le commerçant, il doit lui aussi faire part à des acheteurs éventuels de ses produits, de leur existence d'abord et ensuite de leurs qualités et avantages. Il lui faut aussi viser à en répandre la consommation et à en faciliter l'écoulement.

Comme on peut s'en rendre compte, c'est un excellent moyen d'information. En effet, il est indéniable que les figures les plus connues de nos hommes publics, les noms les plus illustres des vedettes de l'actualité ne nous semblent familiers que parce que, chaque jour, nous les revoyons dans les journaux, sur des affiches, nous en entendons parler à la radio, nous les apercevons au cinéma, nous voyons leurs articles dans des revues et, à force d'entendre répéter ainsi leur nom et de revoir leurs traits, nous les *reconnaissons :* c'est le miracle de la publicité qui, par tous les moyens pouvant frapper nos oreilles et nos yeux, nous lance un message, nous rappelle une marque, nous offre un nouveau service. Selon que nous avons un besoin de ce service, que nous employons cette marque, que nous pouvons profiter de ce message ou que nous y voyons un intérêt, nous répondons à l'appel de la publicité.

Parce que la publicité est un acte public, elle demande beaucoup de tact et de psychologie dans sa mise en œuvre. L'achat ne s'effectue bien souvent qu'à la suite d'impressions et d'émotions qu'il faut provoquer en faisant appel aux sentiments et aux passions. L'homme est naturellement vulnérable dans certains sentiments ; ses désirs sont infinis et la curiosité, l'intérêt, le sens de la propriété, la vanité, la confiance, la crainte et la cupidité le talonnent sans cesse.

Les moyens d'atteindre un public a travers ses passions et ses faiblesses demeurent donc illimités. L'annonce en bonne place et bien disposée, l'étalage fait avec goût, la pancarte originale, l'échantillon commode, le cadeau utile, le panneau-réclame bien situé, le dépliant élégant, l'emballage soigné, la circulaire joliment présentée, l'enseigne artistique influencent chacun inévitablement une ou plusieurs catégories d'acheteurs. Pour le choix du moyen le plus efficace, il faut s'en rapporter aux usages, au bon sens et à l'observation.

Quant au coût de la publicité, on a coutume de répéter qu'il est excessif. Pris absolument, le chiffre de certains budgets de publicité peut paraître astronomique et pourtant, si l'on considère le volume d'affaires que cette publicité crée, on s'aperçoit qu'elle est la méthode de vente la moins dispendieuse. En effet, on annonce pour

vendre davantage. Si l'on vend plus, on fabrique en plus grandes quantités ; les achats de matières premières sont plus avantageux et les frais généraux, y compris ceux de publicité, s'amortissent de façon insensible sur chaque article vendu. Ainsi, on a déjà calculé que, pendant une seule année, il s'était dépensé en publicité aux Etats-Unis un milliard et quart de dollars. D'autre part, on a estimé, cette même année, les ventes au détail à quatre-vingts milliards de dollars. Les frais de publicité ne représentent donc qu'environ un et demi pour cent du prix des marchandises vendues. Si, pour rester dans les limites de la prudence la plus saine, on compte que la publicité n'est responsable que de la moitié des ventes, le coût de la publicité n'est encore que de trois pour cent, ce qui constitue une dépense de vente bien minime si on la compare à celle qu'occasionnent, par exemple, des vendeurs : commission, frais de voyage, équipement, échantillonnage, cadeaux, etc.

En principe, une industrie devrait placer en publicité ses fonds disponibles. Nulle dépense n'est trop élevée quand elle rapporte, c'est ce que les Américains ont compris très vite. Tout l'art consiste à obtenir un maximum de rendement de ses déboursés : c'est le résultat que produit certainement l'*organisation*.

On n'a pas toujours coutume de parler d'organisation en même temps que de publicité, surtout pour les entreprises modestes. C'est pourtant le seul moyen de contrôler avec efficacité l'ampleur de ses déboursés et le rendement qu'on en peut obtenir.

Il s'agit d'abord de se constituer une documentation précise et à jour sur certains points qu'il convient de posséder parfaitement avant d'entreprendre quoi que ce soit. Sachons, de l'article à vendre, ce qu'il est, ce que ce sont ses concurrents, les matières qui le composent, sa fabrication, les fabrications concurrentes, la production en général. De la maison, on devra connaître parfaitement l'histoire, l'organisation intérieure et extérieure, le service des ventes et les moyens financiers dont elle dispose, car, avant de créer une grande demande, il faut savoir si l'on pourra y répondre et comment. On étudiera de même les différents services des maisons concurrentes. Le marché devra également être l'objet de notre attention, tant au point de vue géographique qu'en raison de son étendue et de l'alimentation qu'il reçoit déjà. Enfin, il est aussi très important de résumer la publicité antérieure et les publicités concurrentes.

Cette étude approfondie révèle le genre de réclame à adopter ; ainsi on ne va pas à l'aveuglette, on sait les forces adverses et on connaît ses propres ressources. Il ne reste plus qu'à les employer pour en tirer toutes les chances de succès. Toutefois, il ne faudra pas oublier de prévoir aussi la compilation de statistiques qui permettront de suivre pas à pas les résultats de ses efforts, de corriger certaines erreurs aussitôt qu'elles se produisent et de noter la tendance pour l'avenir. Ce sont ces données statistiques, une fois réunies, qui serviront plus tard à préparer un budget, dernière étape de notre organisation. Etablir un budget, c'est prévoir ses revenus et ses dépenses. De l'expérience qu'on a et des renseignements qu'on possède sur le passé, dépend l'exactitude de ses prévisions.

On le constate aisément, l'organisation et l'étude de la publicité sont choses faciles et à la portée de tous. De la patience et de l'observation, quelques études, une activité toujours en éveil, un certain sens de l'opportunisme font un publiciste d'un homme de bonne volonté. Voici maintenant quelques indications susceptibles d'aider ceux qui s'intéressent, pour une raison ou pour une autre, à la question de la publicité.

De l'observation d'abord, disons qu'elle est la faculté de saisir et de dégager les actes que commettent à chaque moment ceux que nous rencontrons et les mobiles qui les poussent à agir ainsi. Tout homme qui a atteint un certain âge et qui a le moindrement vécu en société, n'est pas sans avoir réfléchi quelque peu sur les hommes et leurs penchants, leurs habitudes, leurs réflexes et leurs désirs. Pour quiconque s'y arrête, ces réflexions sont des plus précieuses, car elles fournissent à l'observateur attentif des moyens sûrs de s'adresser à ses semblables, d'attirer leur attention, de les intéresser même pour ensuite provoquer chez eux un réflexe prévu.

Quant à l'étude, elle peut être grandement simplifiée grâce à quelques livres excellents qui sont de véritables encyclopédies de la publicité et qui contiennent, dans une langue claire et impeccable, les données et les principes essentiels ainsi que leur mécanisme d'application. Je citerai notamment le *Manuel de Publicité* de Louis Angé, le *Précis intégral de Publicité* de O.-J. Gérin, le *Traité pratique de Publicité* de D.-C.-A. Hémet, *Mes Succès en Publicité* de Claude

(*Suite à la page 103*)

Recent and Future Developments in Petroleum Refining

By Dr. R. SIMARD, M.Sc. (M.I.T.)

Director of Natural Resources, Kail's University, Prague, C.

PART I

PETROLEUM has been known since the earliest times, but it is only within the last hundred years that man started to separate the various components of this "liquid gold," as petroleum has been called. Thus, petroleum refining is still a very young industry, but one which, in a comparatively short time, has seen tremendous progress and development.

The progress of the industry was guided mainly by the requirements of the market. Three definite periods can be established in the history of its development: the distillation period, the cracking period and the catalytic period.

The distillation period started in the 1860's with the operation of the first crude still and lasted until the beginning of the War. During this period, the main object of the refiners was to separate by simple distillation, later by fractional distillation, the various components of petroleum. The most valuable fraction was of course kerosene, and practically everything else was burned for fuel. With the advent of the internal combustion engine, the lighter fraction took on a new importance and the electric light all but wiped out completely the kerosene market. These changes affected the industry insofar as what before was a purely physical process gradually was forced to take on a slight tinge of chemistry due to the necessity of purifying the gasoline for use in the automobile engines.

In the meantime, research workers were preparing the second historical period in the progress of petroleum refining. Great theoretical interest grew everywhere in the composition and origin of petroleum. Experiments soon began to bear their fruits, with the result that, with the enormous increase in motor cars and the peculiar situations created by the War, a new process became commercially feasible which made it possible to double the yield of gasoline from crude oil.

This new process, that of cracking, is a thermal decomposition of the heavier fractions of crude petroleum, yielding a mixture of compounds which physically resembles crude oil as it comes out of the well, since this mixture contains gas, gasoline, kerosene, etc. The chemical properties, however, differ greatly and the gasoline fractionated from this synthetic crude possesses valuable anti-knock properties which make it more valuable than ordinary straight-run gasoline.

This, however, was secondary to the urgent need for larger quantities of gasoline which brought about the second historical period, that of cracking. The third period, that of catalysis, which is barely a few years old, was, on the other hand, brought about by the need for better quality in gasoline, especially as regards the anti-knock properties although the economic aspect of changing an almost complete loss into a very valuable product played a dominant role. It is hard to say to what extent the petroleum industry is responsible for the present-day efficiency and economy of the motor-car engine and vice-versa, to what extent the automobile industry is responsible for the present-day quality and effectiveness of gasoline. For a while, gasoline was too good for the use that could be made of it by automobile engines. With yearly improvements, the motors soon caught up with gasoline, bringing about the situation where refiners had to dig in and produce better gasoline to meet the new requirements. At present, the petroleum industry seems to be ahead in this race insofar as gasolines with high anti-knock properties can now be produced, while the automobile industry is still experimenting on motors with a high enough compression ratio to make full efficient use of this new gasoline.

The new development which put the petroleum industry ahead in this race for better performance in the motor-car and airplane is POLYMERIZATION.

Before going into the technical and commercial aspects of polymerization, it might not be out of place to make a brief survey of the situation, as far as possible

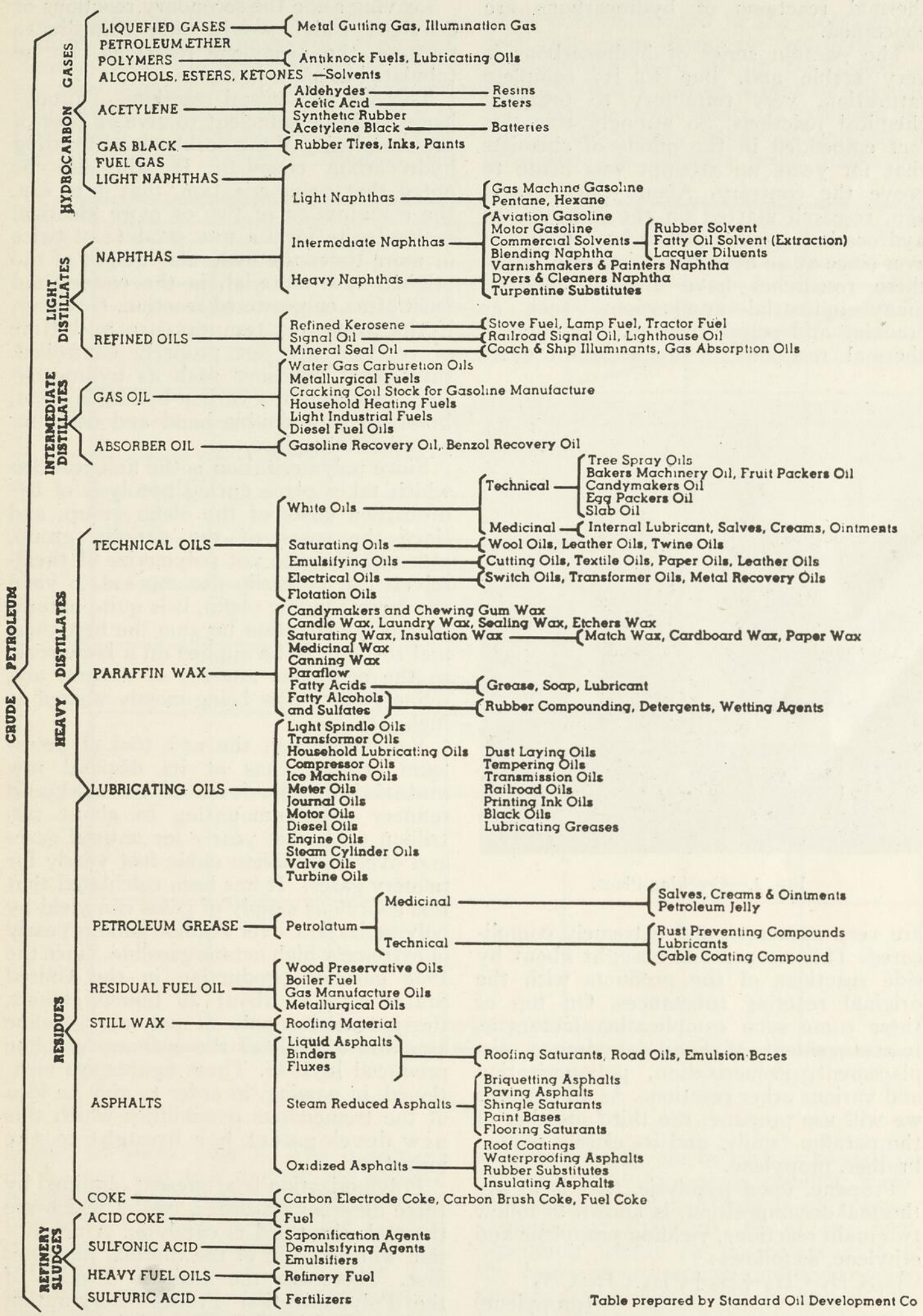


FIG. 1.—Crude Petroleum and its derivatives.

thermal reactions of hydrocarbons are concerned.

The paraffin series of hydrocarbons is very stable and, due to its complete saturation, very refractory to ordinary chemical reactions. So strongly was this fact embedded in the minds of chemists that for years no attempt was made to prove the contrary. About thirty years ago, research started on the pyrolysis of hydrocarbon gases and has been going on ever since at an ever increasing rate. From these researches have already emerged many industrial applications, such as cracking and polymerization. The possible thermal reactions of hydrocarbon gases

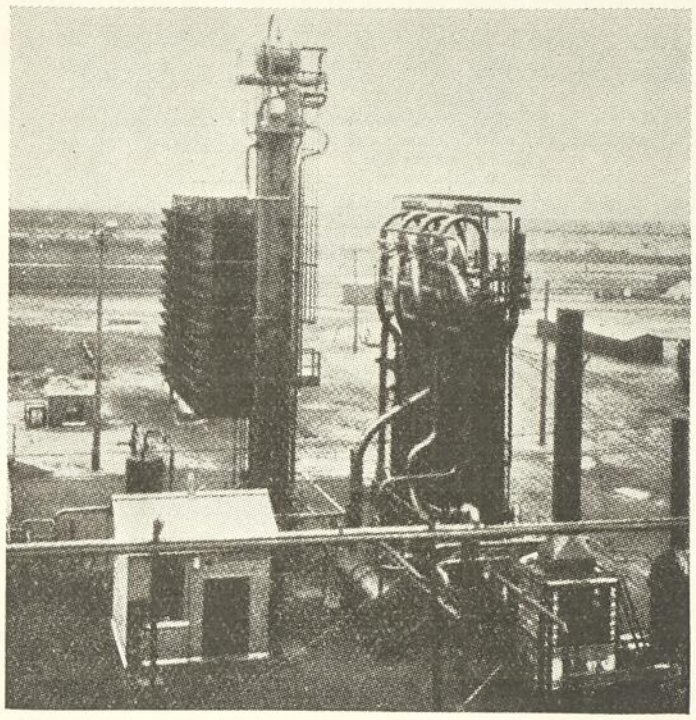


FIG. 2.—Cracking Plant.

are very numerous and extremely complicated. This situation is brought about by side reactions of the products with the original reacting substances. On top of these come such complicating factors as re-arrangement of bonds, hydrogen displacement, isomerization, polymerization and various other reactions. As an example we will use propane, the third member of the paraffin family, and its closely related brother, propylene.

Propane, upon pyrolysis, that is to say thermal decomposition, is known to follow two main reactions, yielding propylene and ethylene, as follows:

$$CH_3.CH_2.CH_3 \rightarrow H_2 + CH_3.CH:CH_2$$
(propylene)

$$CH_3.CH_2.CH_3 \rightarrow CH_4 + CH_2:CH_2$$
(ethylene)

Leaving aside the secondary reactions of ethylene which would only complicate matters, the propylene reactions can be tabulated as show in fig. 4.

This list of thermal reactions of propylene should be sufficient to give an idea of the complexity of the problems confronting hydrocarbon chemists. It will also be noted that polymerization, that is to say, the combination of two or more identical molecules to form a new product of twice or more times the molecular weight of the original raw material, is the easiest and most often encountered reaction. However, if the pressure, temperature and time of reaction are not properly controlled, subsequent reactions such as hydrogenation, breakage of a carbon-hydrogen bond, breakage of a double bond and dehydrogenation take place.

Since polymerization is the first reaction which takes place during pyrolysis of hydrocarbon gases of the olefin group, and since the gases of the paraffin group, although they do not polymerize of themselves, can be easily decomposed to yield the corresponding olefin, it is quite natural that polymerization became the first thermal reaction to be applied on a large scale to the enormous amount of natural and refinery gases now being mostly wasted as fuel.

Polymerization, the new tool of petroleum refining, has at its disposal raw materials in the form of natural and refinery gases amounting to about two trillion cubic feet yearly for natural gases and over 300 million cubic feet yearly for refinery gases. It has been calculated that this enormous supply of gases can yield by polymerization, over 9 billion gallons yearly of extremely high octane gasoline. Since the 1935 gasoline production in the United States totalled about 20 billion gallons, the potential supply of polymer gasoline amounts to 45% of the ordinary gasoline produced in 1935. These figures are mentioned, in passing, in order to give an idea of the tremendous possibilities which this new development has brought to the industry.

Polymerization is at present obtained by three different processes, two of which are thermal, the third is catalytic. A description will be given of the thermal processes first. These are the Unitary Process of the Polymerization Process Corporation and the Multi-coil Process of the Pure Oil Company.

The Unitary Process is essentially a high-temperature and high-pressure process. Refinery gases consisting mainly of paraffins and possibly up to 40% olefins are compressed into a liquid at pressures of from 1,000 to 3,000 pounds. This liquid feed is pumped through a reaction coil gases are recirculated to the reaction coil and dry gases such as hydrogen and methane are taken out to be burned as fuel. The liquid portion is sent to a second fractionating tower where an overhead cut having the boiling range of gasoline is separated, the bottoms being drawn out

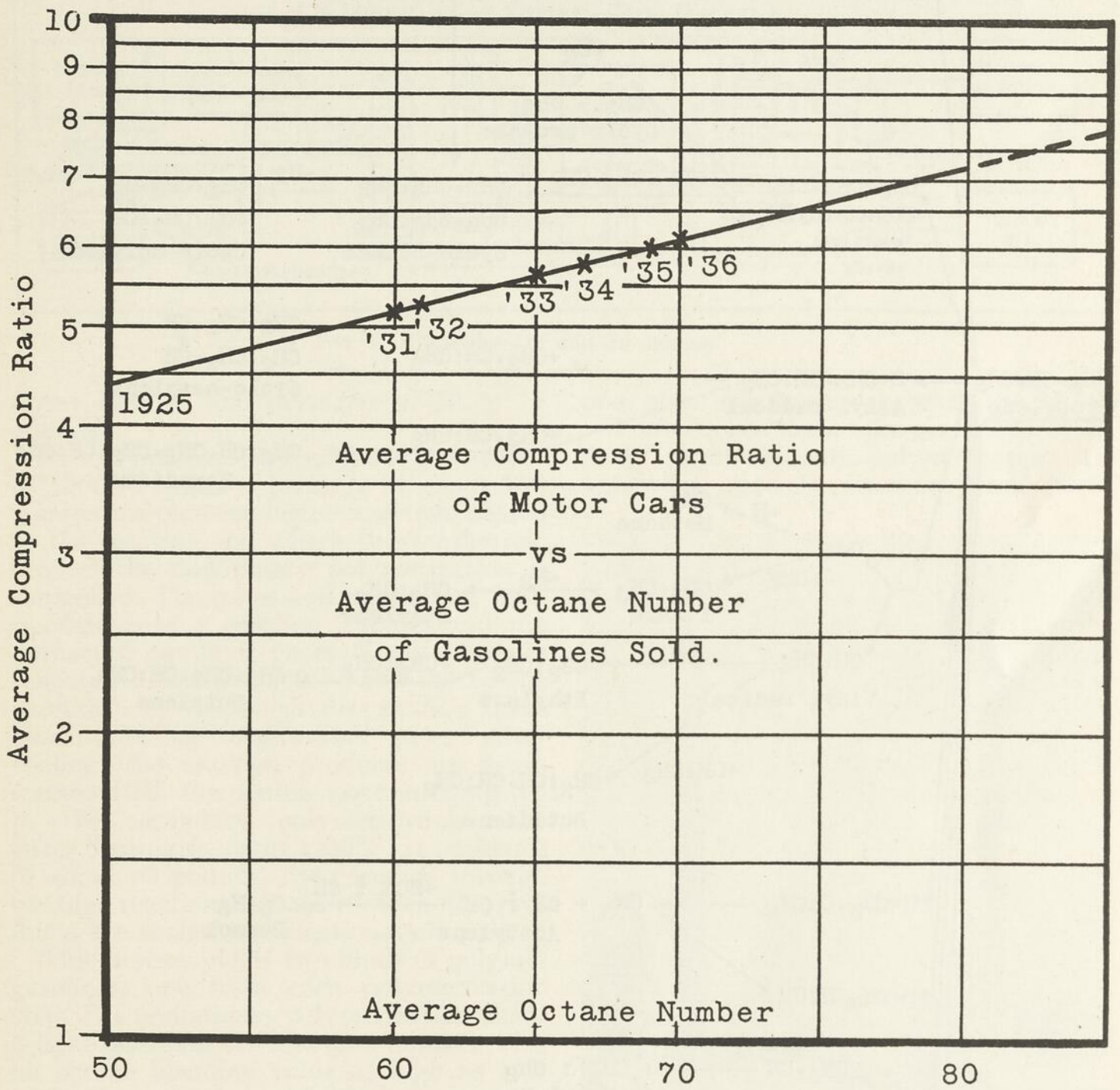


FIG. 3

heated to about 1000°F. The conditions of pressure and temperature are selected to give optimum yields, depending on the composition of the feed. In the reaction coil, pyrolysis of paraffins to olefins and polymerization of olefins take place. The resulting product is first fractionated to separated unreacted gases from liquid polymers. The gases go to a suitable gas recovery system from where the unused as gas oil which can be further treated by cracking to produce more gasoline. Yields run between 6 and 8 gallons of polymer gasoline per 1,000 cu. ft. of gas feed, depending greatly on the composition of the feed and operating conditions, or an average conversion of 70% by weight. The gasoline thus produced has an octane number of 82 by itself, but shows an octane blending value ranging from 82 to 112.

The second thermal polymerization process is that of the Pure Oil Company and is called the Multi-coil process. This is also a high temperature process, but differs from the Unitary process in that it uses both high and low pressure. The raw material is substantially the same, being refinery gases of the same approximate composition as the feed to the Unitary process. The reactions in this case take place in three definite steps:

1. — Preliminary polymerization of the olefins in the gas at temperature of about 1000°F. and pressures of about 700 pounds.

2. — Pyrolysis or cracking of paraffinic gases left over from the first reaction. This

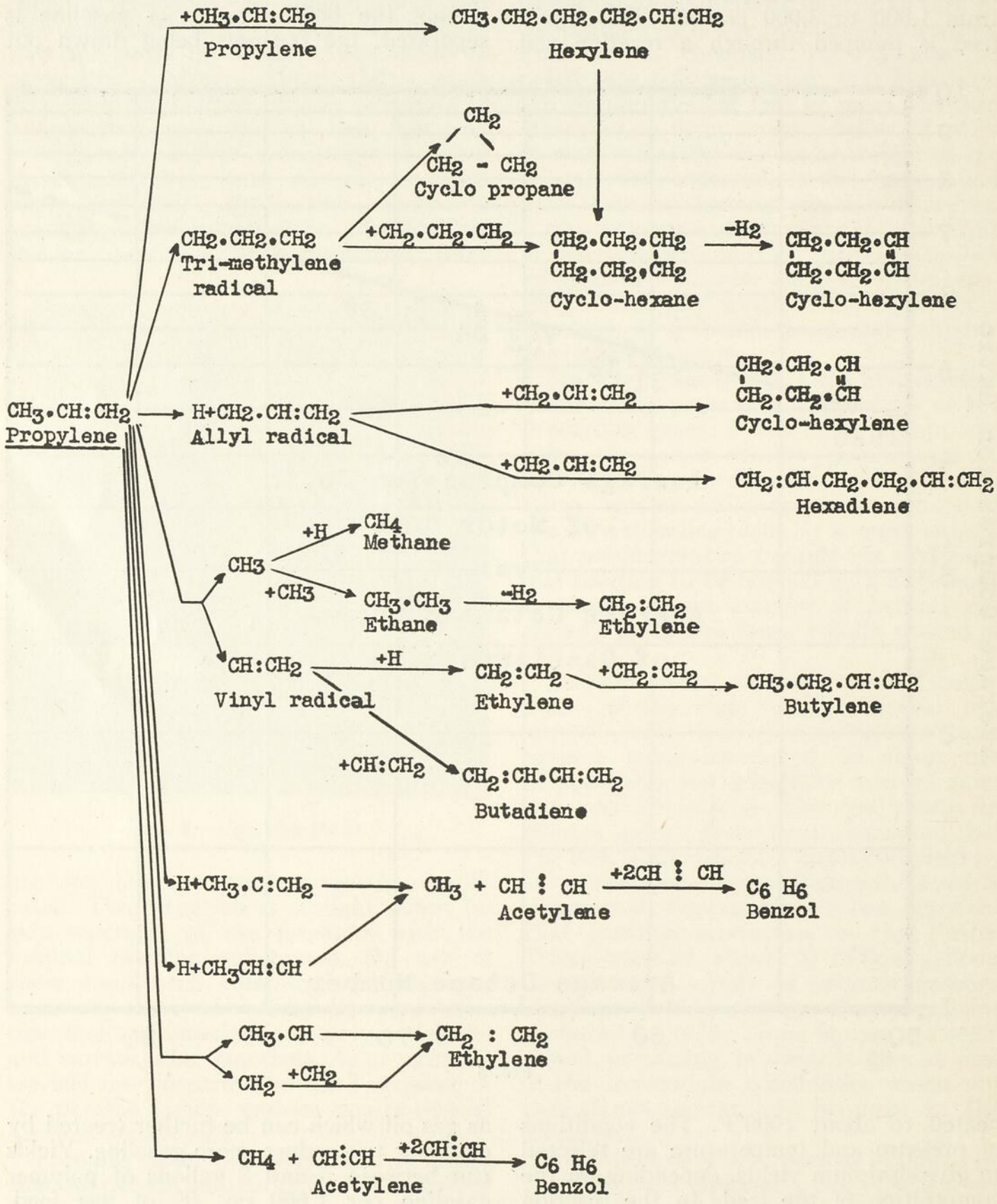


FIG. 4.

takes place at temperatures above 1300°F. and produces unsaturated or olefinic gases.

3. — Secondary polymerization of the olefins obtained from reaction 2. This second polymerization is carried out at about 1200°F. and pressures of 50 to 75 pounds.

In this process, the feed gases are heated to 1000°F. under a pressure of about 700 pounds in a pipe-coil heater and then passed to the reaction coil where the exothermic heat of the preliminary polymerization is controlled. The gases and vapors are fractionated into a gasoline fraction and the unreacted paraffinic gases. These gases are reheated to about 1300°F. and led to the reaction coil where dehydrogenation takes place, yielding unsaturated gases. After cooling, the reaction products are again fractionated, the olefinic portion being fed to the secondary polymerization unit. After heating to about 1200°F. at pressures of about 60 pounds, the gases go through another reaction coil after which the products are cooled and fractionated again.

This process yields two kinds of polymer gasolines, one from each polymerization step. The preliminary polymerization yields a light distillate of 73 octane number with an octane blending value as high as 112, while the secondary polymerization yields a distillate about twice as heavy, strongly aromatic in character with an octane number of 94 and a blending value up to 102.

The yields of the Multi-coil process run all the way from 4 to 10 gallons of polymer gasoline for each 1,000 cu. ft. of gas charged, depending on the composition of the feed and the conditions of operation, or an average conversion of 85% by weight.

There are two schools of thought as to the comparative efficiency obtained in carrying out pyrolysis and polymerization in separate equipment as against having the two take place in the same reaction vessel.

The Unitary process has both reactions take place simultaneously while the Multi-coil process has them take place separately. Since pyrolysis and polymerization are somewhat opposite reactions and, moreover, since pyrolysis is endothermic while polymerization is exothermic, it would

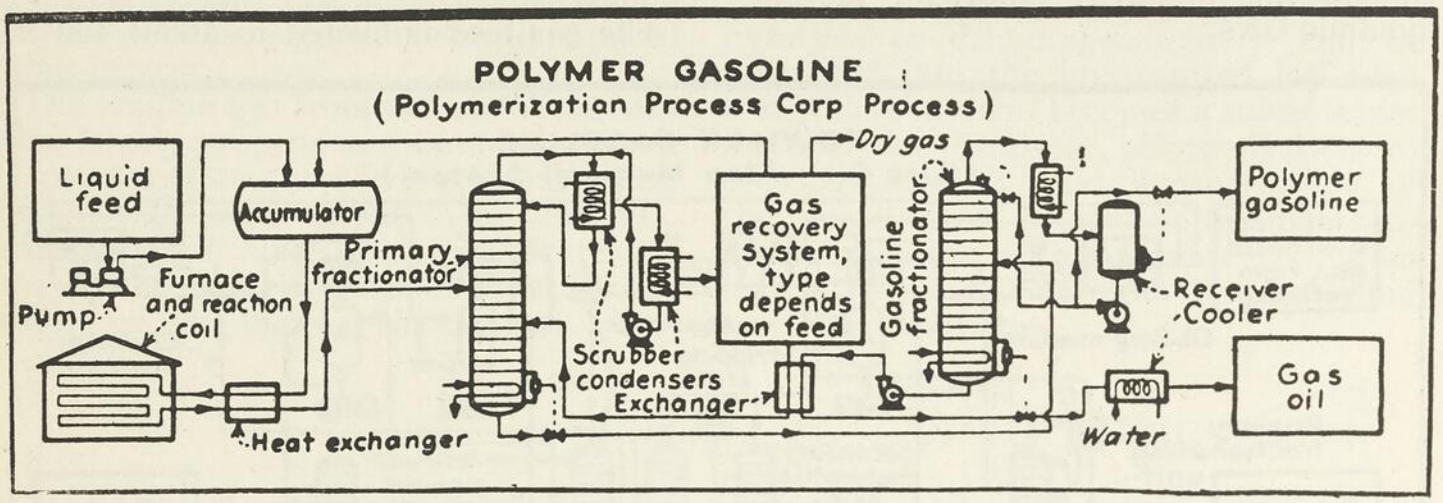


FIG. 5.—Flow sheet of unitary process.

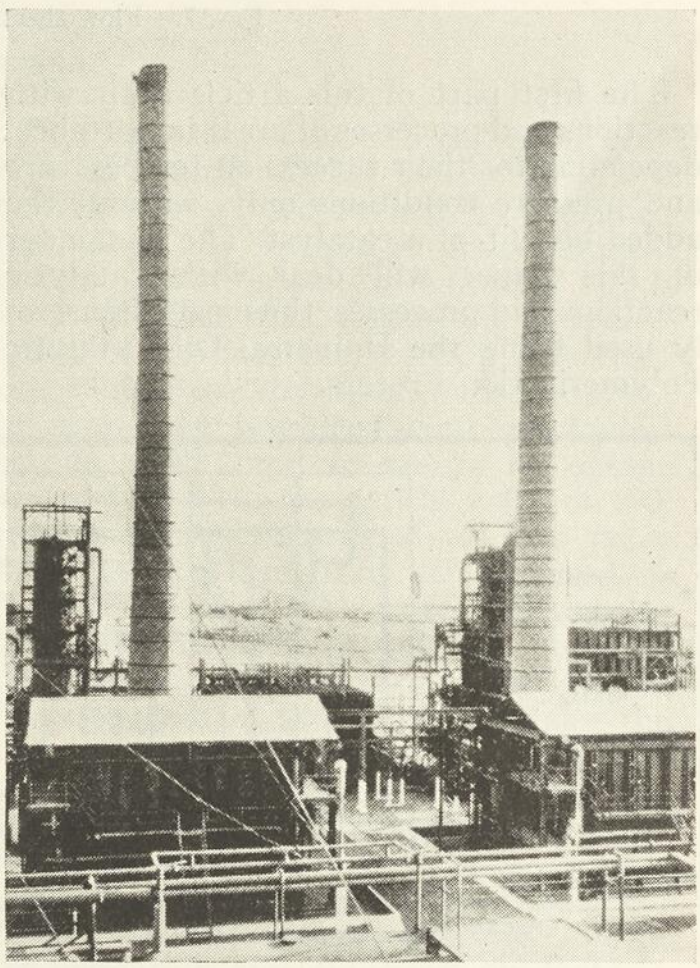


FIG. 6.—Thermal process polymerization units, Philips Petroleum Company, Borger, Texas.

seem that in the Unitary process, the two simultaneous reactions would tend to defeat each other. However, the yields from both processes are quite comparable and research workers are still trying to explain this apparent failure of thermodynamic laws.

This process, like the two others, depends on olefinic gases for its operation and therefore uses cracked refinery gases or the products of dehydrogenation of propane-butane gases into olefinic compounds.

The gas feed is heated to about 450°F.

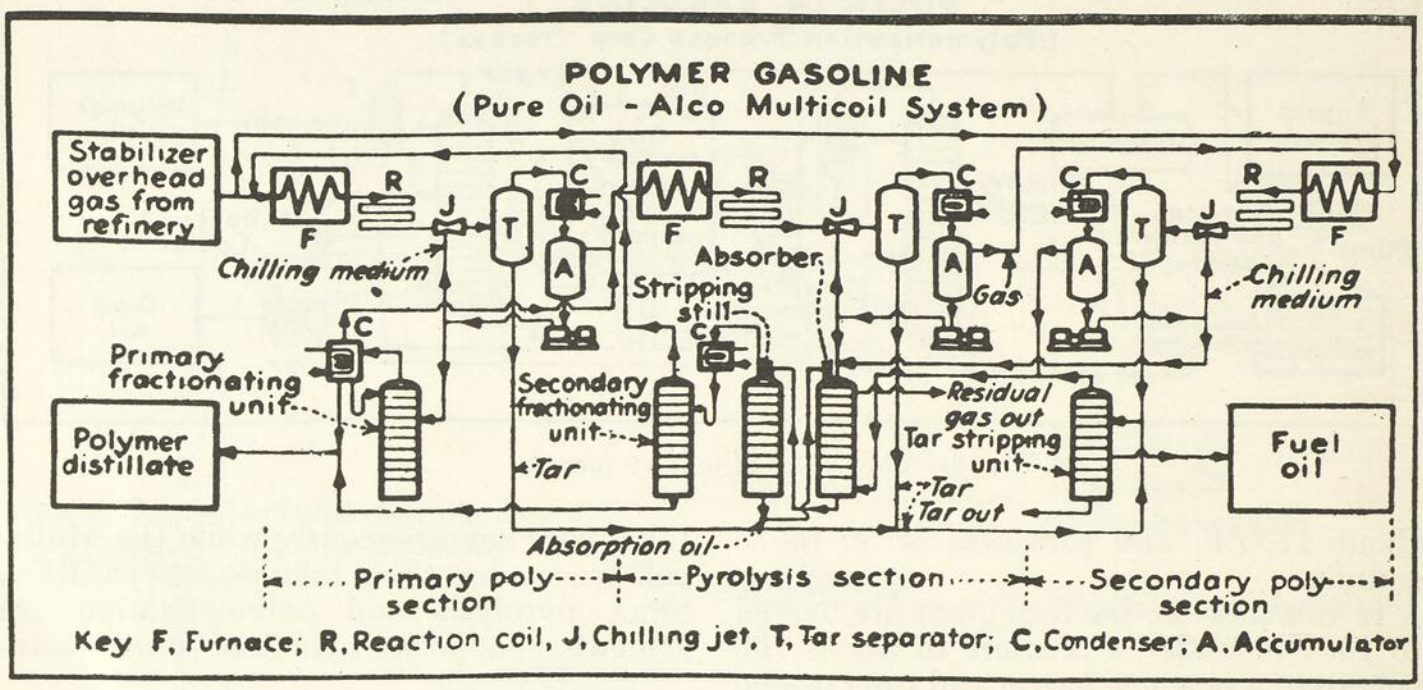


FIG. 7.—Flow sheet of multiple-coil process.

The first part of this article deals with reactions and processes of great importance, depending for their success on temperature and pressure conditions only, without the added benefit of a catalyst. The remainder of this paper will deal with catalytic reactions and processes, the most extensively used being the Universal Oil Catalytic Polymerization Process.

under 200 pounds pressure in a pipe-coil heater. You will notice here that the use of a catalyst eliminates the necessity of high temperatures and pressures such as those used in the two thermal polymerization processes. From the heater, the gases enter a catalyst tower at the top, come out from the bottom to enter at the top of a second catalyst tower, and thus through usually

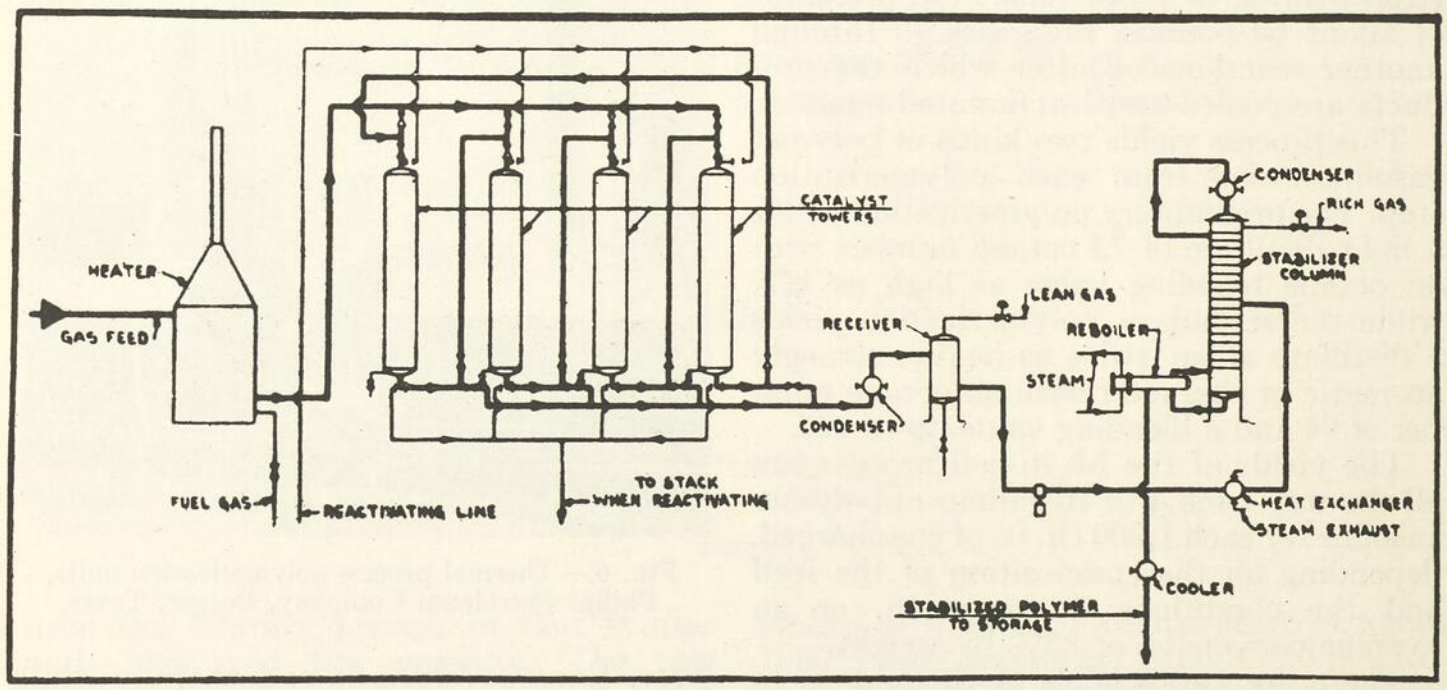


FIG. 8.—Flow sheet of catalytic polymerization unit.

four such towers in series. The catalyst used is a solid phosphoric acid. Upon coming out at the bottom of the last tower, the polymer gasoline vapors are condensed and collected in a receiver. A simple stabilizing operation is then necessary to produce a gasoline of the required vapor pressure.

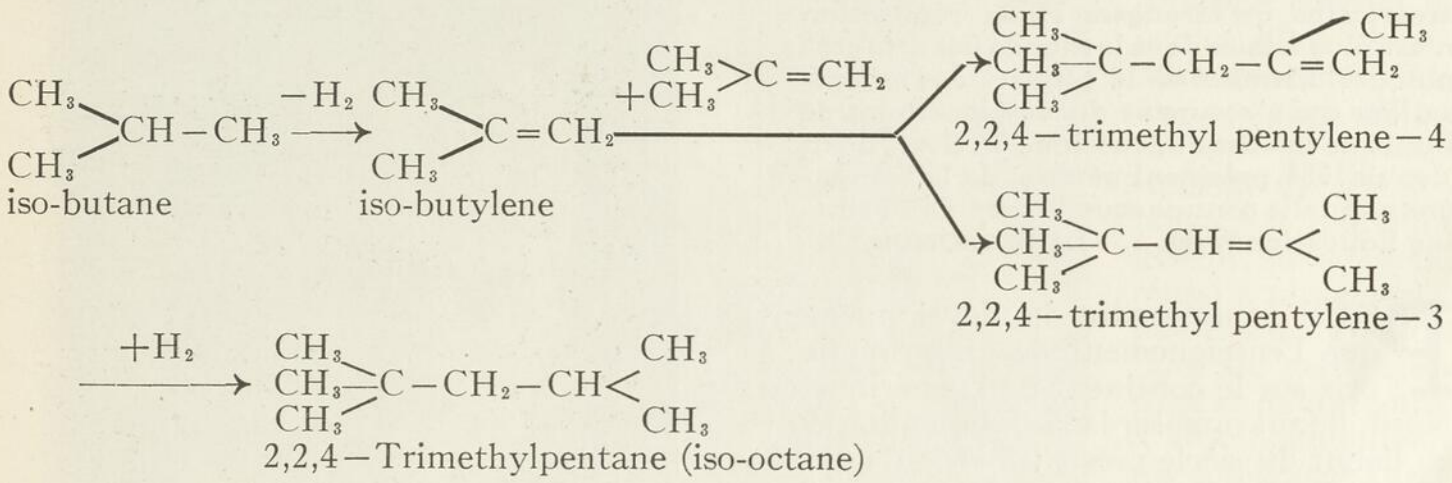
The residue gas from the stabilizer contains largely propane and butanes and can by pyrolyzed to propylene and butylenes, these being sent through the catalytic polymerization unit. This procedure increases the polymer gasoline yield considerably, on the basis of the original quantity of feed. It is reported that over 75% by weight of the original gaseous hydrocarbons can be converted into polymer gasoline. This means a yield of about 18 gallons of gasoline for each 1,000 cu. ft. of gas feed which is made up of 7 gallons from the polymerization of the original olefins and 11 gallons from the catalytic dehydrogenation and subsequent polymerization of the paraffins.

The catalyst employed in this process is, as mentioned before, a solid phosphoric acid. This catalyst is not poisoned by sulphur compounds, but does get spent after a comparatively long time and must be regenerated. This is done by air-burning right in the tower and is a very simple and inexpensive operation.

The polymer gasoline made by this process has an octane number of 83, but shows an octane blending value as high as 132. This high blending value makes it very valuable when coupled with ordinary refinery blending operations.

We have now briefly gone over the three main polymerization processes at present commercially employed. There are, however, other processes employing catalysis used to make high-octane blending agents, for instance the manufacture of iso-octane on a large scale.

Natural gas, and refinery gases too, contain appreciable amounts of iso-butane. This hydrocarbon is saturated and as such will not polymerize. Through catalytic pyrolysis or dehydrogenation, it can be converted into the unsaturated iso-butylene which, in turn, becomes a suitable raw material for catalytic polymerization to di-isobutylene. A mild hydrogenation of the unsaturated di-isobutylene will produce a mixture of iso-octanes having an octane value of 95 to 100. The following reactions take place:



Pure iso-octane has been arbitrarily given an octane number of 100. How this decision was arrived at will be explained later. That the iso-octane thus obtained does not always show an octane of 100 is due to the fact that, during the polymerization of iso-butylene, certain side reactions take place and, upon hydrogenation, the iso-octane produced contains hydrocarbons which tend to reduce its octane number below the theoretical value of 100.

It should be mentioned at this point that di-isobutylene itself can be used as an octane blending fuel to great advantage. Its octane number is only 84, but its octane blending value may go as high as 155, making it of great value to raise the octane number of low-octane fuels. Like most blending agents, its octane blending value decreases with the percentage used in the blend. It has one big drawback, inasmuch as it is unsaturated and relatively unstable, having strong tendencies to form polymerization and oxidation products in the form of gum.

(To be continued)

You can never see a rainbow unless you are between it and the sun.

Les Ecoles de Typographie en Amérique

Par CHESTER-A. LYLE

Instructeur d'Imprimerie, Ecole McKinley, Canton (Ohio).

C'est grâce à l'aimable autorisation de M. André Lejard, rédacteur en chef de la revue « Arts et Métiers Graphiques », de Paris (dans laquelle parut cet article), et à celle de l'auteur, M. Chester-A. Lyle, instructeur d'imprimerie de l'Ecole McKinley, de Canton, Ohio, que nous reproduisons cet intéressant article. M. Lyle, après avoir débuté dans l'imprimerie en 1906, remplit différents postes de commande dans les principales imprimeries des Etats-Unis. Il est correspondant à divers journaux techniques, tant américains qu'étrangers et sa réputation n'est plus à faire dans le monde des arts graphiques. Membre de la plupart des organisations qui s'occupent du dévelopement de l'imprimerie dans l'Amérique du Nord, il est, depuis 1934, président général de la campagne annuelle connue sous le nom de « Printing Education Week ».— LA REDACTION

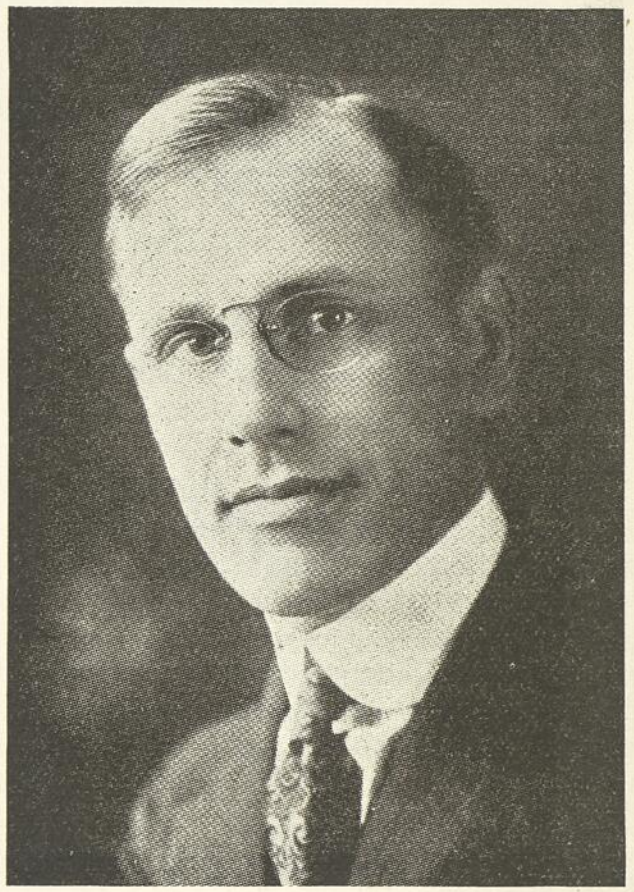
POUR comprendre le développement que l'enseignement de l'imprimerie a pris sur le continent de l'Amérique du Nord, il faut opposer la situation antérieure au début du siècle présent à celle d'aujourd'hui. Il n'y avait alors aucun système d'instruction, pas de manuels, pas de littérature concernant l'art de l'imprimerie accessible aux débutants.

Aujourd'hui, quelle différence ! Vingt-quatre collèges donnent des cours, dont un certain nombre confèrent un grade de *bachelier ès sciences en imprimerie*. L'enseignement est donné dans des écoles d'orientation, techniques, secondaires, industrielles, spéciales et normales. On estime qu'il existe au moins deux mille cinq cents à trois mille de ces écoles.

C'est à la *United Typothetae of America* qu'on doit l'énorme littérature professionnelle destinée à l'enseignement, et l'élan donné à la *formation* dans l'atelier, au bureau et à l'école. Instituée en 1887, cette organisation s'occupa aussitôt de la question vitale de l'apprentissage. En 1911, on prit des mesures précises pour résoudre ce problème. On doit beaucoup au Dr Fred-W. Hamilton et à M. Henry-P. Porter, qui furent des pionniers non seulement dans l'enseignement de l'imprimerie, mais dans l'industrie en général.

Un résumé de ce qui se fait aujourd'hui dans quelques-unes des plus grandes universités, collèges et écoles, nous semble nécessaire pour donner un aperçu des progrès accomplis dans l'enseignement de l'imprimerie.

Le collège technique le plus important du continent nord-américain qui enseigne l'imprimerie est l'*Institut Carnegie de Technologie* de Pittsburg, Pensylvanie, dont les



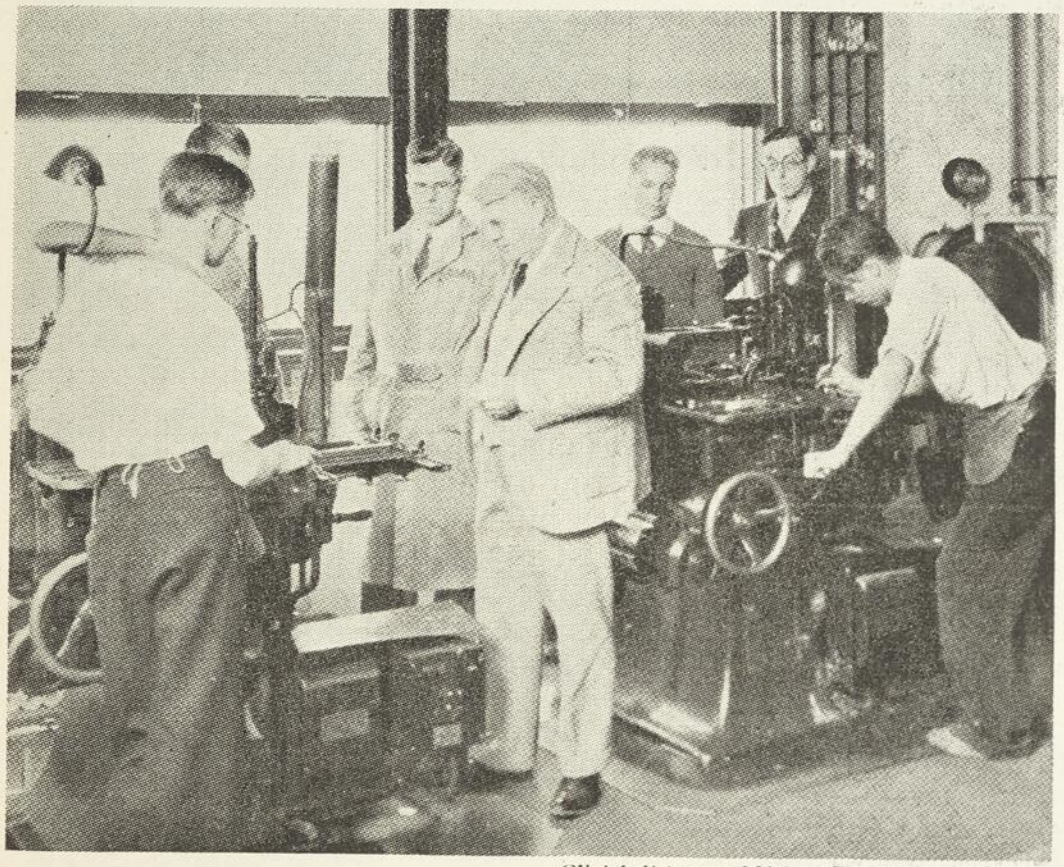
CHESTER-A. LYLE

services d'imprimerie furent fondés en 1914. Dès lors, il a occupé une place importante dans le domaine de l'enseignement de l'imprimerie aux Etats-Unis. Ce fut Harry-L. Gage, qui est en ce moment vice-président de la *Mergenthaler Linotype Company* et président de l'Institut américain des Arts Graphiques, qui organisa ces services et dirigea leurs activités de 1914 à 1919. Ses successeurs furent John-T. Hoyle, Fred-J. Hartman et David Gustafson.

En 1921, l'Institut Carnegie de Technologie remit son premier diplôme, le *B. S. en imprimerie*, à des jeunes gens terminant quatre années d'étude. L'année suivante, la *Laboratory Press* fut établie, dont le maître fut le professeur Garnett, l'un des hommes

les plus influents dans le domaine de l'imprimerie de luxe américaine.

L'enseignement de l'imprimerie doit beaucoup à l'Etat du Massachusetts, lequel a le double mérite d'avoir été le berceau de l'imprimerie dans l'Amérique du Nord britannique, et d'avoir été un pionnier dans la fondation d'un système de formation professionnelle s'étendant à tout l'Etat. Stephen Day apporta une presse à Cambridge en 1638 ; Boston et ses environs l'emportèrent dans le domaine de l'imprimerie et de l'édition, et conservèrent ce premier rang pendant deux siècles.



Cliché d'*Arts et Métiers Graphiques*, Paris.
L'atelier des monotypes à l'Ecole Frank Wiggins, de Los Angeles.

Particulièrement remarquable parmi les efforts faits pour la formation professionnelle, à cause de son importance permanente dans l'histoire de l'enseignement de l'imprimerie aux Etats-Unis, est l'école d'apprentissage dirigée par le North End Union, une institution philanthropique privée de Boston. Alexander-A. Stewart, qui dirigeait l'enseignement de l'imprimerie, n'était pas seulement un pionnier, c'était un véritable maître du métier, un professeur remarquable et un apôtre zélé du travail qu'il dirigeait avec tant de maîtrise.

Dès 1900, et jusqu'à sa mort, il communiqua à ceux qui eurent la chance d'être de ses élèves, à la fois la connaissance et l'amour du métier. Cette école comprenait l'importance de reproduire aussi exactement que possible les conditions de l'industrie. Son programme comportait des « journées de neuf heures toute la semaine, sauf le samedi » ; l'horaire de travail habituel dans le métier jusqu'en 1906. *L'Institut Wentworth*, une école privée de Boston, continue maintenant l'effort entrepris par M. Stewart. En collaboration avec le *Boston Typothetae*, elle forme des apprentis et offre aux futurs contremaîtres du travail avancé.

La *David Hale Fanning Trade School*, de Worcester, entretient l'unique atelier d'imprimerie réservé aux jeunes filles, dans le Massachusetts. Avec un nombre d'élèves restreint, qui sont choisies avec soin et préparées individuellement, elle a très bien réussi à placer ses diplômées dans les fonctions de metteuse en page et de correctrice.

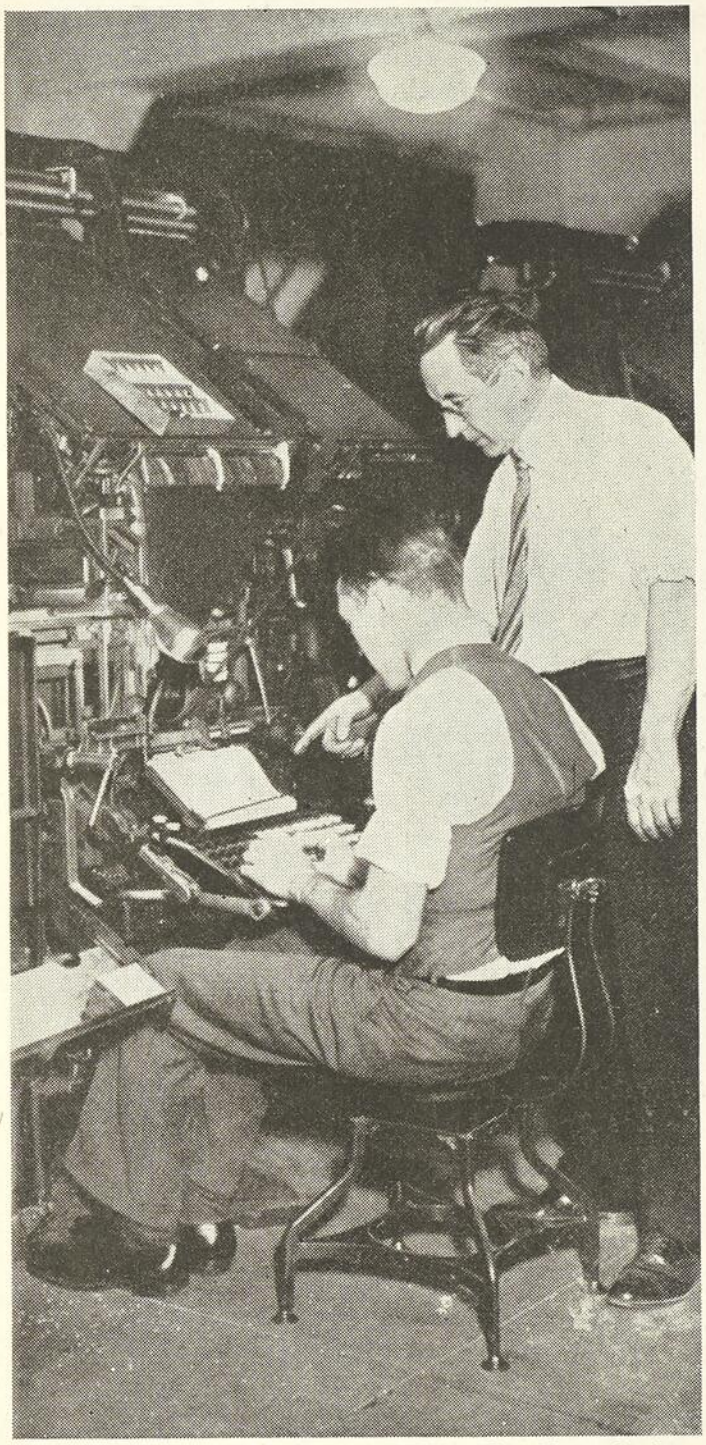
Nombre d'universités enseignent l'art de l'imprimerie. Parmi celles-ci, il faut citer en premier la section d'arts graphiques de la *New York University*, N.Y.C. Le but de ce cours est de développer le goût et le désir des beaux travaux d'impression, et aussi d'amener l'étudiant à comprendre les nombreuses applications des principes de l'art à la diversité des techniques de l'imprimerie. Le cours comprend un vaste programme, s'adressant tant au dessinateur qu'au technicien de l'imprimerie, au collectionneur de livres, à l'éditeur en second et à beaucoup d'autres encore.

L'enseignement de l'Université de Columbia, à New-York, comporte : 1° un cours théorique ; 2° l'organisation d'une bibliothèque de référence des arts graphiques. Le cours théorique est dirigé par l'*Ecole des Bibliothécaires*.

Une des plus récentes réalisations de l'École des Bibliothécaires et du département du livre rare a été l'exposition et la publication de la brochure *Cinquante livres sur l'art du livre*, qui cite les publications

les plus remarquables des différentes branches de l'art du livre. Il est intéressant de noter que les *Arts et Métiers Graphiques* figurent dans le groupe international.

On doit au Dr Hellmut Lehnmann-Haupt, conservateur du département du livre rare, cette œuvre importante qui fut



Cliché d'*Arts et Métiers Graphiques*, Paris.
Cours de linotypie à l'Ecole d'Imprimerie de New-York.

présentée à la conférence sur l'enseignement de l'imprimerie, tenue à l'Université de Columbia en juin 1933.

La plus grande école d'imprimerie du pays est la *New York School of Printing*, à New-York, fondée en mars 1925 sous la direction du *Board of Education*, qui nomma comme directeur M. J.-Henry Holloway, lequel l'est encore aujourd'hui. Cette école de jour est composée de cinq services indépendants, dans lesquels sont inscrits les pré-apprentis, les apprentis, les travailleurs de métiers, les étudiants, les élèves d'écoles secondaires qui étudient l'imprimerie obligatoirement pendant une partie de leur temps et ceux qui s'y consacrent tout entiers, au total neuf cent six élèves. Outre le directeur et ses auxiliaires, il y a vingt-six professeurs.

Unique dans l'organisation de l'enseignement aux Etats-Unis, est l'école technique professionnelle du Pressmen's Home, Tennessee, laquelle est dirigée par l'Union Internationale des Imprimeurs de l'Amérique du Nord. Elle comprend un système d'apprentissage des travaux pratiques concernant toute l'industrie et des cours de démonstration pratique de toutes les opérations de l'imprimerie, donnés à ses élèves déjà expérimentés. C'est la seule école de ce genre dans tout le pays. Elle se spécialise dans la formation des élèves en donnant des cours très poussés de typographie, d'offset, etc. Aucune limite n'est fixée pour l'achèvement d'un cours. On tient compte des dispositions différentes de chacun des élèves. Le capital investi dans le matériel de l'école est de l'ordre de $400,000.

Un trait remarquable de cette organisation est la section des machines d'imprimerie des journaux, grâce à laquelle l'industrie du journal reçoit gratuitement des renseignements pour l'aider à résoudre les problèmes de production et de qualité qui peuvent se présenter. Beaucoup d'imprimeurs y envoient leurs meilleurs ouvriers pour s'y perfectionner.

L'Etat de Californie est depuis longtemps célèbre pour sa remarquable organisation de l'enseignement. Quoique l'école professionnelle Frank Wiggins ait été seulement fondée en 1926, ses progrès l'ont portée au premier rang des établissements du même genre. Elle compte huit professeurs, dont chacun est un technicien éprouvé dans sa partie. Atwell-Lee Jobe en est le distingué directeur à l'heure actuelle.

Une autre école d'orientation qui mérite d'être signalée dans un compte rendu de l'enseignement de l'imprimerie aux Etats-Unis, est bien l'école d'orientation de Milwaukee, fondée en 1912, alors que moins de vingt écoles des Etats-Unis donnaient un enseignement aux apprentis imprimeurs. On doit le succès de cette institution au remarquable organisateur qu'est le Dr R.-L.



Cliché d'*Arts et Métiers Graphiques*, Paris.
Ecole professionnelle de Milwaukee, Wisconsin, Cours de brochage.

Colley, directeur de l'école depuis sa fondation. Ira-D. Pilliard est présentement à la tête de la section d'imprimerie.

Une des meilleures écoles secondaires du Middle West est l'école secondaire McKinley, à Canton, Ohio.

On y fait exécuter aux étudiants des dessins et des arrangements de lettres, des bordures ainsi que des maquettes de composition. Dans le département de l'art, des leçons et des conférences sont données sur la mise en valeur, les contrastes, l'équilibre, les proportions, l'harmonie des formes, des tons, l'espacement et les procédés courants de l'imprimerie, et les éléments du dessin fondés sur les lois de la beauté et de l'équilibre.

L'enseignement de la plupart des cours d'imprimerie des écoles secondaires comprend l'usage des manuels les plus récents ainsi que les cours donnés par l'Union Typographique Internationale et ceux du service de l'éducation de la *United Typothetae of America*. De cette façon, l'école secondaire McKinley est en relation étroite avec les organisations professionnelles et les tendances générales de l'enseignement de l'imprimerie en Amérique. Le chef de l'atelier est l'auteur de cet article.

L'enseignement de l'imprimerie développé par le *Board of Education* de la ville d'Albany, New-York, grâce à la confiance qui règne entre ouvriers et patrons et les commissions d'éducation, a donné à cette ville, une position privilégiée en la matière. Bien pourvue d'excellents cours de jour et de soir, et de travaux pratiques, cette organisation offre des avantages incontestables. Ce qui

(*Suite à la page 104*)

Cliché d'*Arts et Métiers Graphiques*, Paris.
La salle des presses de l'Ecole d'apprentissage, Pressmen's Home, Tennessee.

A Quarter-Century with the Montreal Technical School

By IAN McLEISH

Assistant Director, Montreal Technical School.

IT SEEMS a far cry from the trade guilds of the time of Henry VIII and Queen Elizabeth to the technical schools of today, and yet the latter are the logical successors of the former.

When the great industrial revolution took place in Great Britain, due to the discovery of steam power by James Watt, and its later development by Stephenson and others, the trade guilds and their system of apprenticeship gradually disappeared and there seemed nothing else to take their place. This state of affairs continued until the rise of Germany as a commercial power after the close of the Franco-Prussian war in 1870. Spurred by their great military triumph and with no other military worlds to conquer—at that time—the Germans under the Iron Chancellor (Bismarck), began to seek other fields in which to employ their energies and launched out into the industrial and commercial sphere. Always methodical and painstaking, they first of all inaugurated a system of technical schools to obtain the trained men necessary for their new scheme. *School attendance was made compulsory throughout Germany.*

As a result of the competition Germany was soon able to offer Great Britain and other industrial nations, the latter were soon compelled to take a leaf out of Germany's book, and adopt some form of technical training for their own peoples. From Great Britain the movement, much later, spread to the Colonies, and, among others, Canada began to think along the same lines. In 1910 a Royal Commission was appointed to inquire into the status of technical and industrial education in Canada and to determine what was being done in other countries. The findings of The Royal Commission were published in 1913.

Before this, however, the province of Quebec had already taken action. In 1907, Sir Lomer Gouin, then prime minister of Quebec, not satisfied with always looking to Europe for trained men for Quebec industries, introduced a bill in the Quebec Legislature creating a system of technical schools for the province of Quebec. The Montreal Technical School was founded in 1907 and the Quebec school was incorporated in 1910. Both schools opened their doors to receive pupils in September 1911 and other schools were established in other centers a few years later. The Shawinigan Technical Institute, which celebrated its twenty-fifth anniversary in December, and in commemoration of which this article has been written, was founded in 1912 by Mr. J. E. Aldred, President of the Shawinigan Water & Power Company.

The first principal of the Montreal Technical School was Mr. Alexandre Macheras, who had been brought over from France to supervise the construction of the Montreal and Quebec schools, as well as to draw up their curricula and engage the staffs. The Montreal school, on account of its location in the metropolis, with its large population of both races, was made a bilingual school from the start. This meant two sections, one French and one English, both using the same facilities, but forming separate classes with instructors of *their own nationality* in charge. The school is *non-sectarian*, that is, it is open to all creeds as well as to all races, provided of course, they speak either English or French. The registration in the day classes in 1911 was 97, the evening students numbering about 300.

The teaching staff is divided into two classes — academic and vocational. At the start, in 1911, there were three English and three French academic teachers, and seven vocational instructors, who with the principal and shop supervisor, constituted a teaching staff of fifteen. Of this original staff, only two remain at their posts today, Mr. Gustave Cinq-Mars, academic teacher in the French section and the writer of this article.

In August 1914, the World War broke out, and one of our academic teachers, Mr. Joseph Macheras, son of our first Principal, made the supreme sacrifice at the very opening of hostilities, somewhere near Belfort, France. Many students joined the Canadian Expeditionary Force, but in spite of all the turmoil and upset, the school continued to carry on, though the number of students registering during this period

was necessarily very limited. At the close of the war, the enrolment started to jump until the total registration came very close to 3,000, for both day and evening classes. There was a slight drop, particularly in the evening class registration, when the great depression set in at the close of 1929, but during the last few years the number of applicants for admission to the school has increased so rapidly, the school has been obliged to turn away large numbers from both the day and evening classes.

In March 1920, Mr. Macheras resigned his position as principal of the Montreal Technical School, and Mr. Alphonse Bélanger was appointed to succeed him. Mr. Macheras shortly thereafter returned to France, where he died a year or so later. Mr. Bélanger continued to control the destinies and welfare of the school until September of last year, when he too resigned and Mr. Armand Circé, former assistant-principal of l'École Polytechnique, was engaged to replace him. Mr. Circé thus became the third principal of the Montreal Technical School.

When the school first opened its doors in 1911, only two courses were offered to intending students; a three-year day technical course, open to any boy of 14 years of age or up, who had completed his elementary or grammar school education; the evening classes, open to young men of 16 years of age and up, there being no particular educational qualifications required, except the ability to follow the classes. As far as the night classes are concerned, no change has been made in these entrance conditions to date.

In 1917, the motor-mechanics department was added to the other activities of the day school, thus bringing into operatoin a new type of course; the intensive short term day course. The complete program is covered in 27 weeks, divided into three periods of nine weeks each, during which time the student receives a thorough practical training in motor-mechanics, with sufficient of the theory to enable him to understand the why and wherefore of what he is doing. For the evening classes the automobile department had already been in operation since 1913.

The printing department was the next one to come into existence. It was created in 1925 and started as an apprenticeship course. In some technical schools, all or a large proportion of the pupils pass through the printing section, even though the majority have no intention of following the printing trade. In the Montreal school only those who wish to make a living at the trade are allowed to register in this department. As a matter of fact, under the former apprenticeship system, in order to qualify at all, the prospective student was obliged to have completed two years at a regular high school and either be already employed in a printing establishment or have reasonable expectations of obtaining a position in the trade. Each apprentice was indentured for a period of five years, the first three of which he spent alternately at the school and the shop of his employer, week and week about; but the last two years he remained exclusively with his employer. Evening classes in printing (composition and press-work) were added to take care of those men working at the trade who wished to increase their knowledge of both theory and practice.

Unfortunately the apprenticeship system, while very nice in theory, has not worked altogether satisfactorily in practice. It was found that many of the students were without employment, particularly during the great depression when the majority were without gainful occupation. This meant, under the apprenticeship system, that during the weeks the student was supposed to be working away from the school, they were actually doing nothing at all. This state of affairs could not, of course, last indefinitely, so in September 1935, the apprenticeship system was abolished, and the course in printing was placed on a two year basis, with the student spending his entire time at the school. It is felt that the new course better serves the interests of the master printers of the province and it is quite certain that it is no longer necessary for those boys, who are without employment, to waste every other week of their time; in addition, the parents have one year less to sacrifice. The two-year course now affords the student seventy-two weeks of instruction at the school as compared with fifty-four under the cooperative system.

In 1927, owing to the increasing registration and the great diversity in preparation among the day pupils attending the school, the students coming from all sections of the province and even outside the province and from private as well as public schools, it was decided to reorganize the regular day technical classes and to create an entirely new course to take care of those boys, who,

through lack of preparation or mental capacity were unable to follow the regular technical curriculum. The trade school course, as the new section is called, caters to those boys of 14 years of age or over who have completed their elementary school training, but have never been to high school. The average duration of this course is two years, and two-thirds of the school year is spent in actual shop work, gaining the knowledge and practice essential to become trained mechanics; the balance of the time is spent in class, acquiring an elementary knowledge of practical mathematics, including mensuration, also general science and a sufficient knowledge of drafting to enable them to read shop drawings without difficulty. Boys who complete their training in this department are awarded certificates, as distinguished from the diplomas, which are only granted to graduates from the technical division. Both certificates and diplomas state the trade or specialty followed by the recipient.

As a consequence of this new departure, the entrance requirements for the technical course were raised, it being no longer necessary to admit students from the elementary grades, the trade school course taking care of the latter. At first, students intending to follow the technical course were obliged to complete at least one year in a high school, but later this was raised again, this time the prerequisite being a two-years high school training, which is the standard required at the present time. Naturally the students now attending the technical section are older and more mature than formerly and it has been possible to raise the standard of training considerably above what it was when the school started in 1911.

During all these years, however, while the courses in all the existing subjects had been considerably improved, very little if anything had been done to foster the cultural side of the student's education. All subjects taught, hitherto, were purely technical in their nature and the writer felt that this system of training was a little too narrow to produce the right type of graduate. For many years, therefore, at every possible opportunity, the writer stressed the necessity of adding the two languages, French and English, to the school curriculum. This step was rendered all the more urgent on account of the increasing demand for technicians who could speak the two languages. At first the idea was strenuously opposed, but in September 1932, the three year technical program was converted into a four-year course, the new material added to the curriculum being English, French, Shop Accountancy, Industrial History and Geography. Descriptive Geometry, which was first introduced in 1926, was at the same time separated from Mechanical Drawing and from that time on has been treated as a separate course.

As far as the evening classes are concerned no change in their method of operation has been made since the school first opened in 1911. Much new material, however, has been added to the night class roster to take care of the advances made in science and industry. In 1930 alone, the following courses were introduced: Electric Welding, Aeroplane Motors, Radio Practice and Servicing, Radio Theory, and Sign Painting and Lettering. Diesel Engines and Refrigeration are the two most recent acquisitions. Perhaps one of the most remarkable phenomena in connection with the evening classes is the fact that in a city predominantly French, the majority of the regular evening class students are English-speaking; this in spite of the fact that the Montreal Technical Institute, a purely English school, is only a few hundred feet away from the Montreal Technical School.

In the preceding lines the writer has given a brief historical outline of a quarter of a century of progress at the Montreal Technical School, but a paper of this description would not be complete without conveying to the reader some idea concerning the employment possibilities of our graduates once they have completed their course of training. Naturally, when the school started on its career in 1911, and when the first graduates made their way out into the world a few years later, very little was known about technical education or the qualities of a technical graduate. Those in charge of employment in the industries, in a few cases anyway, were apt to look askance at our men and some of the employees with whom they had to work were, in some instances, definitely hostile—perhaps through fear. It was not long, however, before their superior qualifications began to count, and the majority of our early graduates are now holding very responsible positions. At each annual exodus of young men from our school, the impression made on the employers was more and more marked, until finally instead of seeking the job, the job came seeking the man. The writer, who

(*Continued on page 99*)

L'asphaltage dans la construction des piscines en plein air

Par A. RYWOSCH
Ingénieur Conseil, Paris.

LES bassins des piscines devront toujours être construits de telle façon que toute perte d'eau soit évitée dans la mesure du possible. L'évaporation ne pourra, évidemment, être empêchée — il est, cependant, indispensable de réaliser une étanchéité parfaite et durable dans la construction des parois latérales et du fond du bassin ; aussi ces éléments devront être résistants aux attaques chimiques auxquelles ils pourraient, éventuellement, être exposés. De même, ils devront présenter une certaine résistance contre les tassements éventuels du sol.

Ce n'est que pour des bassins de petites dimensions qu'on emploie encore parfois comme matériau de construction la maçonnerie de moellons ou de briques. Le matériau employé de préférence à tous les autres est le béton armé, du fait de son monolithisme qui lui permet de supporter sans risque, de légères modifications dans la résistance du sous-sol, du fait aussi de son étanchéité propre.

Il n'y a que quelques années qu'on a commencé de se servir de l'asphaltage dans la construction des piscines, son emploi dans les travaux hydrauliques — aux endroits où une étanchéité permanente était exigée (par exemple dans la construction des barrages, canaux, etc.) — étant connu depuis longtemps. Son application dans la construction des bassins des piscines ayant donné des résultats très satisfaisants, l'asphaltage se répand de plus en plus dans ce domaine, particulièrement en Allemagne et en Suisse.

La partie des bassins réalisée au moyen de l'asphaltage ne comporte, habituellement, que le fond du bassin, constitué alors par un plancher en asphalte. Les parois latérales, par contre, sont exécutées, en général, en béton.

Les qualités caractéristiques remarquables d'un *fond de bassin* créé au moyen de l'asphaltage sont les suivantes :

1° Le plancher en asphalte peut être posé sur n'importe quel sous-sol.

2° L'épaisseur de la couche d'asphalte est faible : elle varie, suivant les circonstances, entre 2 et 5 cm.

3° Le procédé d'exécution de l'asphaltage ne nécessite pas de joints.

4° L'étanchéité réalisée est parfaite et durable.

5° Le matériau étant plastique, le plancher en asphalte est capable de suivre les mouvements du sol sans se fissurer.

6° Les variations de température — aussi bien la gelée que la chaleur — ne sont pas dangereuses pour un fond constitué en asphalte.

7° Le matériau est insensible aux attaques chimiques des eaux.

8° La surface asphaltée est facile à nettoyer.

En plus, des avantages de prix de revient peuvent s'ajouter surtout si la pierre se trouvant aux endroits des chantiers en question est utilisable.

Les planchers en asphalte sont exécutés, en général, sans sous-couche en béton. Suivant les dimensions de l'ouvrage, deux sortes d'asphalte sont employées dans la construction des piscines :

a) l'asphalte coulé et roulé ensuite, lorsqu'il s'agit de surfaces dont la grandeur est de plusieurs mille mètres carrés ;

b) l'asphalte simplement coulé, dans le cas de surfaces moindres.

L'asphalte, employé dans l'hypothèse (*a*) (asphalte coulé et roulé ensuite), est un mélange de la pierre d'asphalte et de bitume. Ce mélange contient des pierrailles, du sable, de la pierre pulvérisée agissant comme matériau de remplissage dont la quantité dépend de la composition du minéral, et du bitume comme matière de liage. Le pourcentage de bitume nécessaire dépend à son tour de la composition minéral-matériau de remplissage ; il est d'environ 8 à 12% du produit finalement obtenu. Le mélange en question, préparé dans des malaxeurs d'asphalte, est coulé chaud sans prévoir de joints ; il est travaillé immédiatement après le coulage au moyen de rouleaux suffisamment lourds jusqu'à ce que sa densité soit parfaite. En utilisant 45 kg. d'asphalte par m², on obtient une chape de 2 cm d'épaisseur ; cette chape nécessite, en général, une « sous-couche portante » dont l'épaisseur est d'environ 2 à 3 cm. La sous-couche

portante est exécutée d'abord, séparément de l'asphaltage proprement dit, après avoir aplani le sous-sol et avoir prévu, éventuellement, une couche inférieure en pierrailles.

La « sous-couche portante » peut être constituée du même matériau dont on utilisera alors 60 kg. par m² ; elle sera donc, dans ce cas, étanche aussi ; ou bien on emploiera un mélange non étanche, composé de pierrailles et de sable (sans matériau de remplissage) et de bitume dont le pourcentage n'est que d'environ 6% du volume du mélange obtenu. Le matériau est préparé de la même façon que le matériau constituant la chape étanche en utilisant des malaxeurs d'asphalte, il est également coulé chaud et roulé immédiatement après le coulage. Cette deuxième solution, nécessitant 50 kg. de matériau par m², sera toujours employée lorsque le sous-sol présentera des irrégularités : la sous-couche servira alors en même temps à la réalisation de l'aplanissement nécessaire.

La chape supérieure coulée sur la sous-couche portante s'associe avec celle-ci et on obtient finalement une seule dalle dont l'épaisseur est d'environ 5 cm.

Lorsqu'il s'agit d'ouvrages de moindre importance, il n'est, en général, pas économique de faire venir exprès un malaxeur d'asphalte qui devrait continuellement être disponible tout près du chantier en question. C'est pourquoi il y a lieu de se servir alors de l'asphalte « simplement coulé ». Ce mode d'exécution nécessite seulement la présence de chaudières suffisamment grandes dans lesquelles le matériau est préparé. Dans ce cas, les éléments formant l'agrégat employé sont : le mastic asphaltique, le gravillon concassé, la pierraille, le sable et un bitume. La composition exacte du produit dépend de la nature et du granulage des matériaux utilisés. L'asphalte est appliqué chaud et est répandu à la main. Le coulage est de 45 kg. par m².

Cette chape nécessite aussi une sous-couche portante. Il est recommandé de prévoir cette sous-couche également en asphalte ; cet asphalte devra, toutefois, être assez liquide en état chauffé. Il a la même composition que l'asphalte formant la chape principale avec la seule différence qu'il n'est pas ajouté de gravillon concassé et que le pourcentage de sable n'est que d'environ la moitié de celui contenu dans le matériau formant la chape principale. L'exécution de la sous-couche a lieu de façon que le produit asphaltique — dont on utilise 50 à 60 kg. par m² — bien chauffé et liquéfié, soit versé sur une couche inférieure de 5 cm d'épaisseur au minimum préalablement prévue en pierraille. Immédiatement après le coulage, on jette des éclats de pierraille de faible dimension (soit d'environ 10/20 mm) par-dessus. Ils sont introduits dans la pâte encore chaude au moyen de rouleaux ou de pilons. Une autre possibilité d'exécuter la sous-couche portante est de verser au lieu de l'asphalte du bitume chaud (environ 4 à 5 kg. par m²) sur la couche inférieure en pierraille et de procéder ensuite comme ci-dessus indiqué.

Indépendamment du mode d'exécution de la sous-couche portante, il est toujours indispensable de bien nettoyer la surface

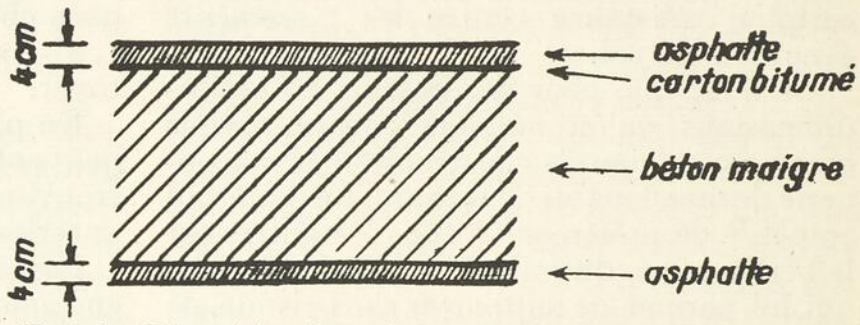


FIG. 1.—Disposition lorsqu'une poussée d'eau extérieure est possible.

obtenue avant d'appliquer la chape supérieure principale en asphalte coulé.

Une sous-couche portante peut être évitée seulement lorsqu'il s'agit de bassins dont le niveau de la ligne d'eau ne se trouve pas beaucoup au-dessus du fond. Toutefois, il est alors nécessaire d'introduire des éclats de pierraille ou du gravier dans l'infrastructure en cailloutis, afin qu'une dispersion de l'asphalte dans la couche inférieure soit évitée. Quand un tel mode de construction est adopté, il est opportun de prévoir une épaisseur d'asphaltage de 3 cm, correspondant à une absorption de 65 kg. d'asphalte par m² ; suivant l'importance de l'ouvrage on choisira soit le procédé (*a*) asphalte coulé et roulé ensuite, soit le procédé (*b*) asphalte simplement coulé.

L'exécution d'une sous-couche portante spéciale n'est plus nécessaire, si celle-ci existe déjà sous forme de béton, l'asphaltage ayant alors pour but de rétablir l'étanchéité d'un bassin existant dont le béton a été endommagé. Dans ce cas, les endroits détruits seront réparés au moyen de mortier de ciment, la surface du fond du bassin est ensuite entièrement passée au bitume ou à

une émulsion à base de bitume ; après quoi, on assurera l'étanchéité avec de l'asphalte de 2 à 4 cm d'épaisseur (asphalte coulé et roulé ensuite ou bien asphalte simplement coulé) sans prévoir de joints.

Par contre, il sera parfois impossible de renoncer à une sous-couche constituée soit en béton, soit en asphalte : ce qui est toujours le cas, lorsqu'une poussée d'eau extérieure devant être neutralisée par une charge correspondante est à craindre. Une colonne d'eau de 10 cm de hauteur exige une charge minimum de 100 kg. par m² comme contrepoids. Etant donné que le poids propre d'une chape en asphalte (sa densité est d'environ 2,2) est de 22 kg. par m² de surface et par cm d'épaisseur, il est

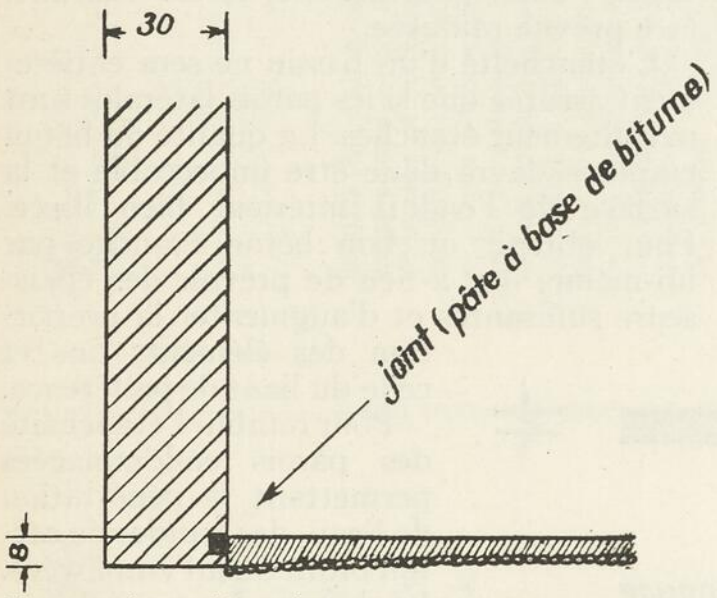


FIG. 2.—Assemblage de la paroi latérale au plancher en asphalte.

évident qu'une sous-couche en béton, suffisamment épaisse, devra être prévue lorsque l'action d'une poussée d'eau extérieure est possible. Si du béton « maigre » est employé comme matériau constituant la sous-couche, des précautions spéciales sont à prendre ; le béton maigre n'est pas étanche ; il permettrait, par conséquent, à l'eau de monter à travers la sous-couche et de soulever la chape d'asphalte si la piscine était vide. L'emploi de béton maigre conduit donc à la disposition représentée dans la figure 1 : au-dessous du béton est prévue d'abord une chape étanche en asphalte, à condition que l'exécution de cette chape ne soit pas rendue impossible par la poussée de l'eau (l'abaissement du niveau de la nappe souterraine est alors, éventuellement, à envisager). Sur la chape inférieure en asphalte, on coule le béton maigre dont il faut attendre ensuite la prise complète avant de continuer le travail. Il faut éviter de coller l'asphalte au moyen de bitume directement sur le béton : car la chape attachée ainsi au béton suivrait les mouvements éventuels de l'infrastructure, ce qui pourrait amener sa fissuration. Par conséquent, le béton sera couvert d'abord de carton bitumé en prévoyant un recouvrement des joints de 10 cm, et ce n'est que sur le carton bitumé que la chape supérieure d'asphalte sera posée. En procédant ainsi, l'asphaltage devient possible même si une poussée d'eau est à craindre : la chape étanche inférieure empêche l'eau de pénétrer dans le béton, tandis que l'étanchéité supérieure s'oppose aux pertes d'eau du bassin. Si un malaxeur d'asphalte est disponible sur le chantier, le béton peut être remplacé par un mortier d'asphalte. Ce mortier étant plastique, la chape étanche supérieure sera posée directement sur l'infrastructure, ce qui permet d'éviter l'emploi du carton bitumé. Pendant l'exécution de l'ouvrage il faut éliminer toute action de la poussée d'eau, en abaissant éventuellement le niveau de la nappe souterraine.

Les *parois latérales* du bassin sont, en général, exécutées en béton auquel l'asphaltage constituant le fond du bassin doit être assemblé d'une façon impeccable. Pour réaliser cet assemblage un joint de 2 à 3 cm est prévu entre le plancher en asphalte et la paroi latérale (Fig. 2). En plus, la paroi en question est munie d'une feuillure à l'endroit où l'assemblage a lieu. Après avoir, éventuellement, passé cet endroit au bitume chaud, le joint et la feuillure sont remplis d'une pâte plastique chauffée à 180°, composée de bitume, de pierre pulvérisée et d'un faible pourcentage de fibres d'amiante. Lorsqu'il s'agit de l'exécution d'un bassin nouveau et non de la réparation d'un ouvrage existant, une disposition suivant la figure 3 est recommandée. La partie inférieure élargie de la paroi en béton s'étendant jusqu'au-dessous du fond du bassin est munie d'un entaillage à redans et sera passée au bitume chaud. La sous-couche portante faisant partie du fond est renforcée dans la partie avoisinante de la paroi. La chape supérieure, c'est-à-dire l'asphaltage proprement dit, également renforcée, est prolongée par-dessus le béton faisant console sans joindre, toutefois, le nu de la paroi verticale. Dans la partie avoisinante des parois, l'asphalte ne sera pas seulement roulé, mais aussi soigneusement pilonné. Finalement, le joint et la feuillure constituant l'assemblage de la chape supérieure avec la paroi seront scellés.

Le plancher en asphalte est utilisable immédiatement après son exécution.

La couleur noire d'un fond asphalté est souvent considérée comme désagréable, étant donné qu'elle ne laisse pas apparaître l'eau dans toute sa clarté. Cet inconvénient, toutefois, peut être évité en dispersant au moyen de balayage, de l'aluminium pulvérisé sur la surface asphaltée encore chaude. L'aluminium adhérera à la chape refroidie d'une façon solide et on obtiendra ainsi une surface brillante durable et extrêmement claire. L'absorption d'aluminium n'est que d'environ 30 gr. par mètre carré de superficie. D'ailleurs, même sans prendre des

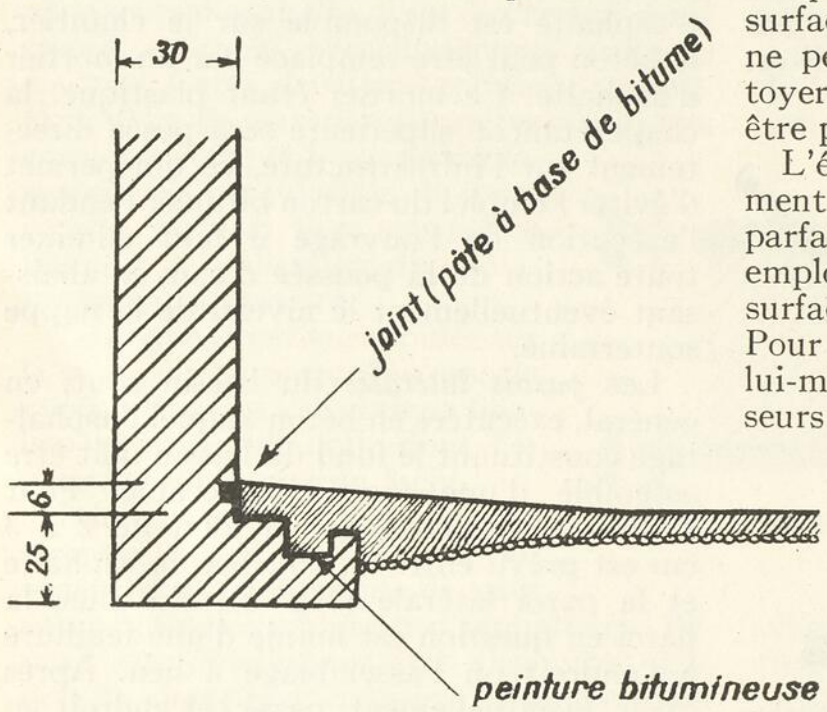


FIG. 3.—Piscine à Fribourg-en-Brisgau. Assemblage de la paroi latérale au fond.

précautions spéciales, un éclaircissement successif du fond sera provoqué par les matières se déposant dans le bassin.

Pour que l'étranchéité d'un ouvrage en asphalte soit parfaite, il est d'une importance primordiale que le mélange à employer soit bien composé. Sa composition exacte devra—la nature et le granulage des éléments qui formeront le mélange étant variables—être fixée pour chaque cas particulier dans un laboratoire spécialisé dans les études nécessaires. Cette composition une fois fixée, il est indispensable de la maintenir rigoureusement dans la préparation du matériau. Enfin, l'exécution des chapes ne sera confiée qu'à des entrepreneurs bien spécialisés et outillés pour ces travaux.

Ceci étant observé, on obtiendra l'étanchéité parfaite désirée et un revêtement de grande résistance qui sera en même temps plastique—qualité remarquable des ouvrages en asphalte. L'étanchéité s'oppose aux attaques de la gelée, le danger de fissuration à craindre comme suite à des mouvements éventuels du sol est largement éliminé par la plasticité du matériau. Le liant (le bitume) étant insensible aux attaques chimiques des eaux, cette propriété est acquise aussi par le revêtement en asphalte. L'asphaltage ne donne pas lieu non plus à des incommodités par des odeurs quelconques, ne sécrète pas de particules d'huile et ne colore pas l'eau. L'exécution se faisant, en général, sans prévoir de joints, une cause fréquente des pertes d'eau est éliminée. Comme sur la surface asphaltée des organismes végétaux ne peuvent pousser, elle est facile à nettoyer ; aussi pourrait-elle, le cas échéant, être prévue rainurée.

L'étanchéité d'un bassin ne sera entièrement assurée que si les parois latérales sont parfaitement étanches. La qualité du béton employé devra donc être impeccable et la surface de l'enduit intérieur bien lissée. Pour obtenir un bon béton étanche par lui-même, il y a lieu de prévoir des épaisseurs suffisantes et d'augmenter la proportion des éléments fins et celle du liant de préférence.

Pour rétablir l'étanchéité des parois endommagées permettant la pénétration de l'eau, des bandes de carton bitumé sont employées. Le béton, le cas échéant muni préalablement d'une chape bouchardée, est d'abord passé à une colle bitumineuse chaude et bien liquide, sur laquelle des bandes d'un mètre de large sont collées en prévoyant un recouvrement de 10 cm ; après quoi, la paroi est de nouveau passée au bitume.

L'imperméabilité des joints verticaux doit être assurée avec beaucoup de soin. Ces joints sont remplis d'une pâte à base de bitume travaillée à froid, capable de résister à un rayonnement intense du soleil et à la plus forte gelée.

Au cours des dernières années, l'application de l'asphaltage a donné des résultats très satisfaisants dans la construction d'une série de piscines en plein air dont quelques-unes sont mentionnées ci-dessous:

1.—La piscine en plein air à Fribourg-en-Brisgau (Allemagne), où, en 1934 et 1935, les fonds de plusieurs bassins ont été cons-

(*Suite à la page 102*)

K

kaolin (**ou china-clay ou porcelain-clay**) ≈ kaolin.
keen-edged ≈ fin; aigu; effilé.
keenness of cutting edge ≈ finesse de tranchant.
keeping ≈ conservation; maintien.
—, time ≈ comptabilité du temps.
kerf (**ou saw slot**) ≈ trait de scie.
— (ou torch cut) ≈ trait de chalumeau.
kerosene ≈ pétrole lampant; pétrole; huile de charbon.
key ≈ clef; clavette; tenon d'arrêt; cale.
— (ou feather) on shaft ≈ clavette.
—, adjusting (**ou tightening**) ≈ clavette de calage (ou de rappel).
— bolt ≈ boulon à clavette.
—, center (V. "drift"); (*V. aussi "key, drift"*).
—, draw ≈ clavette coulissante.
—, drift ≈ clef de démontage.
—, driving (**ou drive**) ≈ clavette d'entraînement.
—, flat ≈ clavette plate.
— and gib (**ou cotter and gib**) ≈ clavette et contre-clavette.
—, integral ≈ clavette à même l'arbre.
—, lock ≈ clef de serrure.
—, locking ≈ clavette de blocage.
—, master ≈ passe-partout; clef maîtresse; clef étalon.
—, offset ≈ clef coudée.
—, removable ≈ clavette amovible (ou démontable).
—, retaining (**ou hold-down**) ≈ clavette de fixation.
—, round ≈ clavette ronde.
key-seat (**ou key-seating**) ≈ logement (ou portée) de clavetage (*V. aussi "key-seating" "key-way"*).
key-seating ≈ clavetage; rainures.
— — machine ≈ machine à tailler les rainures de clavetage; machine à rainurer.
— — rule (**ou key-seat rule ou box-rule**) ≈ règle cornière.
— — rule block ≈ porte-règle pour tracer les rainures de clavetage.
key, sliding (V. "feather").
—, spring ≈ clavette-ressort.

Détacher ce supplément et plier ici. Ce lexique paraît depuis septembre 1937

key, taper (**ou tapered**) ≈ clavette conique.
—, to ≈ claveter; caler; fixer; monter à clavette.
key-way (**ou key-slot ou key-seat ou key-seating ou spline way**) ≈ rainure de clavetage; logement de cavette; entaille de clavetage.
— — cutter (**ou key-seat cutter ou key-seating cutter**) ≈ fraise pour rainures de clavetage.
— — cutting (**ou splining**) ≈ usinage de rainures de clavetage.
— —, spiral ≈ rainure hélicoïdale de clavetage; clavetage hélicoïdal.
— —, straight ≈ clavetage droit.
— —, to ≈ rainurer; rainer; canneler.
— — work ≈ rainurage.
key, Woodruff ≈ clavette Woodruff.
keyed ≈ clavelé; calé; monté à clavette.
keying ≈ clavetage ; calage à clavette.
kiln operation (**ou burning operation**) ≈ cuisson.
kinematics (**ou cinematics**) ≈ cinématique.
kinetic ≈ cinétique.
— energy ≈ energie cinétique; force vive.
king bolt ≈ boulon-pivot; cheville maîtresse.
kink ≈ plissement; tortillement; nœud; coque; faux pli; coude.
— in wire ≈ coque (ou jarret) dans le fil.
kit (**ou outfit**) ≈ trousse; nécessaire; appareillage.
—, tool (V. "tool kit").
knack ≈ truc; tour de main.
knee ≈ genou; genouillière; console; équerre; sabot.
— of the milling machine or of the shaper ≈ console de la fraiseuse ou de l'étau-limeur.
— tool ≈ porte-outil déporté.
knee, strengthening ≈ équerre (ou pièce) de renfort.
knife ≈ lame; couteau.
— blade ≈ lame de couteau.
— edge ≈ tranchant de couteau.
— — of a balance ≈ couteau de balance.
—, stripper, cable ≈ couteau d'électricien.
knob (**ou handle ou button**) ≈ bouton; olive.
knock (**ou knocking**) ≈ cognage; cliquetis; coup; tapage.
—, to ≈ taper; cogner; frapper; cliqueter.
—, to— out rivets ≈ dériveter; chasser les rivets.
knockout tool ≈ extracteur; outil à arracher (ou à expulser).
—, die ≈ éjecteur de matrice.
—, jig ≈ butée de montage.
— punch, rivet ≈ chasse-rivets.

knot ≈ nœud.
knuckle joint (V. "joint, hinge").
knurl (**ou knurling**) ≈ moleté (*c.-à-d. l'ornement*).
— , diamond ≈ moleté croisé.
knurl-holder (**ou knurling tool**) ≈ porte-outil à moleter; porte-molette.
— — , swing ≈ porte-outil à moleter oscillant.
knurl roller (**ou knurling disc**) ≈ molette.
— , straight ≈ moleté droit.
— , to ≈ moleter.
knurled head ≈ tête moletée.
knurling ≈ moletage (*c.-à-d. l'action de moleter*).
— tool (V. "knurl-holder").
— — , hand ≈ outil à moleter à la main.
— roller (**ou wheel**) (V. "knurl roller")

L

label ≈ étiquette.
labor (**ou labour**) ≈ main-d'oeuvre; travail.
—, skilled ≈ main-d'oeuvre spécialiste (ou experte).
—, to ≈ travailler; peiner.
laboratory ≈ laboratoire.
—, research ≈ salle (ou laboratoire) de recherche.
labyrinth ≈ labyrinthe.
lace (**ou lacing**) ≈ lacet; lanière; galon; couture; cuir; courroie.
lacing of belts ≈ laçage des courroies; attache des courroies.
lack of balance ≈ défaut d'équilibrage.
— of lubrication ≈ manque de lubrification.
lacquer (**ou lacker ou lac-varnish**) ≈ laque; vernis-laque; émail.
—, brushing ≈ laque à la brosse.
—, japan (V. "japan, black").
—, to ≈ laquer.
lacquering ≈ laquage; vernissage; émaillage.
ladder ≈ échelle.
—, collapsible (**ou folding**) ≈ échelle pliante.
—, extension ≈ échelle à coulisse.
— step ≈ échelon; barreau d'échelle.
—, step (V. "step-ladder").
ladle ≈ cuiller; palette; aube.
lag ≈ retard.
— bolt (V. "screw, lag").
— screw ≈ tirefond (*vis à bois à tête carrée*).
lagging (**ou insulation ou sheeting**) ≈ revêtement calorifuge.
— ring, joint ≈ collier d'articulation.
lamina ≈ lamelle; lame; feuille.
laminate, to ≈ feuilleter; laminer.
laminated ≈ feuilleté; laminé; à lames.
— plate ≈ plaque à lamelles.
lamination ≈ lamelle; feuilletage.
laminations, electric ≈ tôles (*d'un moteur électrique*).
lamp ≈ lampe; lanterne; feu; projecteur.
—, acetylene ≈ lampe à acétylène.

lampblack ≈ noir de fumée.
lamp, frosted ≈ lampe dépolie; lampe mate.
— **guard** ≈ enveloppe protectrice de lampe; panier de lampe.
— , **extension** ≈ baladeuse (*V. aussi "trouble lamp"*).
— , **hand (ou portable)** ≈ lampe portative (ou à main).
— , **incandescent (ou glow-lamp)** ≈ lampe à incandescence.
— , **inspection** (V. "trouble lamp").
— , **kerosene** ≈ lanterne à pétrole.
— , **oil** ≈ lampe (ou lanterne) à pétrole.
— , **pilot** ≈ lampe pilote.
— , **pocket** (V. "flashlight").
— , **signal** ≈ lampe-signal.
— , **spirit (ou alcohol)** ≈ lampe à alcool.
— , **tell-tale (ou warning)** ≈ lampe signalisatrice (ou avertisseuse).
— , **test (ou testing)** ≈ lampe-témoin; lampe d'essai.
— , **trouble** (V. "trouble lamp").
land ≈ intervalle; bande; face; plat; cordon; lèvre.
— **back of the cutting edge** ≈ bande (ou lèvre) derrière l'arête coupante.
— **between grooves of a tap** ≈ intervalle entre deux gorges (ou cannelures).
— **of a drill** ≈ lèvre d'un foret.
— , **piston** ≈ cordon.
— , **reamer; (ou reamer lip)** ≈ lèvre d'alésoir.
— , **tooth (ou gearing)** ≈ plat sur la dent.
lantern pinion (V. "wheel, lantern").
lap ≈ rodoir; recouvrement; croisement; avance; chevauchement; repliure; empiètement.
— , **copper** ≈ rodoir en cuivre.
— **joint** ≈ joint à recouvrement.
— , **outside steam; (of a steam-engine)** ≈ recouvrement d'admission (d'un engin à vapeur).
— , **to** ≈ roder.
— , **to — a gauge** ≈ roder un calibre (ou une cale).
— , **valve (ou valve overlap)** ≈ chevauchement (ou recouvrement) de la soupape.
lap-welded ≈ soudé à recouvrement.
lapper ≈ appareil (ou dispositif) à roder.
lapping ≈ rodage.
— **block** ≈ bloc à roder (ou de rectification).
— **compound** (V. "grinding compound").
— **fixture** ≈ montage à roder.

lapping machine ≈ machine à roder.
— plate ≈ plaque à roder.
lard oil (V. "oil, lard").
larchwood ≈ bois de mélèze.
lash, valve ≈ jeu des soupapes.
latch ≈ verrou; loquet; pêne; clenche.
— bolt ≈ verrou de serrure.
—, door ≈ pêne (ou loquet) de serrure de porte.
—, jig ≈ loquet (ou verrou) de montage.
—, shaper ≈ loquet d'étau-limeur.
late ≈ retard.
latent heat (V. "heat, latent").
lath ≈ latte; baguette.
lathe (ou turning machine) ≈ tour.
—, automatic (ou self-acting) ≈ tour automatique.
—, axle ≈ tour à essieux.
—, back-geared ≈ tour avec harnais d'engrenages.
—, backing-off (ou relieving) ≈ tour à détalonner (ou à dépouiller).
—, ball-turning ≈ tour à tourner les boules.
—, bar (ou gantry) ≈ tour à barre (ou à banc prismatique).
— bed ≈ banc de tour.
—, bench ≈ tour à banc (ou à établi, ou d'établi).
—, boring ≈ tour à aléser.
—, buffing and polishing; (ou buffer) ≈ touret à polir.
— carriage ≈ chariot (ou traînard) de tour.
— center ≈ pointe de tour (*V. aussi "center"*).
—, chasing ≈ tour à repousser.
—, chucking (ou chuck) ≈ tour en l'air.
—, copying (ou repetition ou gauge) ≈ tour à gabarit (ou à reproduire ou à façonner).
—, crankshaft ≈ tour à tourner les vilebrequins.
—, cutting-off ≈ tour à tronçonner.
— dial for cutting threads ≈ cadran de tour pour le taillage des filets.
—, double-spindle ≈ tour à deux broches.
—, eccentric ≈ tour à excentrique (ou à ellipse).
—, engine (ou power) ≈ tour; tour horizontal parallèle.
—, extension-gap ≈ tour à banc à extension.
—, face-plate ≈ tour à plateau.
—, finishing ≈ tour finisseur.
—, foot-power (ou treadle) ≈ tour à pédale.

lathe, forming ≈ tour à profiler.
— , **fox** (**ou screw-mandrel**) ≈ tour avec appareil à fileter.
— , **gap** (**ou break**) ≈ tour à banc rompu.
— , **grinding** ≈ tour à rectifier (ou à roder).
— , **hand** ≈ tour à main.
— **head** (**ou headstock**) ≈ poupée de tour.
— , **heavy** ≈ gros tour.
— , **long bed** ≈ tour long.
— , **metal-turning** ≈ tour à métaux.
— , **multiple-spindle** ≈ tour à broches multiples.
— , **nut-tapping** ≈ tour à écrous.
— , **oval** ≈ tour à ellipse (ou à ovale).
— , **parallel** ≈ tour parallèle (ou cylindrique).
— , **pit** ≈ tour à fosse.
— , **pivot** (**ou center**) ≈ tour à pointes.
— , **plain** (**ou standard**) ≈ tour droit régulier.
— , **polishing** ≈ tour à polir.
— , **portable** ≈ tour transportable.
— , **precision** ≈ tour de précision.
— **products** ≈ pièces tournées.
— , **profiling** ≈ tour à façonner.
— , **quick change-gear** ≈ tour à changement rapide d'engrenages.
— , **roll-turning** ≈ tour à tourner les cylindres de laminoir.
— , **rose-engine** (V. "rose-engine").
— , **roughing-down** ≈ tour ébauche (ou à dégrossir).
— , **screw-cutting**; (**ou screw lathe ou thread-cutting lathe ou screw-cutter ou screw-cutting machine ou screw-machine**) ≈ tour à décolleter; tour à fileter. (*V. aussi "screw-machine"*).
— , **slide** ≈ tour à charioter.
— , **speed** (**ou high-speed**) ≈ tour à grande vitesse (ou à haute vitesse).
— **spindle** ≈ broche (ou arbre) de tour.
— , **spinning** (**ou metal-spinning**) ≈ tour à repousser (ou à emboutir).
— , **surface** (**ou facing**) ≈ tour à surfacer (ou à dresser).
— , **swing of a** ≈ diamètre d'un tour (*ce qui correspond à deux fois sa hauteur de pointe. Rappelons qu'en France, on dénote la capacité d'un tour par sa "hauteur de pointe"*).
— , **thread-cutting** (V. "lathe, screw-cutting").
— , **throw** ≈ tour à archet.
— , **to** ≈ tourner; charioter; dresser au tour.
— , **tool-maker's** (**ou tool-room**) ≈ tour d'outillage (ou d'outilleur).

lathe, turret (ou capstan) ≈ tour-révolver; tour à tourelle (ou à cabestan).
—, turret, automatic (V. "screw-machine, automatic").
—, turret, combination ≈ tour-révolver à combinaison.
—, turret, plain ≈ tour à tourelle droite.
—, vertical; (ou vertical boring mill ou vertical turning mill) ≈ tour vertical.
—, watchmaker's ≈ tour d'horloger.
—, wheel (ou wheel-turning) ≈ tour à roues.
—, woodworking (ou wood-turning) ≈ tour à bois.
lathe-work (ou turning) ≈ tournage; travail de tournage (ou de tour).
latitude of movement ≈ latitude (ou aisance ou facilité) de mouvement.
lattice ≈ treillis; lattis; ridelle.
law, Boyle's (en Angleterre); Mariotte's law (en France) ≈ loi de Boyle (en Angleterre); loi de Mariotte (en France).
— of friction ≈ loi de frottement.
lay, to—out (ou to line out) ≈ tracer.
— of wire rope ≈ commettage du fil à câble.
layer ≈ couche; épaisseur; tranche; feuillet.
— of oxide ≈ couche d'oxyde.
laying ≈ tracé; pose; traçage.
— of a cable ≈ pose d'un câble.
laying-out ≈ traçage; tracé.
— — a cam ≈ tracé (ou traçage) d'une came.
layman ≈ profane.
layout (ou lay-out) ≈ tracé: étude: schéma: installation; courbe
— block (ou plate) ≈ marbre de traçage; plateau de traçage.
layshaft (ou lay shaft) (V. "countershaft" "shaft, intermediate").
lazytongs ≈ zigzag (*pince formée de pièces croisées*).
lead (prononcé: lède) ≈ plomb.
lead (prononcé: lîde) ≈ avance; amenée; pas de l'hélice; canalisation; conduite; conducteur; guide; passage.
lead-base ≈ base de plomb.
lead, linear ≈ avance linéaire.
—, milling machine ≈ pas de l'hélice d'une fraiseuse.
lead-screw ≈ vis-mère. (*V. aussi "screw, lead"*).
lead, screw thread ≈ pas de l'hélice (ou avance) d'une vis.
lead-sealed ≈ plombé.
lead sheet (ou sheat-lead) ≈ feuille de plomb; plomb en feuille; plomb laminé.
— of the spiral (ou of the helix) ≈ pas de l'hélice.

lead, to (**ou to cover with lead**) ≈ plomber; couvrir de plomb.
—, to ≈ mener; guider; conduire; diriger.
— variation ≈ variation du pas (*de l'hélice*).
leading ≈ premier; principal; de tête; en avance.
leadscrew (V. "screw, lead").
leaf ≈ feuille; feuillet; lame; lamelle.
leak (**ou leakage**) ≈ fuite; perte; écoulement; échappement; voie d'eau; infiltration; dispersion.
leak-proof ≈ étanche; à l'épreuve des fuites.
leak, to ≈ fuir; couler; infiltrer.
leakage ≈ fuite; perte; suintement; perforation; dispersion.
leaky pipes ≈ tuyauterie disjointe.
lean ≈ déviation; inclinaison.
—, to ≈ incliner; dévier; pencher.
leap of a wheel ≈ saut d'une roue.
leather ≈ cuir.
leather-board ≈ carton-cuir.
leather-covered ≈ garni de cuir; gaîné en cuir.
leather, imitation (**ou substitute**) ≈ simili-cuir; cuir factice
—, strap ≈ cuir à courroie.
—, tanned ≈ cuir tanné.
leatherette ≈ tissu-cuir; cuir de papier.
leatheroid ≈ leatheroïde; armite.
ledge ≈ épaulement; bord; rebord.
ledger ≈ grand livre.
left-hand ≈ à gauche.
left-handed ≈ gaucher; gauchère.
leg ≈ pied; patte; jambe; montant; branche.
— of a lathe ≈ pied d'un tour.
—, cupboard lathe (**ou cabinet**) ≈ pied-armoire d'un tour.
length ≈ longueur; bout; pièce; parcours; trajet.
—, overall ≈ longueur totale.
— of shafting ≈ tronçon d'arbre.
—, standard ≈ longueur type.
— of stroke ≈ longueur de course.
lengthening ≈ allongement.
lengthwise ≈ longitudinalement.
— motion ≈ mouvement longitudinal.
lens ≈ lentille; loupe.
—, condensing (**ou condenser**) ≈ lentille condensatrice; condenseur.
lens-grinding machine ≈ machine à meuler (ou à roder) les lentilles.
lens, pocket ≈ loupe de poche.

lenticular (**lentiform**) ≈ lenticulaire.
lessen, to — the noise ≈ atténuer le bruit.
letter, capital ≈ lettre majuscule.
—, lower-case ≈ lettre minuscule.
—, steel ≈ lettre en acier.
lettering ≈ lettrage; inscription.
—, embossed (**ou raised**) ≈ inscription en relief.
—, sunken ≈ inscription en creux.
level ≈ niveau.
—, difference of ≈ dénivellation.
—, engineer's ≈ niveau de mécanicien.
—, pocket ≈ niveau de poche.
—, spherical ≈ niveau sphérique.
—, spirit (**ou bubble**) ≈ niveau à bulle.
—, to ≈ niveler.
leveling screw ≈ vis de calage; vis de nivelage.
lever ≈ levier; manette.
— arm ≈ bras de levier.
—, ball-jointed ≈ levier à rotule.
—, clamping ≈ levier de serrage (ou de fixation).
—, compound (**ou double-arm**) ≈ levier double (ou à deux branches); levier composé.
—, control (**ou operating ou actuating**) ≈ levier (ou manette) de commande (ou de contrôle).
—, counterweighted (**ou balance-weight**) ≈ levier à contrepoids.
—, feed ≈ levier (ou manette) d'avance.
—, hand ≈ manette; levier à main.
—, latched ≈ levier à poussoir.
—, locking ≈ levier de blocage (ou de verrouillage).
—, operating ≈ levier de manoeuvre.
—, pawl (**ou catch**) ≈ levier à cliquet.
—, ratchet ≈ levier à rochet.
—, return ≈ levier de rappel.
—, reversing (**ou reverse**) ≈ levier de renversement de marche.
—, roching (**ou swinging**) ≈ levier oscillant.
—, single-armed (**ou one-armed**) ≈ levier simple (ou à un bras).
—, sliding ≈ levier flottant.
—, tripping ≈ levier à déclic.
leverage (**ou lever system**) ≈ système de leviers.
— (ou lever ratio) ≈ rapport des bras de leviers.
liability ≈ responsabilité.
liberation of heat ≈ dégagement de chaleur.

lid ≈ couvercle.
—, jig ≈ couvercle de montage.
—, snap ≈ couvercle à ressort.
life ≈ durée; vie.
— of the machine ≈ vie de la machine.
— of the tool ≈ durée de l'outil.
lift ≈ élévateur; tréteau; monte-charge; aide; poignée.
—, to ≈ lever; enlever; décoller; monter.
lifter ≈ appareil de levage.
lifting ≈ levage; soulèvement.
— appliance ≈ dispositif de levage.
— hook ≈ crochet de levage (ou à soulever).
— magnet ≈ aimant de levage.
— power ≈ force portante; force élévatoire.
light ≈ lumière; éclairage; feu; lueur; lanterne; baladeuse; lampe.
light (in weight) ≈ léger.
—, diffused ≈ lumière diffuse.
—, indirect ≈ éclairage indirect.
—, monochromatic ≈ lampe monochromatique.
—, shop extension ≈ baladeuse d'atelier.
— wave measuring method ≈ système (ou méthode) de mesure par ondes d'interférence.
lighten, to ≈ briller; éclairer; alléger.
lighter ≈ allumoir; briquet.
lighting ≈ éclairage; allumage.
—, electric ≈ éclairage électrique.
—, gas ≈ éclairage au gaz.
—, high-power ≈ éclairage intense.
— and power plant ≈ installation d'éclairage et de force motrice.
lightness ≈ légèreté.
lignite ≈ lignite.
lime ≈ chaux.
—, hydrated ≈ chaux hydratée.
—, slaked (ou calcium hydrate) ≈ chaux éteinte.
lime-water ≈ eau de chaux; lait de chaux.
limestone ≈ pierre à chaux (ou calcaire).
limit ≈ limite; tolérance; extrême.
—, close ≈ faible limite de tolérance.
— of erreur ≈ limite d'erreur.
—, gauge ≈ limite de tolérance de calibre; tolérance de calibre.
—, "go" and "not go" ≈ extrêmes "bon" et "pas bon" (ou "entrant" et "n'entrant pas").

limit, maximum and minimum ≈ limites maxima et minima.
limiter ≈ limiteur; régulateur.
—, stroke ≈ limiteur de course.
linden (ou basswood) ≈ tilleul.
line ≈ ligne; canalisation; trait; corde; file.
—, to be in ≈ être en ligne (ou d'alignement).
— of cutting edge ≈ contour du tranchant.
—, faint ≈ trait faible.
line-shafting ≈ grand arbre de couche.
line, to ≈ doubler; revêtir; garnir (*V. aussi "babbitt, to"*).
—, to — holes ≈ aligner les trous.
line-up mark ≈ marque de repère.
linear ≈ linéaire.
linen cloth ≈ lissu de lin; toile.
liner ≈ outil d'alignement.
lining ≈ garniture; revêtement; doublure; renfort.
— of the bearing ≈ garniture de coussinet.
—, fire-brick ≈ garniture réfractaire.
lining-up bar ≈ broche (ou pointe) d'alignement.
link ≈ chaînon; maille; accouplement; barreau; anneau.
— (in machine) ≈ béquille (de machine).
—, connecting ≈ barre de raccordement (ou d'accouplement); maille de raccordement (ou d'accouplement).
—, interlocking ≈ loquet de verrouillage.
—, S-shaped ≈ esse.
—, to ≈ joindre; lier; unir; enchaîner.
link-belt chain ≈ courroie-chaîne.
linkage ≈ raccord; attelage; liaison; articulation; timonerie.
—, rod (ou rod connection) ≈ tringlage; raccordement à tringle (ou à barre).
—, control ≈ timonerie de commande.
— design ≈ système de timonerie (ou de liaison).
lip ≈ lèvre; bord; tranchant; couronne.
— of cam ≈ couronne de la came.
—, cutting ≈ lèvre coupapte.
—, tool cutting ≈ tranchant de l'outil.
liquid ≈ liquide.
listening device ≈ écouteur (*V. aussi "stethoscope"*).
liter (ou litre) ≈ litre.
litharge (ou massicot ou monoxide of lead) ≈ litharge; massicot
litmus paper ≈ papier de tournesol.
live ≈ vivant; sous tension; chargé.

live center (V. "center, live").
load ≈ charge; effort.
—, bearing ≈ charge du palier.
—, brake, radial ≈ effort radial de freinage (ou au frein).
—, breaking (ou breaking stress ou ultimate-breaking load) ≈ charge de rupture.
—, dead (ou dead-weight ou permanent ou constant ou static ou steady ≈ charge morte.
—, full ≈ pleine charge.
—, live (ou moving) ≈ charge mobile (ou roulante).
—, maximum ≈ charge maximum.
—, shearing ≈ effort de cisaillement.
—, thrust (ou axial ou end ou end thrust) ≈ pression (ou poussée) axiale.
—, to ≈ charger.
—, tooth ≈ poussée (ou charge) dans la denture.
—, worm thrust ≈ poussée axiale sur la vis sans fin.
loaded ≈ chargé.
— grinding wheel ≈ meule encrassée.
lobe, cam (V. "cam lobe").
localize, to ≈ localiser; déterminer.
local hardening (V. "case hardening").
locate, to ≈ repérer; placer; localiser; centrer.
—, to — the work in a jig ≈ repérer la pièce dans un montage.
locating ≈ repérage; localisation; fixation; centrage; recherche.
— button; (ou toolmaker's button ou steel button) ≈ bouton de repérage.
— of dead center ≈ détermination du point mort.
— device ≈ dispositif de repérage.
— pin ≈ goujon-repère; ergot (ou cheville) de repérage.
— point; (ou bench mark ou datum point ou reference point ou land mark) ≈ repère; point de repère.
— —, jig; (ou jig stop) ≈ butée de montage.
— surface (ou seat) ≈ surface de repérage.
location ≈ emplacement; position; localisation. (*non pas "location" en français*).
— of the machines ≈ emplacement des machines.
locator ≈ pièce de repérage.
lock ≈ serrure; blocage; verrou; verrouillage; arrêt.
— pin; (ou locking pin) ≈ chien.
—, cap-screw ≈ arrêt de boulon de fixation.
lock-nut ≈ contre-écrou (*V. aussi "nut, check"*).

lock pin ≈ cheville (ou arrêt ou goupille ou tige) de verrouillage (ou de serrage); chien.
—, quick-acting ≈ verrouillage rapide (ou à action rapide).
—, screw ≈ arrêt de vis.
—, to ≈ immobiliser; bloquer; verrouiller; arrêter; caler.
—, to — the nut ≈ bloquer l'écrou.
—, to — in position ≈ verrouiller en position.
—, to — screws tightly ≈ visser à bloc; visser à fond.
lock-washer (**ou lockwasher ou locking washer**) ≈ rondelle-frein; rondelle de blocage (ou d'arrêt). (*V. aussi "washer, spring"*).
locked position ≈ position verrouillée.
locker ≈ case; armoire.
locking ≈ verrouillage; blocage; serrage; immobilisation.
—, automatic ≈ serrage (ou verrouillage) automatique; auto-serrage.
— device (**ou mechanism ou means**) ≈ dispositif de blocage (ou de verrouillage ou de calage.)
— —, quick-acting ≈ fermeture rapide; verrouillage à action rapide.
— —, ball ≈ verrouillage (ou blocage) à billes.
— a nut ≈ blocage d'un écrou.
— piece ≈ pièce d'arrêt (ou de blocage).
— plate ≈ plaque (ou plaquette ou plateau) de verrouillage.
locking post, jig ≈ pièce de verrouillage de montage.
— ring ≈ bague de blocage (ou d'arrêt ou de verrouillage ou de serrage ou de calage); collier de serrage.
— —, ball-head ≈ collier de serrage à tête sphérique.
— screw ≈ vis de blocage.
locksmith ≈ serrurier.
lockwire (**ou lock wire ou locking wire**) ≈ fil de freinage; fil de sureté.
locomotive ≈ locomotive.
lodestone (**ou magnetite**) ≈ magnétite.
log ≈ bille de bois; tronc; bois rond; souche; bois en grume.
logarithm (**abr. "log"**) ≈ logarithme (symbole "log").
logarithmic spiral (**ou logistic spiral ou equiangular spiral**) ≈ spirale logarithmique.
long in oil ≈ chargé d'huile.
longitudinally ≈ longitudinalement.
loom ≈ métier à tisser.
— bolt ≈ boulon de métier à tisser.
loop ≈ boucle; ventre; collier; tour; spire; coulant; oeil; anneau.
loose belt ≈ courroie détendue; courroie lâche; courroie desserrée.
loose (**ou detached**) ≈ détaché.

loose (**ou slack**) ≈ desserré; dévissé; dégagé; avoir du jeu; libre; branlant; grand; lâche.
loose material ≈ matériaux (ou marchandises ou matières) en vrac (ou sans emballage).
— **pulley** ≈ poulie folle.
loosen, to (**ou to slacken**) ≈ desserrer; détendre; dégager; relâcher; décoller; dégommer; agrandir.
—, **to — a bolt, a screw, etc.** ≈ desserrer (ou dégager) un boulon une vis, etc.
looseness (**ou slackness**) ≈ jeu.
— **in the bearing** ≈ jeu dans le coussinet.
lope, to (**ou to throb ou to surge ou to jerk**) ≈ galoper (*marche irrégulière d'un moteur*).
lose, to ≈ perdre.
loss ≈ perte; diminution; fuite; chute.
— **energy** ≈ travail inutilisé.
—, **frictional** (**ou friction**) ≈ perte par frottement.
—, **speed** ≈ perte de tours; perte (ou chute ou diminution) de vitesse.
lot, to work by the ≈ travailler à forfait.
low ≈ bas; faible; pauvre.
— **brass** ≈ laiton pauvre.
— **nickel** ≈ faible teneur en nickel.
low spot ≈ cavité; dépression; enfoncement; irrégularité.
low-swing ≈ surbaissé.
lower, to ≈ abaisser; descendre.
lowering ≈ descente; abaissement.
lubricant ≈ lubrifiant.
—, **consistent** ≈ graisse consistante.
—, **graphite** ≈ lubrifiant graphité.
—, **liquid** (**ou fluid**) ≈ lubrifiant liquide (ou fluide).
lubricate, to ≈ huiler; graisser; lubrifier.
lubricating feed mechanism ≈ graisseur-distributeur.
lubrication ≈ lubrification; graissage; huilage.
—, **capillary** ≈ huilage (ou graissage) par capillarité.
—, **centralized** ≈ graissage centralisé.
—, **drip-feed** (**ou drop-feed**) ≈ graissage (ou huilage) à compte-gouttes.
—, **force-feed** (**ou forced ou pressure-feed**) ≈ graissage sous pression; graissage forcé.
—, **lifetime** ≈ graissage permanent.
—, **oil-less** ≈ graissage à sec.
—, **splash** ≈ lubrification par barbotage.

lubricator ≈ graisseur; godet gresseur; appareil de graissage.
—, automatic (ou self-acting) ≈ autograisseur.
—, cap ≈ graisseur à chapeau.
—, drip-feed (ou drop-feed) ≈ graisseur compte-gouttes (*V. aussi "sight-feed oil cup"*).
—, flap (ou hinge-cap ou flap-covered) ≈ graisseur à clapet.
—, siphon (ou wick) ≈ graisseur à mèche.
— with sliding cover ≈ graisseur à couvercle tournant.
—, snap-lid (ou spring-lid) ≈ graisseur à couvercle à ressort.
lubricity of the lubricant ≈ onctuosité du lubrifiant (*V. aussi "viscosity"*).
lug ≈ bossage; cosse; goujon; macaron; mentonnet; oreille; patte; queue; talon; tenon; cornière; crampon.
lug-bolt (ou strap-bolt) ≈ boulon à collet; boulon en U.
lug, clamping ≈ collet (ou collier) de serrage.
—, dowel (ou stop) ≈ goujon d'ancrage.
lumber ≈ bois de construction.
—, planed ≈ bois blanchi (ou raboté ou corroyé).
—, seasoned ≈ bois séché.
luminescence ≈ luminescence.
luminous ≈ lumineux.
lump ≈ tas; monceau; loupe; bosse.
lumpy finish ≈ fini granuleux.
luster ≈ lustre; éclat; luisant; brillant.
lute, to ≈ luter; fermer (ou boucher) avec du lut.
luting ≈ lutation; masticage.
lye, caustic soda ≈ lessive.

Détacher ce supplément et plier ici. Ce lexique parait depuis septembre 1937

High Potential

By STEWART H. ROSS

Professor, Montreal Technical School.

ALL natural phenomena form an immense reservoir from which may be drawn material for the solution of man's need when necessity arises. During the world war scientific phenomena which had been known in the laboratory for many years were applied in order to cope with situations which never before had challenged the ingenuity of man. However, although necessity is the mother of invention it is not the mother of discovery. Discoveries often come most unexpectedly. This is particularly true in the field of electricity.

Static electricity was first discovered by Thales in Asia Minor in 600 B.C. The chemical production of electricity as a result of the invention by Volta of the Voltaic cell dates from 1799. The discovery of electromagnetic induction by Faraday and self-induction by Joseph Henry occurred in 1831. Not until the discovery of the electron in 1897 was it realized that the electricity produced was the same kind of thing in all these cases. Today, as a result of the rapid advance in nuclear physics, we no longer regard atoms as the indivisible constituents of molecules.

With the development of electromagnetic devices including dynamos, motors, and transformers, the use of batteries has become highly specialized. Static electricity has been relegated almost to the field of scientific but useless curiosities. Thus the modern science of electricity is based almost entirely on electromagnetic generation. High potential was first obtained by electromagnetic induction.

The practical need for high voltage power is four-fold. First and most important is high voltage for the transmission of electric power over large distances. It is much more economical to transmit power at high potential and small current than at low potential and large current because the resistance losses depend upon the current and not the voltage. The power losses due to heating of the wire from the flow of current are such that it is not economical to transmit electrical power farther than one mile for every thousand volts. Thus the modern two hundred thousand volt generating stations must be located at distances not more than two hundred miles apart.

Voltages higher than two hundred thousand volts are not practical for transmission because the electric field in the air surrounding the wire becomes so intense as to ionize the air in the form of an arc discharge known as a corona.

These high voltages are not generated directly because the difficulty of insulation becomes too great. Usually the power is generated at a few hundred volts in alternating current and sent through a step-up transformer, insulated in oil, in which the secondary has a hundred or a thousand times more turns of wire than the primary. At the other end of the line the power is fed through a similar transformer in the reverse order and comes out of that secondary as a very large current at relatively low potential. The fundamental difficulties to be overcome in high voltage transmission have been in switching the high voltage current without excessive arcing at the switches rather than in actual generation and transmission.

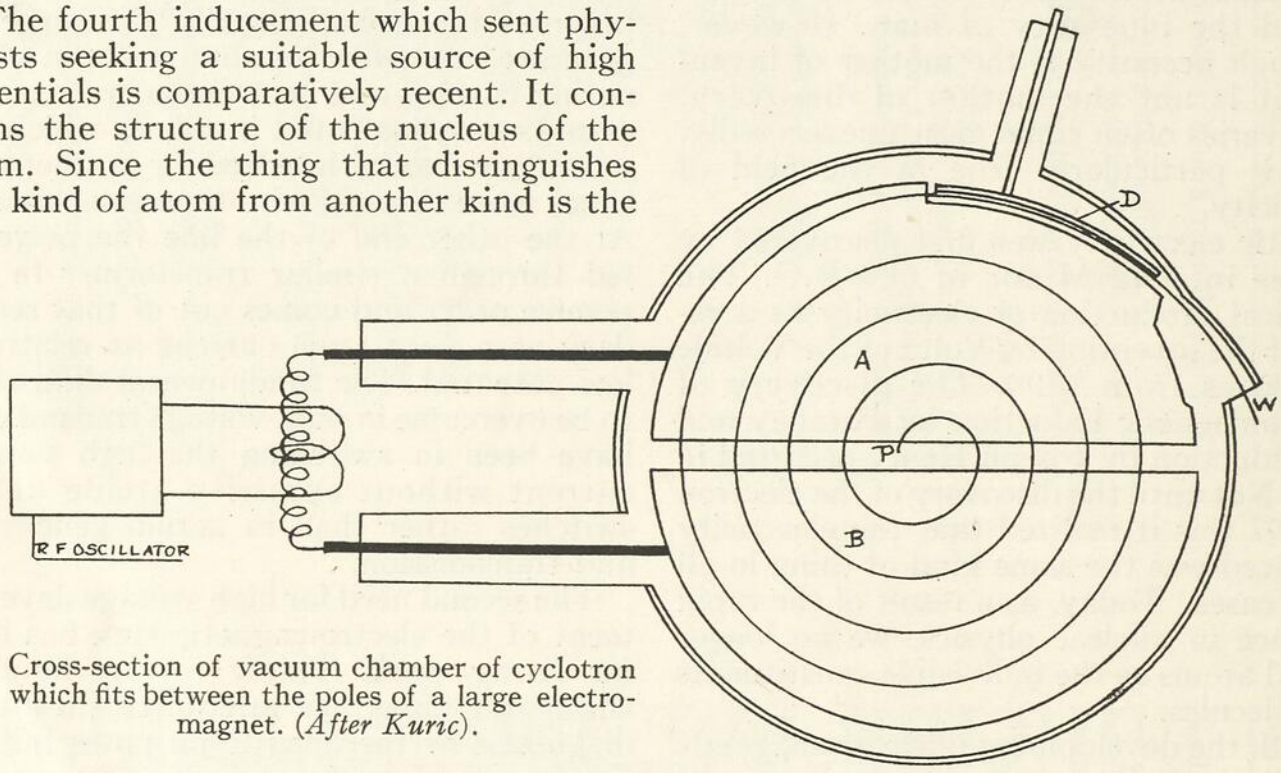
The second need for high voltage development of the electromagnetic type has been for X-ray work. Thirty to one hundred thousand volts are adequate for either diagnostic or therapeutic purposes but for treatment of internal cancerous growth X-ray tubes operating on a million volts have been developed.

High potential power for these X-ray tubes has been obtained by connecting transformers in series, the primary of one transformer being connected to the secondary of the other and all transformers after the first being insulated. A million volts seems to be the practical limit because of parasitic currents which drain a great deal of energy uselessly from the system, and on account of the expensive insulation requirements.

The third application of high voltage of the electromagnetic induction type is in the study of the effect of lightning on transmission lines. The impulse generator has been developed for this purpose. It consists of a series of condensers capable of storing an electrical charge at high voltage. The condensers are charged in parallel from a high voltage transformer and then connected in series so that the overall voltage which is delivered is the sum of the voltages

across the separate condensers. By this means impulsive or momentary voltages of ten or fifteen million volts have been obtained. However, the impulse generator is incapable of maintaining a steady and constant source of high voltage as its discharge lasts only a few hundred thousandths of a second. It is only suitable for studying transient effects like those of lightning. The impulse generator represents the peak of high voltage attainment by combining with the electromagnetic step-up transformer a series of electrostatic condensers.

The fourth inducement which sent physicists seeking a suitable source of high potentials is comparatively recent. It concerns the structure of the nucleus of the atom. Since the thing that distinguishes one kind of atom from another kind is the



Cross-section of vacuum chamber of cyclotron which fits between the poles of a large electromagnet. (*After Kuric*).

number of electrons in its outer structure and this number is determined by the number of positive electrical charges on the nucleus, the whole character of the atom resides in the nucleus.

The best means of discovering anything about the nucleus of an atom is to see what happens when atomic projectiles are fired at it. In 1919 Lord Rutherford discovered that one chemical element may be transmuted into another by bombarding it with the fast electrified particles, known as alpha particles, which are spontaneously given off by radioactive materials in the process of their disintegration. The alpha particles, helium nuclei consisting of two neutrons and two protons, from radium have tremendous velocities but they are relatively few in number and all the radium in the world would not produce a stream of electrified particles comparable to that which can be obtained in an ordinary discharge of electricity through a vacuum tube. If the voltage applied to a vacuum tube could be made high enough to give the ions in a vaccum tube speeds comparable with or exceeding those of alpha particles from radium a very powerful attack could be made upon the nucleus. In addition, not only could a billion more particles be used but different kinds of particles could be tried, such as hydrogen-nuclei (protons), helium-nuclei (alpha particles), heavy hydrogen-nuclei (deuterons), and so forth. Because of the prohibitive expense and complexity of securing voltages much above a million volts by electromagnetic induction devices physicists have sought other means.

Three very interesting new methods for securing high voltages for speeding electrified particles have been developed by Brasch and Lange in Germany, Van de Graaff at the Massachusetts Institute of Technology, and Lawrence at the University of California.

Brasch and Lange took advantage of the greatest natural source of high voltage, the thunderstorm. Voltages in lightning flashes have been estimated to exceed a billion volts. Their apparatus consisted of a pair of long cables suspended between mountain peaks in that region of the Alps where thunderstorms are most frequent. The terminals of the two conducting cables consisted of large spheres whose distance apart could be varied. The voltage obtained ranged between eight and fifteen million volts but its erratic occurrence and uncontrollable nature led Brasch and Lange to

give it up and they are at present working with an impulse generator.

Electrostatic machines are characterized by the relative ease with which high voltages are obtained with an exceedingly minute quantity of electricity. The Van de Graaff development in the field of extremely high voltages is an electrostatic generator which is capable of yielding directly a steady unidirectional voltage.

The principle of the generator is the charging of an insulated conductor by means of electric charges carried on a moving belt. A hollow spherical conducting terminal supported on an insulating column is connected to a moving belt which receives a charge in a region of low potential remote from the sphere and deposits it inside the sphere. An inductive device deposits a charge of opposite sign on the returning belt thus doubling the current output, and a self-exciting charging device makes the entire generator operate independently of any external source of electricity.

The generator attains the desired result in the simplest possible manner. The energy required to drive the belt is transformed into the work done in separating and transferring electric charges from earth potential to sphere potential.

When the belt is started electricity is continually conveyed to the spherical terminal whose potential rises until it reaches the breakdown of the insulation of the air in the form of a corona discharge at the surface of the sphere. The breakdown voltage depends on the size of the sphere, being approximately 750,000 volts for a 2-foot sphere and increasing to 5,000,000 for a 15-foot sphere.

The current is equal to the rate at which electricity is carried to and from the sphere by means of the belt and this in turn depends on the size, speed, and number of belts and also upon the quantity of electricity which can be placed on a unit area of the belt. A belt running at 6,000 feet per minute could carry theoretically a maximum current of 150 microamperes per inch width of belt. The belts may be placed practically in contact without interfering with their capacity to carry charge.

The Van de Graaff electrostatic generator at South Dartmouth, Massachusetts, consists of two 15-foot spherical terminals made of welded aluminum, mounted on 24-foot textolite insulating columns in the form of 6-foot cylinders which are carried on large fabricated steel trucks running on a 14-foot gauge railway track, in order to vary the position of the terminals when desired. The inside of the spheres is used as laboratory rooms and the discharge tube is mounted between the two spheres. The belt is made of paper three feet wide and runs at about 5,000 feet per minute. Currents up to a tenth of an ampere are obtainable at a voltage of 10,000,000 volts but working voltages are only slightly in excess of one million volts.

If the generator were placed in some medium whose electrical breakdown strength was greater than that of air, then the voltage and current both increase proportionately and the power output increases as the square of the breakdown strength. With gas at high pressure the breakdown strength is approximately proportional to the pressure, so that the operation of a generator in a tank of gas at 30 atmospheres pressure should give 30 times the voltage, 30 times the current, and 900 times the power of the same device mounted in the open air. A 5,000,000 volt electrostatic generator, which shoots streams of ions down a 40-foot vacuum, housed in a huge pear-shaped tank, 30 feet in diameter and 47 feet high, which holds air under a pressure of 120 pounds per square inch, has been built by the Westinghouse Electric Company. Still more interesting is the operation of this generator in a vacuum because a high vacuum is the best of all insulators and offers no "windage" resistance to the motion of the belt. Such a generator has been designed and built and is now in the experimental stage.

A million volt electrostatic generator, designed by Dr. John G. Trump of the Massachusetts Institute of Technology, has been installed at the Huntington Memorial Hospital for the production of high voltage short waves of great penetrating power to be used for the treatment of malignant diseases.

Professor Lawrence's cyclotron has so completely demonstrated its superiority in producing the high voltages necessary to disrupt the nuclei of atoms that it is being introduced in Europe, in France, the U.S.S.R., and in Japan.

The cyclotron, referred to as an atom-smashing gun, is a magnetic resonance accelerator. It consists of two flat hollow electrodes, A and B (Fig. 1) in a box containing hydrogen gas at a pressure of about 10^{-4}mm, situated between the poles of a magnet, so that a magnetic field is directed up perpendicular to the plane of the paper.

A radio-frequency oscillator is connected to these electrodes.

An oscillating voltage is applied to ions, first in one direction and then in the other, while they are moving in approximately circular paths in a magnetic field so that every time the voltage is applied the ions are speeded up by just that amount. The principle is analogous to the way the amplitude of a swing may be made very great by a succession of small pushes, properly timed. An ion at the point P between the electrodes A and B at the moment A has attained its maximum negative potential will be drawn toward it and will pass into the interior of the electrode with the speed attained. At the same time it is under the influence of the magnetic field which constrains the ion's path into a circle whose radius is appropiate to its velocity. After a short interval of time the ion will be brought back to the gap between the two electrodes A and B. The time can be so adjusted that the ion will arrive at the gap when B has reached its maximum negative potential. Hence the ion will receive another acceleration and so travel in a circle of increasing radius. The ion stays in phase with the oscillator and gets an increase in velocity every time it crosses the gap. In this way by applying an alternating potential of 50 Kv to the electrodes, ions whose charge is unity, such as protons ($_1H^1$), have been obtained with energies corresponding to five million volts.

Only ions can be used since the electrical fields cannot get a grip on neutral atoms. For the same reason neutrons, neutral particles consisting of a proton and an electron, cannot be hurled by such a machine because they are neutral but deutrons, heavy hydrogen nuclei consisting of a neutron and a proton, can be used since they carry a unit positive charge. When deuterons are hurled at a nucleus which is positive the proton in the deuteron is repulsed but the neutron passes on and hits the nucleus. Thus the deuteron is torn apart.

The repeated accelerations of the electrodes cause the ions to progress from the center of the apparatus toward the periphery so that when it attains the maximum energy which the size of the electrodes will allow, it is deflected by a high negative potential plate D and is directed through a thin window W outside the vacuum chamber.

The vacuum chamber is about 27.5 inches in diameter and 3.5 inches high inside and is exhausted to about 2×10^{-6}mm. Deuterium, heavy hydrogen, gas is admitted through a small leak until the pressure is about $1^{0}-^{4}$mm. The electrodes are sheet copper, water cooled, resting on pyrex insulators and are adjustable when the chamber is evacuated. The window is made of platinum foil 0.0001 inch thick. The oscillator is a 20 Kw push-pull, tuned-plate, tuned-grid type.

The production of neutrons by the cyclotron far exceeds that by any other means. The currents though small, in the order of a quarter of a microampere, are, nevertheless, tremendous in comparison with those obtained from radioactive material. The cyclotron has produced 0.2 and 0.3 microamperes of alpha particles at 11 million volts which corresponds to the number which would be emitted from about 5 grams of radium worth a hundred thousand dollars and it has produced 30 microamperes of protons and deuterons at 5.5 million volts corresponding to a total emission of 2 pounds of radium. The rate at which the cyclotron emits neutrons is one hundred thousand times the rate that radon, radium gas, in equilibrium with one gram of radium does. Strong ionization occurs 30 feet distant from the point of ejection of the high speed particles.

The cyclotron has been operating for well over a year at 5.5 million volts at Berkeley, California. Strong beams of deuterons have been directed at targets including the whole list of the known elements and transmutations have been effected in all of them. Argon has been changed into radioactive argon, half of which decays into potassium. Platinum has been changed into gold. Bismuth has been changed into radium E which disintegrates into polonium, and the chlorine atoms of common salt have been converted into radioactive potassium which changes into argon.

Any ionization within living tissue will kill the cells if it is intense enough. Malignant cells such as compose tumor or cancer tissue are less resistant to radiations than normal tissue. Young, rapidly growing cells are more easily destroyed than old cells. It is for this reason that X-rays and radium have been used in the treatment of cancer. Neutrons are about two to five times as biologically effective as X-rays per unit of ionization when used on rats.

Another use of the cyclotron is in preparing radioactive sodium which can be

(*Continued on page 108*)

L'usage du bois et du charbon de bois

Par J.-H. JENKINS et F.-W. GUERNSEY

Laboratoire de Vancouver, Laboratoires des Produits forestiers du Canada.

INTRODUCTION

LES propriétés et les usages du gaz de bois furent connus dès 1791, année où l'inventeur français Le Bon proposa d'utiliser le charbon de bois pour produire le gaz pour fins d'éclairage; mais en 1813, le pont Westminster, à Londres, était éclairé au gaz de charbon, et dans la lutte pour la suprématie qui se produisit entre le gaz de bois, le gaz de charbon et le pétrole, le gaz de charbon prit la tête en ce qui concerne l'éclairage.

Vers 1900, on reconnut la possibilité d'employer le bois, le charbon de bois et le charbon pour faire du gaz pauvre utilisable comme source d'énergie; et son usage dans les moteurs à gaz remporta un grand succès, en particulier pour les grandes installations fixes.

Vers la fin de 1918, le manque d'essence résultant de la guerre attira l'attention sur l'usage éventuel du bois et du charbon de bois comme source d'énergie pour les véhicules, et l'on se livra à des études dans ce sens. Depuis cette époque, la fabrication d'appareils à gaz pauvre pour les automobiles, camions et tracteurs, et pour les moteurs fixes, a fait des progrès continuels en Europe. En Grande-Bretagne, de nombreux moteurs fixes, de force allant jusqu'à 500 c.-v.(1) fonctionnent au gaz pauvre, avec succès. En Allemagne, roulent aujourd'hui plus de deux mille automobiles utilisant le gaz de bois, et ce type de combustible est bien établi.

Au Canada et aux Etats-Unis d'Amérique, il s'est jusqu'ici accompli peu de progrès dans l'usage du gaz de bois et de charbon de bois au lieu d'essence dans les moteurs à combustion interne. Cela est dû principalement à l'abondance et au bon marché ralatif de l'essence, surtout aux Etats-Unis. Toutefois, en certaines régions du Canada, où l'industrie minière ou quelque autre entreprise a devancé la colonisation proprement dite, l'essence doit être transportée, depuis les raffineries, sur de longues distances, et son prix de revient est relativement élevé. Dans ces régions isolées (dans la plupart desquelles d'abondantes réserves de bois sont disponibles), il semble que la production d'énergie à l'aide du gaz pauvre offre d'intéressantes possibilités.

Le succès des enquêtes menées en Europe, et aussi le prix élevé de l'essence et des combustibles dérivés du pétrole dans les districts isolés de la Colombie britannique, ont provoqué, ces mois derniers, un vif intérêt autour de cette question en cette province. En conséquence, les Laboratoires des Produits Forestiers, du Service Forestier du ministère des Mines et des Ressources, ont entrepris des essais préliminaires au laboratoire de Vancouver, pour déterminer l'efficacité du charbon de bois fait avec le bois de certaines essences de la Colombie britannique, pour la production du gaz pauvre.

Un examen préliminaire montra que, si les renseignements sur la production du gaz pauvre étaient très nombreux, ils étaient dispersés dans maints rapports publiés en différents pays, et que, en ce qui concerne le Canada, très peu de renseignements ont été rassemblés sous une forme accessible au public, surtout en Colombie britannique. C'est pourquoi l'on a jugé bon de rassembler les renseignements provenant d'autres pays, et de présenter un examen de cette question, pour servir de fond aux études faites avec du charbon de bois provenant des différentes essences de la Colombie britannique.

PREMIÈRE PARTIE — L'APPAREIL À GAZ PAUVRE

Théorie des appareils à gaz pauvre

Le gaz pauvre est un mélange de gaz combustibles et de gaz non-combustibles, les premiers étant principalement l'oxyde de carbone et l'hydrogène, et c'est un produit de combustion retardée. La première condition pour la combustion des solides

(1) L'expression « cheval-vapeur » employée dans ce rapport doit s'entendre du « horse-power » anglais. De même « cheval heure » correspond au « horse-power hour » anglais.

est la gazificaion du combustible à consumer. Par la méthode ordinaire de combustion sur une grille (allumage direct), le combustible est d'abord converti en gaz ou en vapeur, et les produits gazeux brûlent alors en contact avec la charge. Dans un appareil à gaz pauvre, le combustible est volatilisé par une combustion retardée, parce qu'on a brûlé une couche épaisse de combustible dans un générateur. La combustion est plus ou moins complète dans la partie de la charge la plus proche de l'air, et les gaz chauds qui s'élèvent à travers le reste du combustible distillent des gaz, qui sont conduits par un tuyau dans une chambre de combustion séparée.

On suppose que les principaux phénomènes chimiques se produisent de la manière suivante. L'oxygène de l'air se combine avec le combustible dans la première partie de la charge et, en brûlant, forme du bioxyde de carbone. En traversant le combustible en feu, ce gaz chaud absorbe du carbone, et il se forme de l'oxyde de carbone. Cet oxyde de carbone, mêlé ensuite à l'air, forme un mélange combustible.

Ces deux réactions dans le générateur constituent la phase de « combustion incomplète » et utilisent une certaine quantité de la valeur calorifique (appelée « chaleur sensible ») du combustible. Il faut les maintenir à une température aussi peu élevée que possible. Théoriquement, la seule « chaleur sensible » nécessaire est celle qui porte le combustible à l'incandescence de manière à convertir le bioxyde de carbone en oxyde de carbone. On peut utiliser une certaine quantité de chaleur supplémentaire dans le générateur, en y introduisant de la vapeur (d'eau). Quand la vapeur vient en contact avec le carbone incandescent, elle est divisée en ses éléments constitutifs, oxygène et hydrogène, et augmente le volume d'oxyde de carbone produit.

Voici une analyse typique du gaz formé dans un appareil à gaz pauvre utilisant du charbon de bois comme combustible :

		Pourcentage
Combustibles—	Hydrogène	8.1
	Oxyde de carbone	31.1
	Méthane	1.3
Non-combustibles—	Azote	57.0
	Oxygène	0.3
	Bioxyde de carbone	2.2

Les produits utiles, dans le gaz qui sort du générateur, sont principalement l'oxyde de carbone, l'hydrogène, et quelques hydrocarbures résistant à la chaleur. Avec l'air, ces éléments forment un mélange explosif. En outre, le gaz contient d'autres produits, sans valeur pour la production d'énergie.

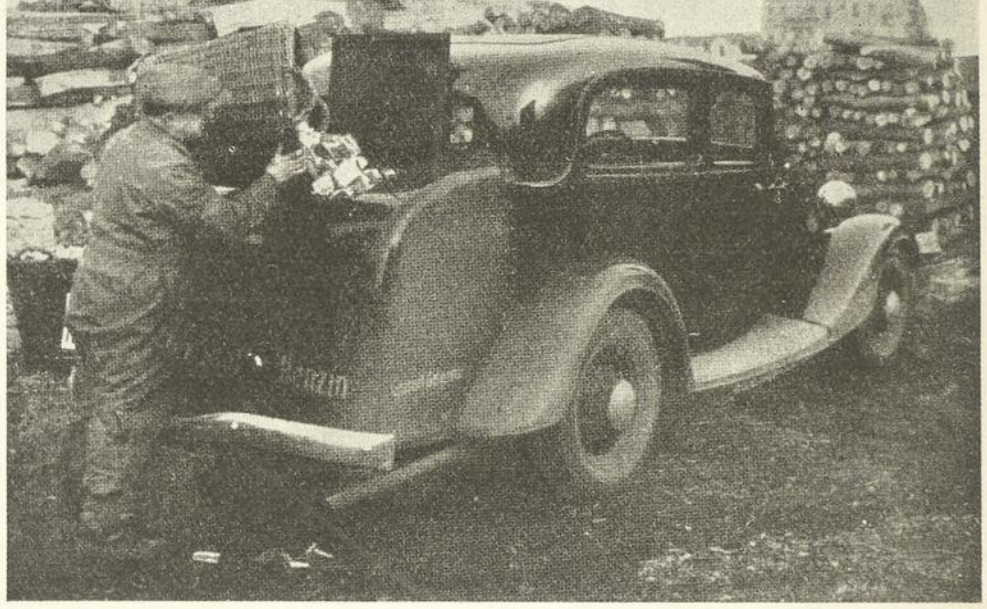


FIG. 1.—Automobile de tourisme, fonctionnant en Europe, avec appareil à gaz pauvre à l'arrière.

La valeur calorifique de ce gaz fait avec du bois ou du charbon de bois est d'environ 140 à 150 U.T.B. par pied cube ; on peut la calculer d'après les proportions de gaz constituants, en se servant de la valeur calorifique indiquée dans le tableau I, pour chaque gaz.

TABLEAU 1.—POIDS ET VALEUR CALORIFIQUE DE DIFFÉRENTS GAZ, À 32° FAHRENHEIT ET SOUS PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Gaz	Pieds cubes de gaz par livre	U.T.B. par livre	U.T.B. par pied cube
Hydrogène	177.90	62,000	349
Oxyde carbone	12.81	4,450	347
Méthane	22.37	23,550	1,053

NOTE. — Ce tableau est basé sur les chiffres fournis par « Mechanical Equipment of Buildings, » vol. II, par Harding & Willard (John Wiley and Sons, New-York, 1927).

DESCRIPTION D'UN APPAREIL À GAZ PAUVRE

Un appareil à gaz pauvre est composé de trois éléments principaux : le gazogène, l'épurateur et le mélangeur.

Le gazogène est généralement de forme cylindrique, et consiste en une trémie étanche au gaz, avec une ouverture laissant passer le combustible dans le générateur qui se trouve immédiatement au-dessous. Le générateur est garni d'un revêtement réfractaire, et muni des grilles et d'une porte de lavage. Dans les appareils plus petits destinés à être adaptés à des véhicules, un réchauffeur est fixé au générateur pour élever la température de l'air entrant et vaporiser l'eau ; il est alimenté par l'intermédiaire du robinet compte-gouttes d'un réservoir d'eau. Dans les appareils fixes de grande taille, le générateur est muni d'un vaporisateur pour produire la vapeur qui doit se mélanger au gaz pour obtenir le maximum d'efficacité. Mais quand on emploie du bois, on se passe parfois du vaporisateur, le bois fournissant l'humidité nécessaire.

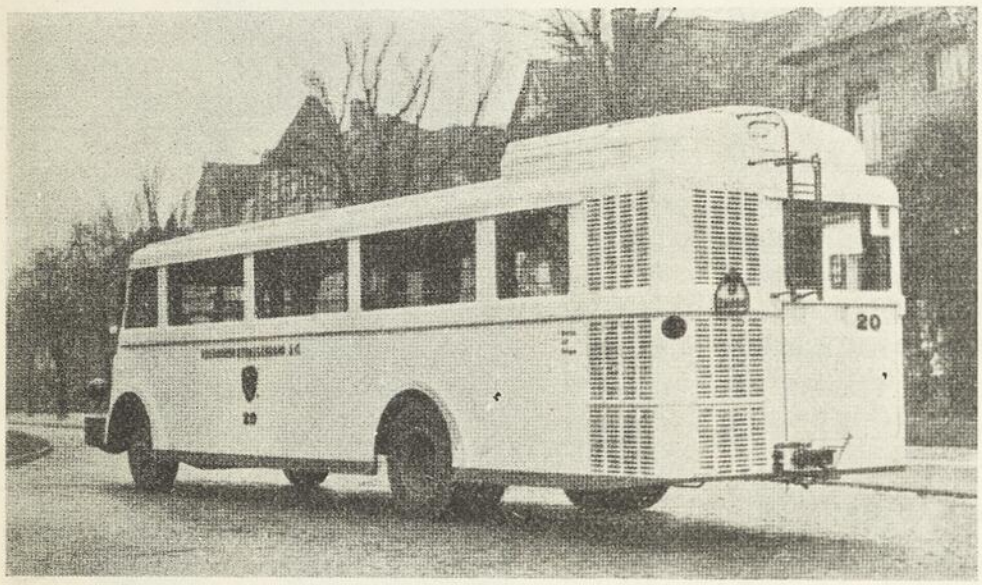


FIG. 2.—Autobus de tourisme, fonctionnant en Europe, avec appareil à gaz pauvre à l'arrière.

Le gazogène destiné à un véhicule peut être soit monté sur le marchepied soit placé à l'intérieur de la carrosserie. Dans les plus récents modèles d'automobiles et d'autobus spécialement construits pour fonctionner au gaz pauvre, on a amélioré l'apparence en mettant le générateur à l'arrière.

Au gazogène est fixé un ventilateur, qui sert à allumer le feu dans le générateur; le ventilateur s'arrête quand le moteur marche. Dans le type de gazogène généralement employé sur les moteurs fixes et sur les moteurs d'automobiles, l'aspiration du piston à chaque battement du moteur fait passer de l'air dans le générateur, et introduit dans le cylindre le gaz qui s'est formé. L'avantage de ce système est que le besoin de gaz du moteur est le facteur réglant le taux de fabrication du gaz dans le gazogène.

Les gaz quittant le générateur passent dans l'épurateur avant d'entrer dans le moteur. Dans les grands appareils fixes utilisant le bois comme combustible, on se sert d'un appareillage compliqué pour refroidir le gaz quittant le générateur, le laver et en enlever le goudron. Dans les appareils plus petits, pouvant être employés sur les véhicules, avec le charbon de bois comme combustible, l'absence de goudron dans le combustible permet d'employer un épurateur de modèle plus simple, qui consiste seulement en boîtes ou cylindres de métal contenant des chicanes et des matières filtrantes pour enlever la poussière et les autres impuretés du gaz quand il passe dans le moteur.

On dit maintenant qu'une nouvelle méthode allemande pour la carburation du combustible de bois permet de se passer de l'épurateur autrefois nécessaire pour enlever le goudron formé par le gaz. On dit aussi (1) que les dimensions de l'ancien épurateur ont été réduites par l'usage d'un nouvel appareil de nettoyage et d'appareils de refroidissement qui utilisent le courant d'air provoqué par le mouvement du véhicule, et fournissent ainsi au moteur un gaz bien nettoyé et bien refroidi.

Après son passage dans le filtre, le gaz est conduit dans un mélangeur spécial relié avec le collecteur d'induction du moteur. Ce mélangeur est composé d'une valve d'admission de l'air et d'un papillon pour le gaz, tous deux sous le contrôle direct du conducteur. Après son passage dans le mélangeur, le mélange d'air et de gaz pauvre passe directement dans le collecteur, où il explose de la manière habituelle dans la chambre de combustion.

On peut utiliser le gaz pauvre avec n'im-

(1) Voir page 66 du *Bulletin de Propagande* No 3, publié en octobre 1935 par le Comité International du Bois à Vienne.

porte quel type de moteur à essence, mais pour obtenir un bon fonctionnement il vaut mieux modifier le moteur de manière à compenser la faible valeur calorifique du gaz pauvre. La modification habituelle consiste à augmenter le taux de compression dans la proportion de 6½ ou 7 pour 1, par l'emploi d'une tête de cylindre spéciale ou par la réduction de l'espace de compression dans la chambre de combustion. Cette augmentation de la compression permet au moteur de fournir une énergie suffisante avec l'emploi du gaz de bois ou de charbon de bois.

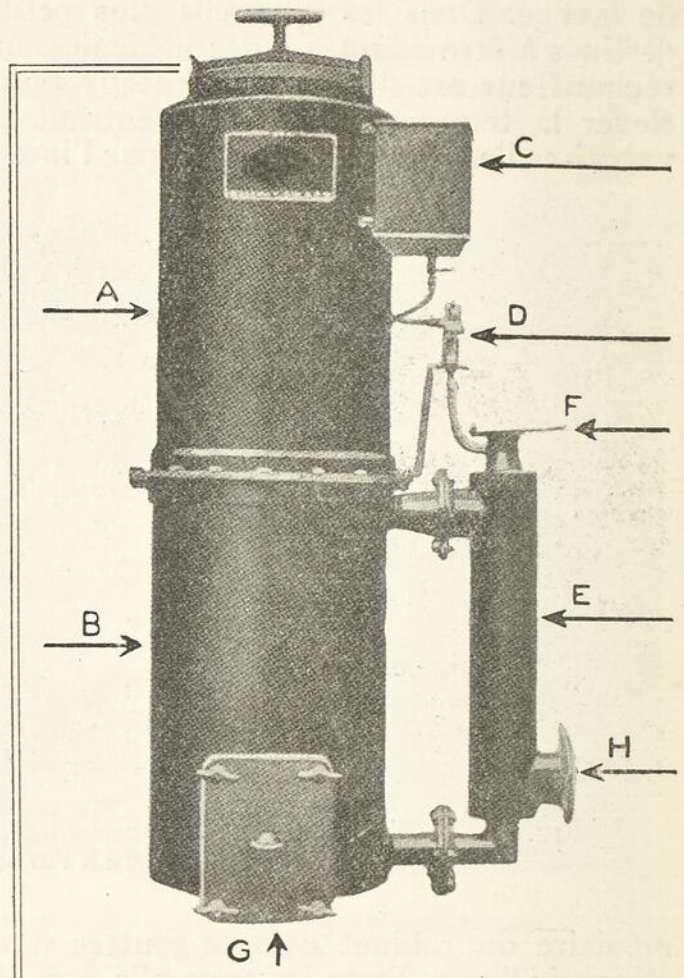
Il faut normalement une dizaine de minutes pour mettre en marche un moteur à gaz pauvre refroidi. Un petit feu est allumé à la base du générateur, et l'on fait fonctionner le souffleur ou ventilateur jusqu'à ce qu'on ait un feu clair. Le générateur et le récipient sont alors remplis et fermés, et l'on fait fonctionner le souffleur jusqu'à l'arrivée du gaz dans le mélangeur. Alors le moteur est mis en route, et son aspiration fournit le courant d'air au lieu du souffleur. En général, on se sert de l'essence pour mettre le moteur en marche et pour le réchauffer, spécialement dans les appareils pour véhicules, car cela fait gagner du temps pour la mise en route et donne une conduite plus souple.

Types de combustibles à gaz pauvre

Bien des genres de combustibles ont été employés avec succès à la fabrication du gaz pauvre, par exemple l'anthracite et le charbon bitumineux, le bois et le charbon de bois, mais il faut traiter le gaz de différentes manières selon les différents types de moteurs. On peut le brûler directement, comme combustible, en-dessous des générateurs de vapeur, ou bien on peut l'employer au lieu d'essence dans les moteurs à combustion interne. Dans le premier cas, on peut le conduire directement du générateur et le brûler sans nettoyage ; mais pour l'emploi dans les moteurs à combustion interne, les produits goudronneux ou charbonneux doivent être nettoyés avant l'entrée du gaz dans le moteur. Le succès des générateurs de gaz utilisant le bois dépend dans une large mesure du bon fonctionnement de l'épurateur, qui varie selon le type de combustible et selon le moteur employé. Il peut être moins compliqué avec des moteurs fixes, ou lorsqu'on brûle du charbon de bois.

La sciure, les déchets des ateliers de menuiserie, et de petits cubes de bois allant jusqu'à quatre pouces de côté, ont tous été signalés, en Angleterre et en d'autres pays, comme donnant un service satisfaisant et économique pour les moteurs fixes. Les usines de Grande-Bretagne ont tendance à limiter l'emploi du bois dans les appareils à gaz pauvre aux moteurs fixes ; mais aujourd'hui l'on emploie de plus en plus le gaz comme combustible à moteur pour les automobiles et les camions, en Allemagne.

Le charbon de bois a des avantages sur le bois pour les véhicules équipés au gaz



A Trémie de remplissage
B Générateur
C Réservoir d'eau
D Robinet purgeur d'eau
E Réchauffer
F Valved'admissiondel'air
G Porte du foyer
H Orifice de sortie du gaz

Fig. 3.—Un appareil à gaz pauvre brûlant du charbon de bois.

pauvre ; il y a moins de risques d'abîmer le moteur ; à égalité de poids, le charbon de bois permet de faire un plus grand nombre de milles ; et la masse et le poids du combustible à emporter se trouvent réduits de beaucoup. Par contre, la poussière de charbon de bois, quand le gazogène est chargé, est un inconvénient ; on peut l'éviter en mettant le charbon de bois en agglomérés,

mais cela entraîne une préparation supplémentaire du combustible, un coût plus élevé, et cela limite aussi les possibilités de réapprovisionnement.

La fabrication du charbon de bois

Deux problèmes : celui d'avoir des approvisionnements convenables et sûrs de charbon de bois, et la possibilité de transformer des déchets de bois en charbon de bois, sont en relations étroites avec l'usage du charbon de bois comme source d'énergie pour les véhicules.

Là où n'existent pas de marchés avantageux pour les produits de la distillation du bois, on fabrique habituellement le charbon de bois sans essayer de récupérer les sous-produits. Le procédé de transformation du bois en charbon de bois par carbonisation est alors relativement simple ; il consiste essentiellement à exposer le bois à la chaleur, pour en chasser les éléments gazeux et goudronneux, et laisser le carbone solide. L'opération peut s'exécuter soit dans des tas empilés à l'air (ou meules) et couverts de terre, soit dans des fours spéciaux.

La fabrication du charbon de bois dans des meules couvertes de terre, parfois appelées ruches, ne nécessite pas d'appareillage spécial, mais beaucoup de main-d'œuvre. On forme une meule circulaire de bois coupé à la longueur convenable et séché à l'air, autour d'une cheminée centrale délimitée par des piquets. Les plus petites branches, les rameaux, les débris de bois, sont ensuite entassés sur plusieurs pouces d'épaisseur au-dessus de la meule de bois, et le tout est recouvert d'argile ou de terre gazonnée bien serrée. Tous les interstices sont soigneusement bouchés, de manière à rendre la meule étanche à l'air.

On met le feu à la meule en faisant tomber de la braise dans la cheminée centrale. Le feu accomplit graduellement son office, et carbonise le bois. Pour produire avec succès du charbon de bois, il faut maintenir la régularité de la combustion, sans laisser entrer assez d'air pour réduire le bois en cendres. A mesure que la combustion avance, la meule s'affaisse, et lorsqu'elle est réduite au tiers environ de sa taille primitive, la combustion doit être complète. Cela prend d'un jour et demi à trois jours pour une meule de cinq cordes (1).

Pour refroidir la meule quand la carbonisation est complète, on fait des ouvertures par lesquelles on verse de l'eau. Les trous sont alors fermés, et on laisse refroidir la meule pendant 12 à 16 heures avant d'enlever le charbon de bois.

On a expérimenté en Angleterre et en France de petits fours de métal portatifs pour la fabrication du charbon de bois. Ces fours de métal sont d'un fonctionnement simple ; ils éliminent la main-d'œuvre non-productive nécessaire pour construire et couvrir une meule ouverte, et ils produisent un charbon de bois sans terre, ni pierres. Le temps nécessaire pour la carbonisation dans ces fours portatifs varie de 24 à 48 heures ; les fours refroidissent en une nuit sans être arrosés d'eau. D'après les études faites par le Laboratoire des Recherches des Produits forestiers, en Angleterre, il semble y avoir peut de différence dans la quantité de charbon de bois produite selon les différents types de fours.

On n'utilise actuellement qu'une petite quantité de charbon de bois en Colombie britannique ; une récente statistique établie par les Laboratoires des Produits forestiers du Canada indique que 235 tonnes sont employées pour l'alimentation des volailles, 65 tonnes pour la soudure, la ferblanterie, etc., 40 tonnes pour la cuisine dans les wagons-restaurants et sur les bateaux, et environ 60 tonnes pour faire de la poudre de sautage. A l'exception des ces dernières 60 tonnes, tout le charbon de bois était fait dans la vallée inférieure du fleuve Fraser, en Colombie britannique, avec des aunes de l'Oregon et des érables à grandes feuilles — en bonne partie au cours des opérations de défrichement — dans des peuplements contenant une forte proportion de bois durs. Le prix de vente à Vancouver, en 1935, était d'environ $20 à $22.50 par tonne livrée.

Mise en briquettes du charbon de bois

Pour les usages ordinaires, comme on l'a vu plus haut, le charbon de bois brut est satisfaisant, mais on considère que si le nombre des véhicules équipés pour le fonctionnement au gaz pauvre augmente, l'usage des briquettes de charbon de bois augmentera considérablement, parce qu'elles ne contiennent pas de poussière, et qu'elles n'exigent pas un réapprovisionnement en combustible aussi fréquent. La briquette moyenne de charbon de bois contient à peu près quatre fois plus de substance combustible que le même volume de

(*Suite à la page 102*)

(1) « Manufacture of Charcoal Without Recovery of By-products » par J.-H. Harkom, Laboratoires des Produits forestiers du Canada, Service forestier, ministère de l'Intérieur, 1930.

The Electrical Construction Engineer in South Africa

By WALTER BUCHLER

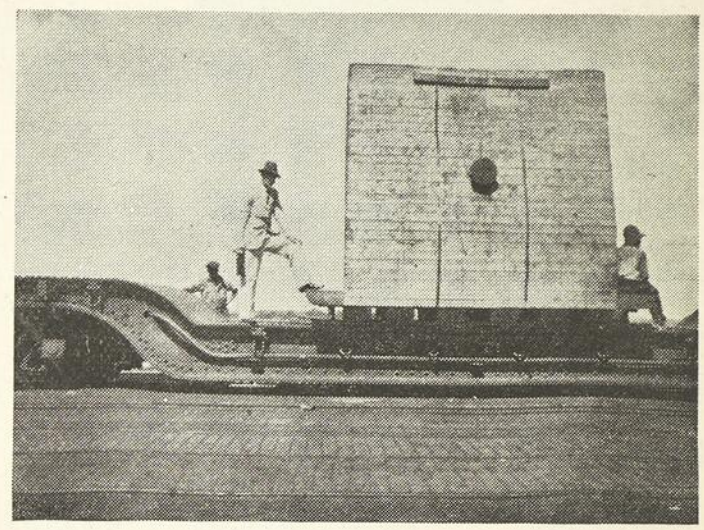
IN ENGLAND and the United States specialists are available for every section of work in the erection of a power station. In South Africa the electrical engineer has himself to attend to a multitude of things, including switchboard, generator, and cable work. This necessitates his having a fairly wide knowledge of general electrical practice, and the South African field enables him to obtain a very extensive outlook of engineering both in steam and oil engines.

Climatic conditions in South Africa are very different from those prevailing in this country. In summer terrific heat is experienced in many parts of the Union, and in hydro-electric schemes care has to be taken to allow for expansion and contraction, which may be as much as 3 or 4 inches in a pipe-line. In such cases, especially in the Northern Transvaal where one is almost in the tropics, one has to allow for it by having expansion joints in the pipe-line all the time.

Methods of construction are also at times different. Cable-laying over here, for instance, is usually run out on wheels. In South Africa it is a question of carrying out cables with the aid of large numbers of natives. Native labour is cheap but requires constant supervision, and, in electrical construction it is a question of time and care taken that cables are not jerked and equipment handled with care. The labour, while plentiful, is all unskilled and often hundreds of miles have to be covered over desert country. In the Cape Province, there are native skilled mechanics and electricians but not elsewhere in the Union; and even these so-called skilled natives are neither reliable nor quick at their work, lacking as they do the natural characteristics of the white man, professional interest and loyalty.

But among the white population South Africa has developed a power engineer of a standard as high as anywhere in western countries. The electrical profession has become a very popular one in the Union and is taken up by all classes. For the skilled electrical engineer there is work in the Union to an ever increasing extent, what with all the new gold mines opened, and the extension of old mines has practically eliminated unemployment as far as skilled men are concerned.

The work of the electrical engineer working on the mines is strenuous. In the first place, he is working a mile or more underground. The mine engineer is in charge of both sections, electrical and mechanical, and immediately under him is the electrical engineer. He has to attend to every electrical detail, from the main hoist down to the smallest auxiliary which goes to a mine



Transporting Heavy Generator in South Africa.

generally. The majority of the mines have electric power which they take in bulk from the Government Electric Commission, except a very few, outside the area, who generate their own. Most of the coal mines however, generate their own power.

For many years steel lines construction has been the practice for transmission. Recently, the Union Government has introduced wood poles specially treated so as to overcome the white-ant problem. This has cheapened construction and proved satisfactory all round. Lightning is one of the biggest problems that faces the electrical construction engineer in South Africa and various types, including the chemical, arresters have been tried out.

Boilers for small schemes have to be carted in on wagons, or, where not far from the station, on 18-gauge railer tracks. The superstructure of the coal trucks (cow-pans) is taken off and the boiler mounted on the truck itself. The boilers used are

(*Continued on page 99*)

Etude sur le fini de nos bois

Par J.-R.-ALFRED LEGENDRE

Technicien en charge, Service de l'Utilisation des Produits Forestiers, Ministère des Terres et Forêts de la Province de Québec.

TROISIÈME PARTIE

Le fini des ameublements de nos habitations

IL EST tout naturel que, après avoir étudié d'une manière générale le fini que l'on donne aux boiseries et aux planchers d'une maison, nous traitions aussi de son ameublement. Lorsque nous meublons nos résidences, nous recherchons surtout le confort, la beauté, l'utilité et l'on peut dire que l'ameublement d'une maison exprime très souvent la personnalité et le goût de ses occupants.

Au cours de l'achat des meubles, il est d'abord essentiel de tenir compte de l'espace que l'on doit remplir, de l'ameublement qui convient le mieux à chaque pièce, du genre de vie de ceux qui habiteront la maison et surtout du budget dont on dispose. Il est bon de se rappeler aussi que la beauté et la durabilité d'un ameublement ne dépendent pas toujours de son prix et que, d'autre part, si l'on paie trop bon marché, on s'expose à acheter de la camelote dont il faudra tôt ou tard se débarrasser.

Un meuble parfait et idéal devrait être fabriqué avec un bois à la fois suffisamment dur pour être fort et résistant à l'usure, aux chocs, et assez mou pour bien se prêter au travail des outils et recevoir des vis et des clous sans se fendre. Ce même bois devrait offrir un grain d'une beauté que caractérisent des couleurs harmonieuses et être apte à recevoir et bien conserver la teinture et les autres enduits. Il devrait avoir été suffisamment bien séché de sorte que, une fois fini, le meuble ne gauchisse pas ou ne soit pas affecté par le retrait.

Les bois employés le plus souvent dans la fabrication de nos meubles

Nos bois indigènes entrent pour une grande part dans la fabrication de nos meubles ; cependant, lorsqu'il s'agit de placages extérieurs, on ne leur accorde pas suffisamment la place qui leur revient. Espérons que, éventuellement, notre École du Meuble de Montréal et le Service de l'Utilisation des Produits Forestiers du Ministère des Terres et Forêts, ainsi que tous ceux qui s'occupent à promouvoir l'emploi des bois de chez-nous, parviendront à convaincre le public que nos bois se prêtent tout aussi bien au fini que ceux que l'on doit importer à grands frais de l'étranger.

Parmi les bois du Québec, nos manufacturiers emploient les suivants : le merisier, l'érable, le chêne, le noyer dur, le noyer tendre, le tilleul, le hêtre, le châtaignier, le cerisier, l'orme et même le peuplier, le cèdre, le pin et l'épinette. Par ailleurs ils importent principalement et le plus souvent sous forme de placage : l'acajou de l'Amérique tropicale, l'ébène d'Afrique, le Roa d'Hawaï, le Rura d'Amérique du Sud, le bois d'amboine des Indes hollandaises, le bois de padouk d'Afrique, le bois de rose du même continent, le bois satiné du Ceylan, le bois de couleuvre des Guyanes, le bois de teck de Burma, des Indes et de Java, le thuya ondulé du Maroc, le tulipier du Brésil, le chêne, le noyer, l'érable piqué, l'érable ondulé des États-Unis et le bois zébré d'Afrique.

La plus grande partie des meubles que nous achetons provient en général de la grande industrie qui les produit en série. La nature du sujet que nous traitons ne nous permet pas de donner ici notre impression sur la valeur des meubles fabriqués en série comparés avec ceux que nous devons à nos ébénistes professionnels ; nous nous contenterons donc de décrire, le plus brièvement possible, les traitement qu'on leur donne le plus souvent dans l'un et l'autre cas.

Le fini du meuble fabriqué en série

La finition des meubles fabriqués en série dans la grande industrie se fait rapidement et suivant une méthode définie. L'atelier est divisé en plusieurs stalles plus ou moins nombreuses suivant l'importance de l'usine. Les meubles à finir arrivent d'abord dans un immense entrepôt pour passer ensuite dans une première stalle où l'on procède à la première opération qui consiste à uniformiser la teinte des différents bois du meuble à

l'aide d'un fusil vaporisateur. Un ouvrier expert peut traiter à la fois trois ou quatre bois différents pour les amener par une seule opération à une teinte uniforme avec une teinture-laque qui possède la propriété de ne pas soulever le grain du bois ; d'où simplification du travail subséquent et élimination de tout danger de gonflement des tiroirs, etc. Le meuble est alors déplacé et on le laisse sécher durant environ une heure. S'il y a lieu, on lui donnera une seconde couche uniforme de teinture de même nature que la précédente.

L'opération suivante consiste à revêtir le meuble d'un bouche-pores qui est préparé, non pas au hasard, mais suivant une formule et à une densité bien définie, car un excès de naphte ou d'autres diluants produira une dissociation des matières colorantes et de l'huile. L'opérateur vaporise le bouche-pores sur la surface du meuble de manière à la rendre uniforme avec un minimum de perte. Dès qu'il est sec, le meuble est entièrement frotté à la machine et essuyé à la main. On a soin ici de bien vider les débordements et les bavures. Il est ensuite dirigé vers un séchoir où il passera plusieurs heures sous une température, un degré d'humidité et une circulation d'air contrôlés. On le transporte alors dans une troisième stalle où l'on procède au fixage à l'aide d'un scelleur à base de laque (lacquer-sealer), qui requiert une cinquantaine de minutes de séchage dont trente minutes de séchage forcé et vingt de séchage à l'air libre permettant le refroidissement du meuble. On le frotte délicatement avec du papier de verre n° 6/0 pour le nettoyer ensuite avec un fusil à l'air comprimé.

On procède alors aux retouches des parties qui ont été trop sablées, avec de la teinture et du vernis de même nature que ceux dont on s'est servi précédemment. Après l'avoir laissé bien sécher durant quelques heures, on applique une ou plusieurs couches de vernis suivant la nature du fini à donner. Après une dizaine d'heures de séchage, le meuble est frotté à l'huile de paraffine et de la pierre ponce FFF. S'il renferme des tiroirs, on appliquera sur leur surface intérieure une couche de vernis à la gomme-laque (shellac) et dès que cette couche sera sèche, on la retouchera au papier de verre pour la finir ensuite avec de la cire liquide. Le meuble passe enfin dans la chambre d'ajustage où l'on y installe les poignées, les charnières et autres accessoires métalliques. Il est en dernier lieu soumis à un examen minutieux qui déterminera les retouches finales à faire.

Comme on le voit, tout se fait rapidement et avec la plus grande économie dans la grande industrie. Chaque instant compte et les opérateurs ne peuvent pas négliger leur travail respectif sans retarder toute la production. Dans plusieurs fabriques, on accomplit toute la finition d'un meuble en une seule journée de travail.

Le fini en ébénisterie

Le fini en ébénisterie ne peut être exécuté convenablement que par la main habile et experte d'un bon artisan. Ici comme dans la grande industrie, il est évident qu'un meuble de peu de valeur ne recevra pas le même traitement qu'un autre qui se vend cinq ou dix fois plus cher. Des autorités dans la matière nous disent que le fini idéal pour un meuble de qualité supérieure est celui qui a été frotté de manière à produire un effet satiné, c'est-à-dire semi-lustré et dont le traitement a sauvegardé et mis en évidence la beauté naturelle du grain du bois.

Dès que l'on a donné au meuble sa préparation préliminaire, ou mieux, dès que l'on a procédé à l'épongeage, au sablage et à l'époussetage de la surface, on le transporte dans un endroit exempt de toute poussière et tenu à une température modérément chaude. On procède alors à l'application de la teinture et du bouche-pores. Le remplissage des pores les empêche de s'obstruer de poussière qui finirait par émousser la surface du bois. La teinture fait ressortir la beauté naturelle ou la couleur du bois. Son application est très souvent l'indice de la qualité du meuble. En effet, un travail négligé ou exécuté à la hâte se trahira par un manque d'uniformité dans la teinture appliquée, par des taches ou encore par l'application de teintures qui ne conviennent pas du tout à un bois particulier, qu'elles aient été appliquées au pinceau, au tampon, à l'éponge ou au fusil.

Comme nous avons déjà étudié en détail la question des teintures, des bouche-pores et des bois auxquels ils conviennent, nous dispenserons nos lecteurs d'une répétition. Il ne faut pas perdre de vue toutefois que la qualité d'un fini peut augmenter ou diminuer comme son coût d'ailleurs suivant le prix bas ou élevé des matériaux employés et de la main-d'œuvre. Cependant, que le fini soit bon ou mauvais, il couvre toujours une multitude de défauts si minuscules soient-ils ; c'est pourquoi on doit toujours

s'assurer que la surface du bois a été bien préparée pour recevoir les couches de vernis.

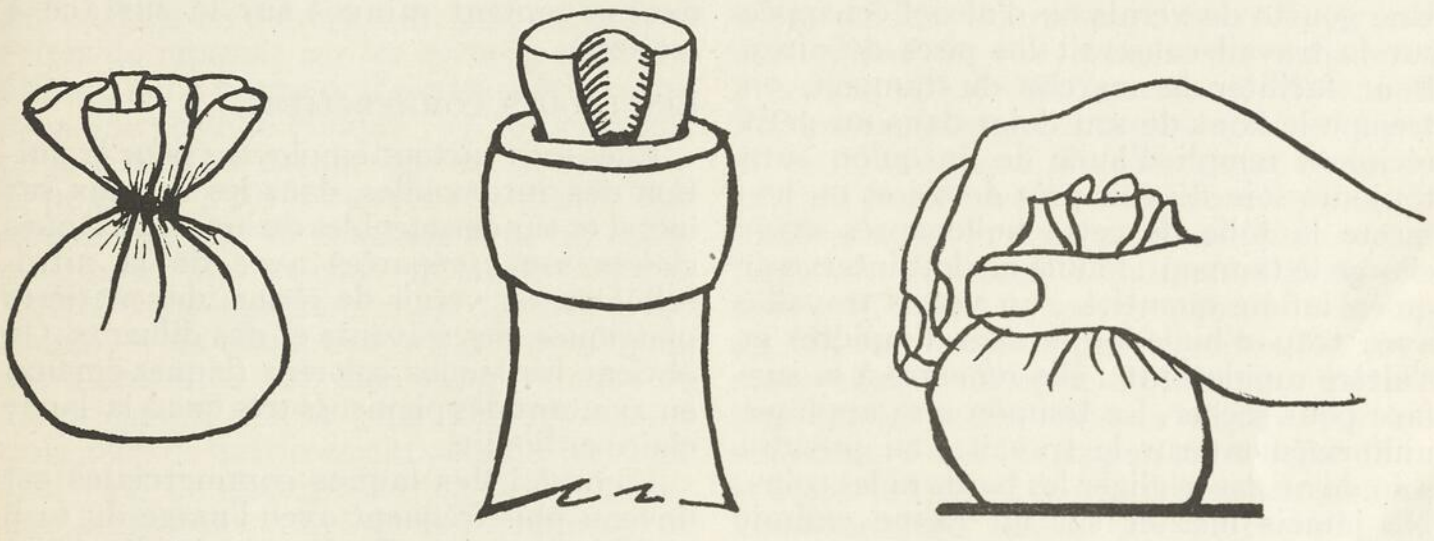
LE VERNISSAGE

On peut vernir les meubles en ébénisterie soit au pinceau, au tampon ou au fusil à l'air comprimé et, dans ces trois cas, ils sont bufflés et polis de la même façon.

Les vernis à l'huile ordinaires sont généralement étendus à l'aide d'un pinceau bien imbibé sur une surface qui a été parfaitement dressée et polie au préalable. Contrairement à la peinture, ils sont étendus librement sur la surface du meuble d'abord dans le sens contraire du grain du bois puis, dans le sens même du grain. L'excès du vernis appliqué est essuyé avec le pinceau que l'on essuie à son tour sur le bord du récipient à vernis. On répète cette opération jusqu'à ce que la surface traitée soit parfaitement exempte de tout plissement. On applique ainsi trois ou quatre couches de vernis à plusieurs jours d'intervalle, et chacune d'elles est frottée légèrement avec du papier de verre très fin et préalablement mouillé.

Le vernis français.—M. J.-M. Gauvreau, le directeur de l'École du Meuble de Montréal, lors de son retour de l'École Boulle, écrivait au sujet du vernis au tampon : « On a publié des techniques absolument fantaisistes sur le vernis au tampon, communément appelé ici le vernis français. Ce vernis est un composé d'une dissolution de gommelaque spéciale, sensiblement semblable à celle employée pour la fabrication des shellacs, dans de l'alcool de bois à 90°. Une bonne proportion est de deux cents grammes de gomme-laque pour un litre d'alcool. Le tampon à vernis se façonne à l'aide d'un morceau de tricot de laine à larges mailles, d'une couleur qui ne déteindra pas sous l'action de l'alcool ; on fait une boule de ce tricot en le ramassant sur lui-même et d'une grosseur pour qu'on puisse bien le tenir en mains. On recouvre cette laine d'un morceau de toile usagée, exempte de coton, car celle-ci laisse des peluches dans le vernis. Nous recommandons de la toile de lin pour le remplissage et le vernissage proprement dits tandis qu'une toile plus fine est préférable pour la dernière opération de l'éclaircissage. Pour vernir, nous aurons deux petits flacons l'un contenant du vernis et l'autre de l'alcool de bois à 90°, ces flacons seront fermés par des bouchons de liège dans lesquels on percera un petit trou pour permettre au vernis et à l'alcool de s'échapper goutte à goutte dans le tampon. »

Et M. Gauvreau continuait à décrire les étapes différentes qui comprennent l'application du vernis au tampon : « Le remplissage qui s'exécute avec de la pierre ponce que l'on fait pénétrer dans les pores du bois en frottant circulairement à l'aide d'un tampon imbibé d'alcool. » Au sujet du vernissage proprement dit, il écrivait : « On charge le tampon, composé d'un tricot et d'une toile assez fine. On le charge progressivement d'égales parties de vernis et d'alcool, si le vernis a été préparé suivant la proportion indiquée qui est celle généralement recommandée. On promène son tampon toujours



COMMENT SE SERVIR DU TAMPON A VERNIR

A) Façonnage du tampon. — B) Agencement de la fiole à vernis ou à alcool. — C) Manière de tenir le tampon. N.B.—On doit en « A » ne pas attacher la toile mais tout simplement la visser.

en mouvement rotatif en ne craignant pas d'y mettre une forte pression des deux mains. Le vernis doit être « travaillé » suivant l'expression consacrée du métier. Il ne suffit pas de poser différentes couches superposées, il faut étendre ce vernis qui n'est autre chose qu'une légère pellicule de gomme-laque qu'il faut étirer, tendre avec soin, si l'on peut s'exprimer ainsi. On ne doit pas charger le tampon tant que l'on ne s'est pas assuré que le vernis mis précédemment a été bien étalé sur le travail. La dose de vernis ne doit jamais être supérieure à celle de l'alcool. Pour charger le tampon on soulève la toile pour que l'alcool et le vernis puissent s'imprégner dans le tricot de laine et descendre progressivement sur le travail. Ne jamais charger au-dessus du travail. Une goutte de vernis ou d'alcool échappée sur le travail causerait les pires déboires. Pour faciliter la marche du tampon, on trempe le bout de son doigt dans un petit récipient rempli d'huile de lin qu'on aura toujours soin d'avoir près de soi et on humecte la toile de cette huile après avoir chargé le tampon ; l'huile ne doit intervenir qu'en infime quantité ; un vernis travaillé avec trop d'huile brille sans limpidité et s'altère rapidement ; elle remonte à la surface pour sécher. Le tampon sera appliqué uniformément sur le travail ; on prendra soin de ne pas négliger les bords ni les coins. Ne jamais insister sur un même endroit pour quelque motif que ce soit. Si on a une tache à faire disparaître, on l'atténuera beaucoup plus en n'insistant pas. Le tampon laisse sur le travail des nuages ; ceux-ci ne doivent jamais être trop gras et suffisamment légers pour s'effacer du doigt ; sinon, on vernit trop sec et il faut ajouter de l'alcool et graisser légèrement avec de l'huile de lin. Le tampon ne doit jamais être dur durant l'opération ; il n'obéirait plus à la pression de la main et des doigts et le vernis se déchargerait en bloc risquant de s'arracher. On doit veiller à ce que la toile soit toujours propre ; sans quoi, si elle s'encrasse, elle nuit à la netteté du vernis. »

Il ajoutait pour terminer : « Quand on a jugé le panneau suffisamment chargé, on diminue progressivement les charges de vernis et pour l'éliminer le plus complètement possible du tampon, on ne met plus que de l'alcool. On termine alors sans nuage avec le tampon presque sec. On doit toujours poser le tampon en tournant sur le travail et le retirer de même sous peine de tacher et de percer le vernis, surtout si le tampon contient beaucoup d'alcool. On laisse ensuite le vernis sécher pendant quelques jours. »

Le vernissage au fusil vaporisateur

L'usage du fusil vaporisateur n'est pas très répandu en ébénisterie ; cependant, il donne de très bons résultats surtout si le travail est exécuté par un ouvrier expérimenté et sur un bois non poreux. On emploie de préférence un fusil à vaporisation externe qui donne les meilleurs résultats avec les vernis cellulosiques, les vernis-laques et les laques colorées.

Comme nous l'avons déjà vu précédemment, l'opération consiste à amener l'air comprimé et l'enduit en proportions convenables de manière à obtenir une vaporisation uniforme que l'on dirige en couches excessivement minces sur la surface à traiter.

Les laques commerciales

Elles sont surtout employées pour la finition des automobiles, dans les travaux sur métal et sur des meubles de luxe. Les laques claires sont préparées avec de la nitrocellulose, du vernis de résine, des matières plastiques, des solvants et des diluants. On obtient les laques colorées (laques-émaux) en ajoutant des pigments très fins à la laque claire ordinaire.

L'emploi des laques commerciales est devenu plus fréquent avec l'usage du fusil vaporisateur qui offre l'avantage d'acélérer la vitesse de l'exécution tout en donnant une couche parfaitement uniforme.

Elles se fixent rapidement et deviennent très dures lorsqu'elles sont sèches. Elles durent aussi longtemps que les meilleurs vernis et émaux, présentent un fini lustré et satiné dont les couleurs ne changeront pas sous l'effet de la lumière et de l'air. Les savons, l'huile et l'eau ne les affectent pas.

A tous ces avantages se joignent quelques désanvantages : elles ont une tendance à rétrécir en séchant si elles sont appliquées claires. Comme elles sèchent très rapidement, elles sont difficiles à appliquer au pinceau. Leurs solvants dissolvent les couches inférieures de vernis, d'émail, d'huile, etc. Ils tachent aussi l'huile de lin et abîment les couches superficielles de bouche-pores. Il faut éviter d'employer, avec les laques commerciales, des couches inférieures de teintures solubles à l'alcool. On obtient rarement un beau fini lustré avec la laque à moins qu'elle ne soit claire et dans ce cas, malheureusement, le soleil l'attaque. On recommande de recouvrir les teintures à

l'eau d'une couche de shellac avant d'appliquer de la laque ; autrement, on s'expose à des avaries.

Voici en résumé ce que recommande M. Marriott, du laboratoire des Produits Forestiers, pour l'application de la laque-commerciale : 1) La surface doit être bien propre, sèche et douce ; 2) Appliquer avec une brosse à vernir de bonne qualité et modérément douce ; 3) Préparer la surface avec les couches de fond nécessaires ; 4) Appliquer une couche de shellac sur les couches de fond ; 5) Les bois poreux doivent être remplis et recouverts de shellac ; 6) Procéder à l'application en brossant rapidement la laque ; 7) Appliquer la laque généreusement : chaque coup de brosse devant couvrir complètement une certaine surface sur laquelle on ne repassera pas, car il faut éviter de repasser sur les surfaces déjà enduites ; 8) La brosse doit toujours être tenue dans une position oblique ; 9) Toujours appliquer la laque sur une surface horizontale si possible ; 10) Couvrir les joints des assemblages en les aplanant avec un autre pinceau et une solution de laque diluée à l'alcool dans une proportion de 50% ; 11) Employer un diluant si la laque ne s'étend pas aisément ; 12) Bien laisser sécher et durcir chaque couche ; 13) Allouer deux ou trois jours de durcissement avant le frottage final ; 14) Le frottage (bufflage) et le polissage améliorent l'effet du fini à la laque et l'on procède de la même façon que dans le cas du frottage du vernis ordinaire. Les laques mates s'obtiennent en ajoutant du stéréate d'aluminium et en employant de la térébenthine comme solvant de la même façon que l'on procède en préparant les vernis mats ordinaires. M. Marriott termine en disant que l'on peut obtenir un shellac utile en mélangeant une partie de laque avec trois ou quatre parties de vernis au shellac. C'est un mélange qui donne un fini lustré et doux, très facile à appliquer ; mais, qu'on ne doit pas préparer d'avance, car il se conserve très mal.

Le frottage ou bufflage

Cette opération, nécessaire pour faire disparaître les gerces et en général tous les défauts qui se sont produits au cours de l'exécution du fini, etc. peut s'exécuter des façons suivantes : A l'aide de papier de verre de 5/0 à 8/0 sur un tampon de feutre et avec de l'eau et l'on obtient un fini très mat ; on peut aussi procéder de la même manière en employant de l'huile au lieu de l'eau. On peut encore frotter avec un tampon de feutre, de l'eau et de la pierre ponce et si dans ce dernier cas on remplace l'eau par de l'huile, on obtiendra un fini satiné.

Le fini à l'encaustique

C'est un fini qui ne présente pas l'aspect brillant des meubles vernis ordinaires. Il peut être exécuté de plusieurs façons dont la plus élémentaire consiste à enduire la surface du meuble avec une dissolution de cire d'abeille et d'esprit de térébenthine, et, lorsque la surface est sèche, à bien la frotter avec un tampon de laine. Si les pores du bois n'ont pas été remplis au préalable, la cire appliquée n'y demeurera pas et l'on n'obtiendra pas une belle surface unie.

Nous croyons servir l'intérêt de nos lecteurs en leur fournissant en résumé une description du ciré rempli que nous empruntons à M. J.-M. Gauvreau : « Pour une finition extérieure des meubles, le ciré rempli est tout désigné. On prépare un tampon, comme pour le vernis, de tricot de laine à mailles assez grosses et d'une toile assez large. On humecte le tampon d'alcool de bois à 90° et on saupoudre, soit le tampon ou soit le travail de pierre ponce. On promène alors le tampon en insistant davantage sur les bords toujours négligés par un débutant. Tenir le tampon assez serré dans la main de façon à ce que l'alcool en sortant laisse un léger nuage sur le travail. On s'aperçoit que les pores se bouchent quand au jour frisant on voit que le travail prend un beau poli. Certains techniciens recommandent l'adjonction de quelques gouttes de vernis à la ponce et à l'alcool tout comme si l'on devait vernir au tampon ; on s'attachera cependant à ne remplir que les pores en ne chargeant pas trop en vernis. Les deux méthodes sont bonnes. Les avantages de l'une et l'autre sont dictées par l'expérience que seule une longue pratique peut donner.

« Si l'on fait le remplissage à l'aide du vernis on aura soin de ne procéder au ciré que douze heures après. Pour le cas de la ponce et de l'alcool, on cire immédiatement. On ajoute de la cire dans le tampon en proportion suffisante pour qu'il glisse bien sur le travail. Si on a de la difficulté à manier le tampon c'est qu'il y a trop de cire. On éclaircit avec de l'alcool. On continue à ajouter un peu de pierre ponce qui aide à boucher les pores. Quand on juge le travail bien chargé de cire, on le laisse sécher un jour ou deux et l'on recommence l'opération deux ou trois fois suivant le degré de fini

que l'on désire obtenir. En terminant, on essuie la cire avec de l'alcool en donnant cette fois au tampon un mouvement en long au lieu d'un mouvement rotatoire. On passe alors une brosse en soie ou en crin assez rigide, toujours en un mouvement long, et le travail prendra un beau poli. Le fini ciré, ajoute M. Gauvreau, présente toujours un grand inconvénient et n'est pas recommandé pour tous les meubles ; particulièrement les meubles les plus usuels comme les tables, les guéridons, etc. Il est attaqué par la moindre goutte d'eau ou d'autre liquide. »

Et pour terminer, il décrit un procédé de cirage à la mèche qui se prête particulièrement aux meubles rustiques et aux reproductions anciennes. Le bois est d'abord traité à l'encaustique ; puis, après séchage, on enduit la surface traitée de vernis à la laque tel que décrit précédemment par le même auteur dans son travail sur le vernis au tampon. On fait usage ici d'un tampon de chiffons de lin pour l'application de ce vernis. Nos lecteurs obtiendront un fini se rapprochant quelque peu du fini à la mèche en se servant d'un vernis préparé d'avance contenant de la paraffine et qui peut très bien être appliqué à l'aide d'une brosse ordinaire. Voici quelques notes additionnelles sur l'encaustique qui, nous osons le croire, intéresseront les gens du métier :

Encaustique économique : Formule publiée dans la revue : *Science et Savoir-faire*, en 1927 : Cérésine, 300 grammes ; essence pour auto, 1 litre ; white spirit, ¼ de litre. La cérésine fondue est versée en mince filet et en remuant dans le liquide (loin du feu). Après repos d'une heure environ, la consistance est bonne pour l'appliquer à l'aide d'un chiffon ou mieux d'une brosse à poils courts et raides.

Encaustiques ininflammables : a) Le liquide se compose de : tétrachlorure de carbone, 550 grammes ; essence de térébenthine, 225 grammes ; cire d'abeille, 125 grammes ; copal, 10 grammes ; alcool méthylique, 90 grammes. On peut varier les proportions, mais en mettant toujours plus de tétrachlorure que d'essence. La cire est dissoute dans le tétrachlorure au bain-marie, en agitant. On ajoute l'essence, on mélange, on verse la solution alcoolique de copal, on colore éventuellement avec de l'ocre.

b) Chauffer au bain-marie, en remuant, le mélange des produits suivants : zokérite brune, 10 grammes ; colophane, 10 grammes ; pétrole, 1 gramme ; ocre, 20 grammes ; perchloréthylène, 100 grammes. On peut remplacer l'ozokérite, la colophane et le pétrole par un poids égal de cire d'abeille, mais c'est moins économique. On peut, pour faciliter l'application qui se fait alors éventuellement à froid, employer plus de perchloréthylène, mais c'est aussi un supplément de dépense, puisque tout le solvant est destiné à disparaître complètement en se volatisant. Cette encaustique peut être conservée, mais au frais et en vase hermétiquement clos. On peut l'employer à froid, sa consistance étant alors celle d'une crème. « L'encaustique économique » et « l'encaustique inflammable » *offrent encore l'avantage d'être inaltérables à l'eau.*

Le polissage des meubles

Il y a plusieurs façons de polir les meubles dont trois principales : à la pierre pourrie et à l'eau ; pour obtenir en peu de temps un poli sans éclat. On fait usage d'un bon tampon de feutre et l'on frotte d'abord dans le sens contraire au grain du bois de façon à faire disparaître les rayures du frottage à la pierre-ponce ou du papier de verre ; mais, le polissage final se fait dans le sens même du grain du bois. En deuxième lieu, on peut remplacer l'eau par de l'huile surtout lorsqu'on a frotté la surface vernie à la pierre ponce et à l'huile. Il faut alors faire usage d'un tampon à polir bien mince, doux et fin. La troisième façon consiste en l'application du « poli français » à l'aide d'alcool méthylique pour obtenir un beau fini lustré. On se sert d'un tampon d'étoupe bien doux qu'on imbibe modérément avec de l'alcool dénaturé, en suivant un peu la méthode du « fini au tampon ».

On sera sans doute intéressé de connaître les formules d'huiles à polir suivantes que nous tenons de M. Marriott d'Ottawa : *a*) 1 oz. ¼ d'huile de cèdre, 1 roquille de térébenthine, 1 roquille d'huile de paraffine, ½ à 3¾ oz. d'huile de citronnelle, 2 oz. de pierre pourrie bien tamisée. Bien mélanger le tout. *b*) 1 chopine d'huile de lin crue, 1 chopine d'huile d'or légère, 1 chopine et 5 oz. d'eau distillée. Mélanger le tout puis ajouter ½ roquille d'acide acétique, 1 once de beurre d'antimoine, 1/8 de chopine d'alcool dénaturé et 3 onces de pierre pourrie bien tamisée. *c*) 1 roquille de térébenthine, 1 roquille d'huile de lin bouillie, 1 roquille de vinaigre très fort, 1 à 3 onces de pierre pourrie bien tamisée.

Le fini des ameublements de cuisines et de vérandas

Les meubles de cuisines et de vérandas

peuvent être finis en bois naturel verni ; mais, le plus souvent, surtout dans le cas des ameublements de cuisine, ils sont émaillés d'une ou plusieurs couleurs pâles correspondant aux tons des teintes qui entrent dans la décoration de ces pièces. S'agit-il de finir ces mêmes meubles naturels, on emploiera un bon vernis qui a la propriété de durcir sous l'influence de la chaleur et de bien résister à l'humidité ; et ceci, à cause des conditions atmosphériques exceptionnelles auxquelles ils peuvent être exposés soit dans les cuisines ou à l'extérieur.

Voici en résumé comment on applique l'émail : Sur un ameublement qui n'a reçu encore aucun traitement, on doit d'abord appliquer une ou deux couches claires de blanc de plomb (ou de zinc) mat de manière à bien « sceller » la surface. Dès que chacune de ces couches est bien sèche, on la passe au papier de verre n° 6/0 (sec ou mouillé) de manière à faire disparaître toutes les marques du pinceau qui pourraient ressortir lorsqu'on appliquera la couche finale d'enduit. On procède alors à l'application de la première couche d'émail qu'on laisse bien sécher. On la lave ensuite avec un diluant à émail qui est appliqué à l'aide d'un tampon de toile et qui a la propriété d'enlever le lustré de la première couche. Il est bien entendu que tout ce travail doit se faire dans une pièce bien chauffée et absolument exempte de poussière. On donne finalement la dernière couche. Il est très recommandable de bien laisser sécher durant cinq ou six jours un ameublement qu'on vient d'émailler, avant de s'en servir. Cette pratique assurera le durcissement de la surface traitée : c'est-à-dire une garantie de durée pour le fini.

Lorsqu'on applique l'émail sur un vieux meuble, on doit d'abord bien remplir de mastic les fentes et les trous ; puis, ces défectuosités, comme d'ailleurs les égratignures, qui ont été bien sablées au préalable, sont recouvertes avec du blanc de plomb. On retouche de nouveau la surface entière du meuble avec du papier de verre puis elle est lavée avec un diluant à émail de manière à la rendre mate c'est-à-dire susceptible de recevoir les nouvelles couches d'émail.

Qu'on enduise un meuble neuf ou un meuble usagé, il est recommandable de traiter d'abord les parties les moins importantes de ce meuble en commençant de bas en haut. Il faut toujours promener la brosse verticalement sur les parties verticales et horizontalement sur les parties horizontales en enlevant l'excès d'émail après chaque coup de brosse. On recommande aussi de ne jamais retoucher une surface émaillée lorsque plus de cinq minutes se sont écoulées depuis l'application de l'émail. Autrement, on s'exposerait que les retouches laissent des marques plus pâles que le reste de la surface une fois qu'elle sera bien sèche.

Les meubles en rotin, en roseau et en osier

Ils entrent surtout dans l'ameublement de nos vérandas et leur surface qui est très poreuse doit en premier lieu être bien enduite avec de la colle de caséine (size) chaude. Celle-ci possède l'avantage de bien boucher les pores de ces surfaces poreuses tout en empesant les multiples fibres qui les rendent rugueuses. Il est très facile de faire disparaître ces fibres par un bon sablage au papier de verre lorsque la surface collée est bien sèche. On peut ensuite teindre les meubles, les vernir ou les émailler, suivant le cas, tout comme les autres meubles ordinaires.

Les finis métalliques : dorure, argenture et bronzage sur bois

La dorure et l'argenture sur bois semblent être considérablement disparues de nos jours sous l'influence de la mode et peut-être aussi à cause de leur prix relativement élevé. Comme l'ébénisterie, elles représentent un art qui ne peut être exécuté convenablement que par des artisans habiles et, seuls, nos encadreurs les plus réputés, nos décorateurs ainsi que ceux de nos ébénistes qui fabriquent encore des meubles de vieux styles, continuent de le pratiquer.

Comme il n'est pas facile de se procurer de l'information sur ce sujet, nous avons cru bon d'insérer, dans cette étude, une documentation résumée du volume : *Dorure sur bois*, par J. Saulo (Paris), à laquelle nous avons ajouté des annotations intéressantes que nous devons à la courtoisie de M. L. Wisintainer, le secrétaire de la Compagnie Wisintainer & Fils Inc., de Montréal.

La fausse dorure et la fausse argenture sont les plus répandues et elles permettent d'imiter l'or ou l'argent de différentes manières. C'est surtout ce genre de décoration qui convient le mieux à la décoration des églises et des théâtres ainsi que de certains édifices publics. Voici d'après la *Science Illustrée*, deux façons de pratiquer la dorure aux poudres de bronze : *a*) Dé-

layer dans un godet profond un peu de poudre avec quelques gouttes d'un vernis peu siccatif, le vernis mastic, par exemple. Etendre cette mixture sur la surface à dorer au moyen d'un pinceau. *b*) Couvrir au pinceau la surface d'une couche de vernis, qu'on laissera sécher une dizaine de minutes. Rouler l'objet dans la poudre, s'il est petit ; s'il a une certaine étendue, le saupoudrer à l'excès et rapidement de bronze. Quand l'application est sèche, le blaireauter pour faire tomber l'excédent de poudre. Quel que soit d'ailleurs le procédé, on pourra toujours appliquer, par dessus la dorure, un vernis siccatif qui augmentera l'éclat du bronze. On peut par ces moyens, dorer toutes sortes d'objets. Si l'on veut décorer des bois poreux, il serait prudent de donner à l'avance une ou plusieurs couches de fond au vernis à la gommelaque.

Fausse argenture : C'est la seule communément appliquée. On badigeonne avec une peinture à l'huile, après impression, en donnant une seconde couche sans siccatif. Le lendemain, la teinte poissera fortement, c'est alors qu'il faudra appliquer le bronze aluminium, ou le bronze platiné, en poudre avec un morceau de velours ou de feutre en frottant assez fortement sur toutes les parties saillantes. Le bronze aluminium et le bronze platiné sont le plus solides à l'air et ne varient pas ; par conséquent ils n'ont nullement besoin d'être recouverts de vernis. Le bronze aluminium et le bronze platiné peuvent être mélangés avec n'importe quel vernis, et il n'est pas nécessaire que ce soit avec un vernis spécial à bronzer. On ne fait pas subir de matage aux finis à la poudre métallique car il est mat par lui-même. Ils peuvent être brunis cependant.

Les fausses dorures peuvent aussi être exécutées à l'aide de feuilles de cuivre battues que l'on applique tout comme les feuilles d'or ; mais le véritable procédé consiste en l'application de vraies feuilles d'or à la surface du bois et ce travail peut être fait à l'eau si les objets traités ne sont pas exposés aux intempéries ou soit à la mixtion (à l'huile), s'ils doivent être placés au dehors comme par exemple, les enseignes en bois dorées, etc. La véritable argenture en feuille s'exécute exactement de la même façon que la dorure.

Lorsqu'on veut appliquer l'or à une surface non métallique comme le bois, par exemple, il faut absolument l'enduire avec divers apprêts que nous décrirons par la suite et qui forment une substance tenace et collante dont la fonction est de happer les feuilles d'or et de les retenir. La dernière couche que l'on applique et que nous venons de définir s'appelle, suivant l'expression consacrée du métier, « l'assiette » et elle est pour la dorure à l'eau une simple composition pour retenir la feuille d'or alors que dans la dorure à l'huile, elle forme un siccatif qui la retient et la fixe à la fois.

Nous croyons intéresser nos lecteurs en leur fournissant, avant la description du procédé de la dorure sur bois, un tableau résumé de l'outillage et des matières premières dont nos doreurs de profession font usage :

Le « coussin » est formé d'une planchette rectangulaire d'environ 10″ par 5″. Il est garni d'ouate sur laquelle est étendue une peau bien dégraissée. Elle a sur un rebord une feuille de parchemin qui sert à maintenir les feuilles d'or lorsqu'on les tire du livret. C'est sur l'autre côté que l'on tend les feuilles d'or pour les couper et les prendre avec la palette. On tient le coussin par un anneau de cuir fixé en dessous et dans lequel on a passé le pouce. Le « couteau à dorer » a la forme d'un couteau de table ordinaire avec une lame longue et fine. Son tranchant est toutefois bien émoulu de manière à ce que l'on puisse couper l'or sans endommager le coussin. On s'en sert pour prendre l'or en feuille dans le fond du coussin, à le tendre et à le couper suivant les dimensions que l'on désire. La « palette à dorer » consiste en un bout de petit gris auquel on donne une forme rectangulaire en disposant les poils à l'aide d'une carte. Pour prendre l'or, le doreur passe d'abord la palette légèrement sur sa joue ou dans ses cheveux et ce léger frottement suffit pour lui faire happer la feuille d'or qui, une fois levée est posée adroitement sur le travail en soufflant dessus pour l'étendre. Le « couteau à palette » est une lame d'acier mince et très flexible. On en fait usage pour mélanger les couleurs sur la palette à couleur. Les « couteaux à enduire » servent aux doreurs pour l'application des blancs. Les « fers à tirer les carrés » et les « fers à réparer » sont des crochets en acier dont on fait usage pour dégrossir les moulures et ils remplacent ici les gouges des sculpteurs ou les burins des ciseleurs. L'ouvrier doit toujours tirer les fers vers lui en travaillant. Les « brosses » servent pour les apprêts des blancs, pour coucher l'assiette de même que pour l'encollage et chacune d'elles ne

(*Suite à la page 104*)

Correcting Roughness of Commutators

By E. R. SIEFKIN

Engineering Department, Elliott Company, Ridgway, Pa.

AFTER a period of service, sparking sometimes develops under the brushes of direct-current machines. This sparking is usually the result of defective current collection rather than defective commutation, and may be attributed to mechanical rearrangements in the commutator structure, more commonly known as "seasoning." It is the purpose of this short review to list the main causes of roughness and means for their cure.

Commutator roughness is usually caused by one or more of the following conditions:

1. Loose bar overhangs.
2. High bars.
3. Eccentricity.
4. Flat spots.
5. High mica.

Loose Bar Overhangs

Roughness on the ends of the commutator, particularly the outer end, indicates that the bar ends do not have enough pre-loading to hold them in position at speed. The lack of pre-loading cannot be checked at standstill because the bar ends drop down and seem to be in close contact with the mica cone. In most cases, tightening the clamping bolts and then grinding the surface true will eliminate this roughness. In the case of some of the older machines, however, because of the high arching pressures present, attempting to cure end roughness by tightening is liable to result only in transferring the roughness from the ends to the middle and overstressing both the copper and steel.

High Bars

Individual bars may be high either at the ends or across the entire face of the commutator, and are easily identified by a pronounced clicking sound and by placing a wooden pencil on top of each of the brushes in turn, on a single brush arm, while the machine is running. When the machine is shut down, high bars show up by the burnished appearance of the leading bar edge as compared to the color of the rest of the bar. High bars are caused by thickness variations in the mica cones, which may allow some bars to seat themselves a little farther out than adjacent bars during the seasoning process. Commutators having high bars should be ground true with a rigid stone.

Eccentricity

A certain amount of eccentricity is not harmful if the speed and brush pressures are such that the brush is not thrown out of contact with the commutator once per revolution. If the brush loses contact, burning will take place and flat spots will develop. High-speed machines of small diameter are especially susceptible to flat spots caused by eccentricity.

The remedy for eccentricity is to turn or grind the surface true. Due to the relatively slow cutting action of a stone, time is saved by first turning the commutator, particularly if the eccentricity exceeds .005 inch.

Flat Spots

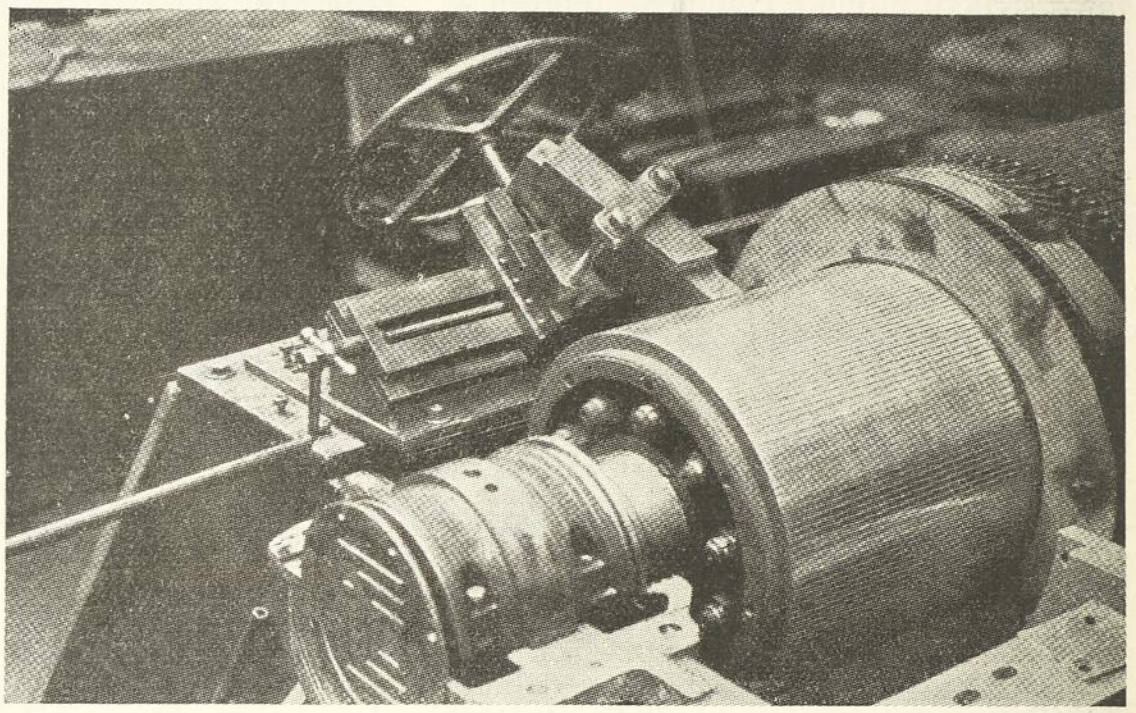
Flat spots are usually the result of one bar being a fraction of a thousandth lower than adjacent bars and consequently drawing a minute arc under each brush as the bar passes, the arc eating away the copper and the destructive action spreading to adjacent bars with the passage of time. This accounts for the growth of a "flat," once it gets started. Commutators which have high mica, or in which the mica is not undercut, are especially likely to develop flat spots, since the mica prevents the brush from making proper contact with the commutator surface and so causes arcing. Unless the brushes are of such an abrasive grade as to wear down the mica to the level of the copper (which is rarely the case) this eating action will continue until operating conditions are impossible.

The cure for flats is, first, make sure that no high mica exists, preferably by undercutting the mica and then hand scraping the slot clean, and, second, turn and/or grind the commutator true. Turning is specified before grinding because it is very

difficult to grind out any great amount of eccentricity.

High Mica

Flat spots and high mica very often go hand-in-hand as has been explained above. Mechanical wear on an undercut commutator may, however, bring the copper down to a point where mica slivers, or the total thickness of the bar mica projecting above the copper, prevent the brush from riding properly and give a feel similar to that of a high bar. In such cases, the remedy consists of re-undercutting the mica. This can most easily be done with a high-speed motor-driven rotary undercutting saw about .003 inch wider than the thick ness of the mica to be undercut. The mica should be undercut from $\frac{3}{64}$" to $\frac{5}{64}$" in depth, the slot being flat bottomed. To remove the burrs of copper resulting from undercutting, the surface should be ground with a rigid stone. Hand scrapers should be run through all the slots, after grinding, to remove mica slivers and particles of copper bridging the slots.



Grinding commutator in its own bearings at normal speed, using special grinding tool, in Ridgway shops of Elliott Company.

Tightening Clamping Bolts

Clamping bolts should be tightened when the commutator is hot. If tightened cold, the values given below should be decreased approximately twenty-five percent to keep the expansions due to temperature from causing excessive stresses. Tighten diametrically opposite bolts in succession, going completely around all bolts at least twice to make sure that all are uniformly snug.

Serious damage may result from excessive tightening of the clamping bolts. The following values have been found to give the best results on representative commutators. The pull should be exerted steadily —not by jerks— and the man doing the tightening should make allowance for unusual conditions of the thread, such as fit, lubrication, etc.

Diameter of Bolt (inches).	½	⅝	¾	⅞	1	1½
Pull (pounds).....	45	90	125	150	150	180
Lever Arm (inches).....	8	8	10	13	19	56

Grinding

The best griding job results from grinding the commutator in its own bearings, at normal speed, and at as near normal operating temperature as possible. The grinding fixture should be secured as rigidly as possible and should have screw mechanisms for traversing and feeding the commutator stone. The stone should be clamped tightly in position; it has been found by experience that a floating stone, backed by a spring, will not grind a true circle, but will, instead, amplify any eccentricity which may be present and dig some new holes in the surface. Hand stoning possesses the same shortcomings, but to an even greater degree, and should be done only as a temporary measure. The stone should be fed in very slowly, particularly on the final passes. The quality of the grinding can be determined quite accurately by the feel of a brush held in the hand and moved across the commutator face. Before starting to grind, circular shields of fiber or cardboard should be tied to the commutator risers to prevent the copper dust being drawn into the armature winding. The machine should be thoroughly blown out with compressed air, after grinding, and before applying voltage.

As previously mentioned, it is exceedingly difficult to grind out a large amount of eccentricity, and time is usually saved by truing the commutator in a lathe, and then grinding at speed.

The coarser grades of commutator grinding stones may be used to advantage in removing the major irregularities, but the fine grade should be used for the finishing passes.

Prompt and careful correction of commutator roughness will pay dividends in increased life and reliability of this type of machinery.

The Electrical Construction Engineer in South Africa

(*Continued from page 88*)

mostly on the Babcock & Wilcox type from the smallest to the largest manufactured.

The work of construction is usually carried out by one firm of contractors who will execute the complete lighting scheme, erect the power station, attend to the distribution, net work—whether cable or overhead — and also all the housewiring necessary as well as motors, etc., for factories.

A Quarter Century with the Montreal Technical School

(*Continued from page 74*)

has taken an active part in placing graduates, can state without fear of contradiction that, outside of the great depression when it was at its worst, there has been little if any difficulty in finding a position for the technical graduate. Indeed, before the depression and since, the Montreal Technical School has been unable to turn out technically trained young men fast enough to meet the needs of industry; and, it hardly seems likely, that in the future, this demand will lessen, with the advances in science and industry which are bound to take place, owing to the immense amount of research work being carried on at all times. On the contrary the demand should increase at an increasing rate, and, unless additional schools are opened or the existing one enlarged, the Montreal school, already filled to capacity, will be unable to satisfy the requirements of industry.

In conclusion, the Montreal Technical School, its students and its staff, extend to the Shawinigan Technical Institute their most cordial greetings and best wishes on the recent celebration of their twenty-fifth anniversary or silver jubilee. The school at Shawinigan has made great progress during the past quarter century, in size, equipment and registration and has filled a very definite need in this center of rapidly increasing industrial importance. We wish to offer our most sincere congratulations to Principal C. N. Crutchfield, who has been largely responsible for the important position in technical education which the Shawinigan school now occupies. We hope that he will be spared a good many years to continue the good work he has so well begun, and that the Institute, together with the City of Shawinigan, will progress in the years ahead.

The Thermal Insulation of Houses

(*Continued from page 56*)

than 32°F. Under these conditions the moisture will not only condense but will freeze and will accumulate during the cold spell. In the spring this ice will melt and gives just those conditions under which dry rot flourishes.

This accumulation of moisture is a purely physical problem and is almost completely independent of the nature of the insulating materials. There is, however, a physical mechanism which prevents these conditions from becoming more serious than they are. This physical law is that water vapour always tends to migrate towards the colder temperature. This follows immediately from the fact that the higher the temperature the higher the vapour pressure. Hence the water vapour which has condensed in the wall will tend to travel on through the exterior portions of the wall to the exterior. This will prevent too great an accumulation of moisture if the exterior is sufficiently permeable to water vapour. In building walls it is therefore important to make those portions of the wall next to the interior as impermeable to water vapour as possible and to be certain that there is ventilation from the air spaces in the walls to the exterior. In summer, of course, the tendency is for the moisture to migrate from the outside to the inside but in Canada there are very few days when the relative humidity is high enough to condense moisture at temperatures prevailing in the interior of buildings.

La soudure autogène du métal Monel

Par PIERRE HOLLARD

LE MÉTAL Monel se place parmi les métaux et alliages résistants aux acides et autres agents corrosifs et dont l'emploi se généralise de plus en plus dans l'industrie. C'est, rappelons-le, un alliage naturel de nickel (68-70%), de cuivre (26-28%) avec environ 5% d'autres éléments comprenant du fer, du manganèse, du silicium et du carbone.

Outre sa résistance à la plupart des acides, le métal Monel possède des propriétés mécaniques fort intéressantes : sa résistance à la traction, par exemple, est égale à celle de l'acier, avec un allongement pouvant atteindre 40%. Il peut être utilisé à l'état coulé, sous forme de barres, de pièces forgées ou de tôles, et se laisse aisément chaudronner, emboutir, etc. Notons enfin que son point de fusion est d'environ 1350° C.

L'application de la soudure autogène à cet alliage offre donc un grand intérêt, au même titre que celle des aciers inoxydables, par exemple. Aussi, dès l'apparition du métal Monel, venu d'Amérique, sur le marché français, s'est-on hâté de le souder en suivant les instructions publiées par les producteurs d'outre-Atlantique. Comme cela se produit pour toutes les applications nouvelles d'un procédé connu, les résultats ont été d'abord quelque peu divergents et la véritable réussite industrielle n'a pu être considérée comme complète qu'après une période d'essais qui, à vrai dire, fut brève, grâce à la façon méthodique dont furent conduites les études entreprises dans les laboratoires de l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, à Paris.

Nous ne jugeons donc pas utile de décrire les méthodes et pratiques américaines qui servirent de point de départ aux expériences auxquelles se livra l'Office Central, mais nous allons exposer la technique qui naquit de ce travail d'adaptation, technique parfaitement rationnelle et standardisée, consacrée par près de dix années de pratique.

Pour rendre plus clair ce bref exposé, nous allons le diviser en petits chapitres, qui se succéderont d'ailleurs dans l'ordre logique des opérations.

Disposition et préparation des soudures

Les soudures doivent être disposées autant que possible de façon à permettre le libre jeu de la dilatation et du retrait. C'est ainsi, par exemple, qu'il faudra éviter les soudures en angle intérieur, alors que la soudure en angle extérieur pourra être adoptée, de même que l'assemblage sur le même plan des bords à souder. Nous ne saurions ici envisager tout le problème, assez complexe, de la disposition des soudures. Il suffira de rappeler qu'il faut autant que possible faire intervenir la souplesse des tôles pour absorber les efforts dus à la dilatation et au retrait, soulageant ainsi la soudure, qui y résisterait assez mal.

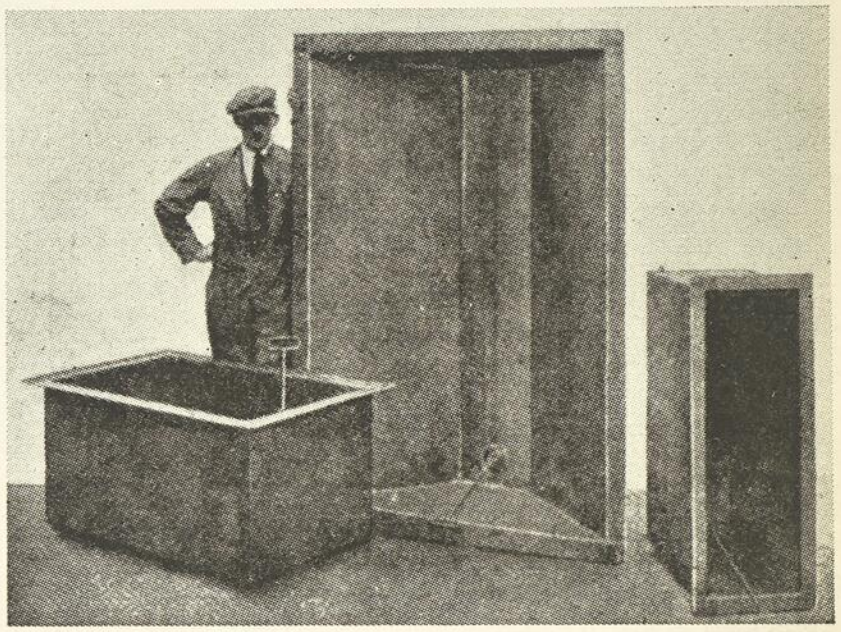


Fig. 1.—Doublage en métal Monel pour « Jigger » obtenu par soudure autogène.

Pour les épaisseurs n'excédant pas 12/10e de mm., on peut adopter la préparation dite à bords relevés. Toutefois, on peut facilement, même pour 5/10e d'épaisseur, réaliser la soudure bord à bord avec métal d'apport. Pour les tôles de plus de 4 mm. d'épaisseur, on devra procéder au chanfreinage des bords à 90°.

Il n'est pas toujours possible de souder directement sans pointage préalable des

bords, cela dépend de la forme des pièces et aussi de l'habileté de l'opérateur. Le pointage, d'ailleurs, si utile pour le maintien des lignes à souder, se fera avec des espacements proportionnels aux épaisseurs de métal à souder : 20 mm. pour tôle de 5/10e, 30 mm. pour tôle de 1 mm. à 12/10e, 70 à 80 mm. pour tôle de 2 mm. Pour les faibles épaisseurs, les bords doivent se toucher au moment du pointage, et être légèrement écartés pour les tôles plus fortes.

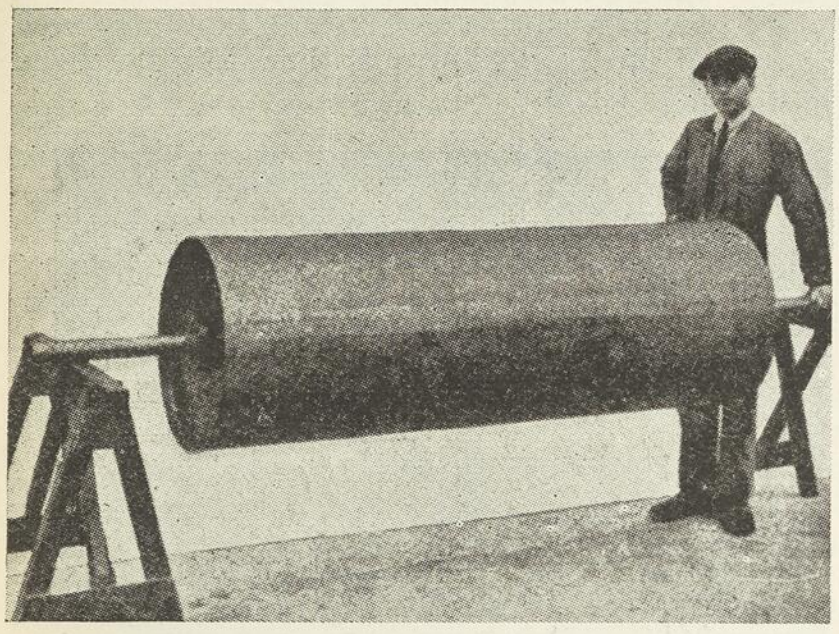


FIG. 2.—Tambour en métal Monel, construit par soudure autogène.

CHALUMEAU

Le métal Monel n'ayant pas une grande conductibilité calorifique, la puissance du chalumeau sera nettement inférieure à celle que nécessite la soudure du cuivre. Les essais effectués au cours de l'étude dont nous parlons plus haut ont montré que le débit le plus favorable ne dépassait pas 75 litres d'acétylène à l'heure par millimètre d'épaisseur à souder. La flamme doit être parfaitement réglée, sans excès ni d'oxygène, ni d'acétylène.

MÉTAL D'APPORT

Le métal d'apport est naturellement constitué par du fil de métal Monel. Son diamètre doit être sensiblement égal à l'épaisseur de la tôle, un peu moins, toutefois, pour les épaisseurs supérieures à 3 mm.

POUDRE DÉCAPANTE

Les décapants à base de borax ne sont pas du tout favorables en matière de soudure autogène du métal Monel — c'est sans doute pourquoi les Américains recommandent de se passer de décapant. C'est là une conclusion hâtive, qui a du reste été démentie par la pratique. En effet, s'il est préférable d'écarter le borax, l'acide borique, broyé en poudre, donne d'excellents résultats. On applique cette poudre, par mouillage à l'eau, à l'envers des lignes à souder ainsi que sur la baguette d'apport. Ce décapant, ainsi employé, ne produit pas un laitier compact à la surface du bain de fusion, comme le font les poudres à base de borax. La pénétration est plus facile et la valeur de l'assemblage s'en trouve améliorée.

EXÉCUTION DE LA SOUDURE

Le métal Monel étant très sensible à la surchauffe, la soudure doit être exécutée assez rapidement, avec des mouvements du chalumeau très réduits, la baguette d'apport, préalablement enduite de décapant, ne devant pas quitter le bain de fusion. Tous les efforts de l'opérateur doivent tendre vers l'obtention d'une soudure très étroite. La pénétration s'obtient très facilement et d'une manière continue. L'envers de la soudure a toujours un aspect « rocheux ». Ce petit défaut esthétique n'a rien de grave et disparaît si l'on procède au martelage des soudures à coups portants.

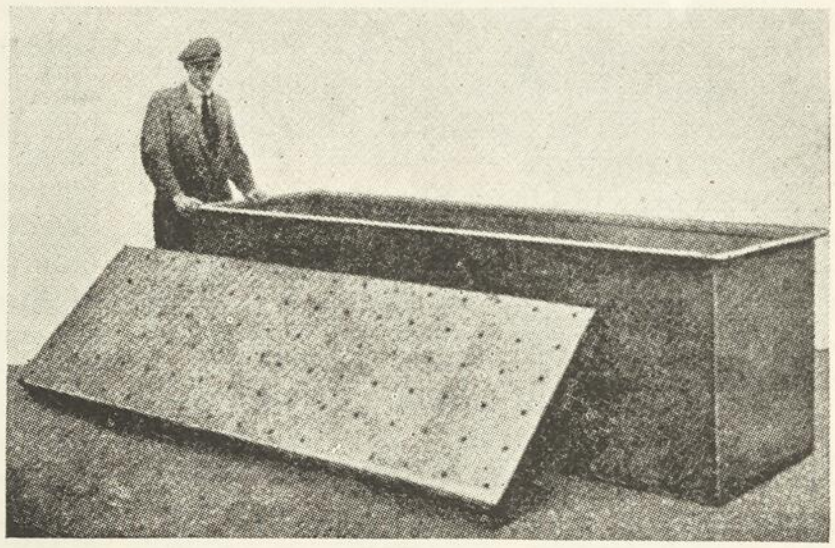


FIG. 3.—Doublage de cuve avec faux-fond perforé. en métal Monel soudé.

Quand on soude des pièces de petites dimensions, qu'un travail continu risquerait d'échauffer outre mesure, ce qui détériore le métal, il convient d'interrompre la sou-

dure dès qu'une accumulation de chaleur est à craindre, pour le reprendre lorsque le métal est un peu refroidi. Dans les fabrications en série, on utilise assez souvent des montages comportant des pièces de support en métal épais et bon conducteur de façon à pouvoir exécuter le travail sans interruption, l'excédent de chaleur étant absorbé et dispersé par le support.

RÉSULTATS

Lorsque les règles exposées plus haut sont suivies, les soudures obtenues sont de qualité excellente et d'un très bon aspect. Les essais de pliage d'échantillons soudés témoignent des bonnes propriétés mécaniques des joints soudés : c'est ainsi que le pliage à bloc sur la soudure s'obtient couramment, sauf pour les tôles très épaisses, avec lesquelles l'angle de pliage atteint cependant 90° sans criquage, ce qui est fort beau.

On voit donc que la soudure autogène du métal Monel est actuellement une application parfaitement au point de cet intéressant procédé d'assemblage à un métal en lui-même extrêmement utile. La possibilité d'obtenir des joints solides et étanches sans pinces, recouvrements, rivures, etc., est de nature à permettre la fabrication d'une foule de récipients et appareils dont la résistance aux agents corrosifs, les qualités mécaniques et le bel aspect sont de plus en plus appréciés dans l'industrie. Dès son apparition, le métal Monel a été traité suivant les méthodes les plus modernes et il est naturel que les produits fabriqués avec ce métal aient acquis d'emblée une belle popularité.

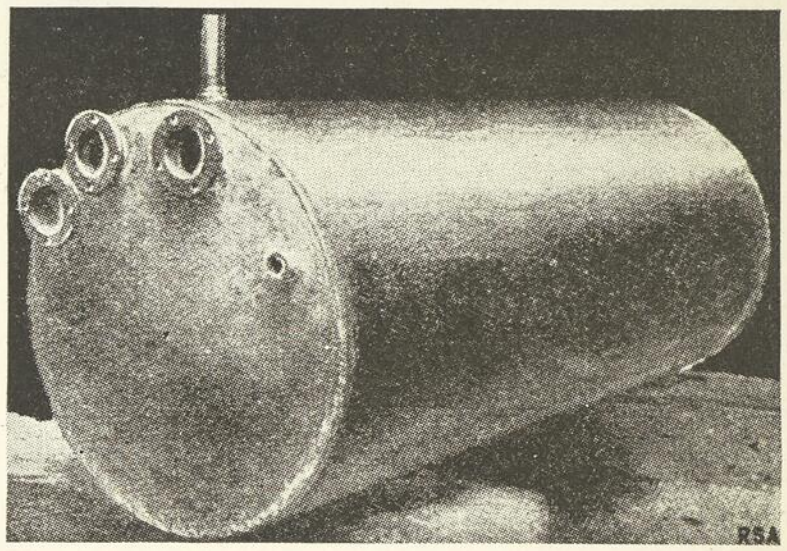


FIG. 4.—Réservoir en métal Monel, construit par soudure autogène.

L'asphaltage dans la construction des piscines en plein air

(*Suite de la page 78*)

titués en asphalte, suivant les procédés signalés dans la présente étude.

2.—La piscine en plein air à Triberg (Allemagne). Le fond et l'étanchéité des parois latérales du bassin ont été réalisés au moyen d'asphaltage.

3.—La piscine à Ragaz-les-Bains (Suisse), où, en 1934, l'étanchéité d'un bassin existant a été rétablie en utilisant l'asphaltage. L'asphaltage appliqué, les pertes d'eau ont complètement cessé.

L'usage du bois et du charbon de bois

(*Suite de la page 87*)

charbon de bois brut. Elle est aussi plus facile à manier.

Le charbon de bois peut être mis en briquettes par simple pression, mais cela ne donne pas des briquettes parfaitement stables ; elles peuvent se désintégrer par exposition à l'air. On a employé plusieurs sortes d'agglomérants ; les essais récents du Laboratoire de Recherches des Produits forestiers, en Angleterre, principalement sur du charbon de bois de chêne et de frêne, ont montré que la gomme de Bauhinia (des Indes), la farine de manioc et les goudrons de bois sont les meilleurs agglomérants que l'on ait essayés. Le brai de four à coke, la craie, la chaux, la pulpe de légume (article breveté), et la liqueur de sulfite provenant des déchets de la préparation de la pâte de bois conviennent aussi, dans une moindre mesure. Le traitement de la liqueur de sulfite exige une chaleur considérable, après la mise en agglomérés, pour rendre le produit imperméable à l'eau. La nature fuligineuse du goudron de bois ou du brai les rend impropres à servir d'agglomérants quand le produit doit être employé dans des appareils à gaz pauvre.

(*à suivre*)

Un Californien a découvert un procédé pour conserver pendant cinq semaines les melons très mûrs sans qu'ils se gâtent ; il suffit de les recouvrir bien également et complètement d'une légère couche de cire.

Bibliographie

LE POIDS PROPRE DES OUVRAGES MÉTALLIQUES. L. GRIVEAUD, Architecte-Ingénieur. Librairie Ch. Béranger, 15, rue des Saints-Pères, Paris.

L'auteur consacre la première partie de son ouvrage à une étude théorique aboutissant à des formules simples et inédites du poids propre des ouvrages simples en métal (tirants, piliers, poutres, fermes, etc.), en fonction de la surcharge seule.

La seconde partie contient des tableaux de poids, calculés par l'auteur ou extraits d'ouvrages connus, pour les ponts et les coupoles. Ces formules sont rigoureuses pour quelques cas particuliers comme la traction ou la flexion simple de profils géométriquement définis (rectangle, rond plein), dont le moment d'inertie peut-être exprimé exactement en fonction du poids et de la hauteur. La notion de la *portée limite*, introduite dans les calculs apporte une grande simplification à la solution des problèmes de ce genre.

Cette étude a donc un double but. Elle s'efforce d'abord de procurer rapidement des renseignements approximatifs sur le poids propre des ouvrages simples afin d'établir un estimé des dépenses. Ensuite elle vise à fournir une évaluation du poids suffisamment exact pour être introduite d'emblée dans un calcul précis et pour éviter des tâtonnements pénibles. Ce petit ouvrage illustré par de nombreux exemples est donc susceptible de rendre de grands services aux constructeurs et aux ingénieurs qui, au cours de leurs travaux, ont à faire des calculs sur les ouvrages métalliques.

Le préapprentissage du dessin professionnel

par H. LEPLÈGE

Ce manuel porte sur:

a) les tracés géométriques;
b) la représentation des objets : croquis cotés et perspective cavalière;
c) les normes : hachures, indications de façonnage, représentation des filetages, vis, lettrages, etc.

Ce petit livre, concu pour les apprentis de première année des cours professionnels, permet aux élèves d'aborder avec profit le dessin technique.

Chaque leçon de tracés géométriques est faite de constructions proprement dites et d'une application. L'auteur n'a retenu que les constructions vraiment pratiques. Les objets pour servir de types sont usuels, faciles à se procurer : outils à dessin, outils d'ateliers, objets de quincaillerie, assemblages et ajustages, etc. En outre, les croquis cotés d'objets susceptibles de manquer ont été dotés d'une petite perspective cavalière pouvant servir et de modèle lors des exercices de dessin en perspective et d'image de l'objet permettant de comprendre et d'exécuter le croquis coté.

Tout le livre de M. Leplège semble être dominé par l'opinion si juste de Viollet-le-Duc : « Pour que le dessin ait la valeur d'une faculté utile, il faut que l'intelligence ait travaillé avant la main. »

De plus, ainsi que le dit en préface M. P.-L. Larcher, inspecteur général des Services d'Orientation professionnelle au ministère de l'Éducation nationale (France), ce qui recommande ce livre c'est qu'il est le résultat de l'expérience, l'auteur ayant lui-même professé ce cours avec succès.

Cet ouvrage peut rendre de précieux services aux élèves des cours complémentaires, aux élèves des écoles techniques et aux professeurs spécialisés dans l'enseignement du dessin technique.

La publicité et l'industrie

(*Suite de la page 59*)

Hopkins (traduit en français par Louis Angé), *The Essentials of Advertising* de F.-L. Blanchard, et enfin *Principles of Advertising* du professeur Daniel Starch.

Les revues de publicité sont si nombreuses qu'il est malaisé d'en faire un choix sans paraître en négliger d'importantes. Toutefois, on me permettra d'en signaler qui sont peut-être moins connues que d'autres mais qui n'en sont que plus précieuses. A ceux qui sont intéressés aux problèmes que suscite le conditionnement des produits, l'étiquetage et l'habillement, *Modern Packaging*, de Chicago, fournira des exemples nombreux, des idées nouvelles et des échantillons de papier, etc. Aux étalagistes, je suggérerai le *World Display* (Cincinnati), et *The Modern Apparel*. A ceux qui désirent voir de magnifiques impressions, je recommande le *Bulletin des Maîtres-Imprimeurs de France*. (numéro de Noël). Les spécialistes de l'affiche verront dans *Signs of the Time* (Cincinnati) et dans *Modern Publicity*, *Commercial Art Annual* (Londres), et dans le numéro spécial sur la publicité de la revue *Arts et Métiers Graphiques*, de Paris, des reproductions des meilleures affiches de tous les pays. Enfin, tous ceux qui ont des textes publicitaires à écrire et qui s'intéressent d'une façon générale à la publicité, liront avec le plus grand profit le *Printer's Ink* (New York), *La Publicité* et *Vendre*, de Paris.

La lecture de ces volumes et de ces périodiques fournit de très utiles suggestions qu'il ne faut pas, cependant, prendre à la lettre. En effet, comme on l'a vu plus haut, en publicité il faut user de psychologie. C'est dire qu'il sera indispensable d'*adapter* à notre milieu et à nos habitudes des idées qui peuvent s'être révélées pratiques en d'autres pays mais qui, pour le plus grand étonnement de certains, rapporteraient peu si on les exploitait ici telles qu'elles nous sont rapportées dans ces écrits. Tâchons d'être originaux. Inspirons-nous à bonne source, mais ne craignons pas de chercher le ton qui conviendrait le mieux aux nôtres. Quoi qu'on dise, nous ne sommes ni Français, ni Américains. Nous sommes des Cana-

diens d'origine française vivant en terre d'Amérique, ce qui est bien différent, et ce caractère principal nous ne devons jamais l'oublier. Usons de notre bon sens qu'on dit si répandu et ne nous laissons pas ébahir par les spécialistes de toutes sortes qui, ayant généralement été éblouis par le grand déploiement d'une publicité à la Barnum, n'en sont pas encore revenus et veulent répéter ici ce qu'ils ont vu pratiquer ailleurs. Essayons d'être mesurés dans nos expressions et d'adopter des formules qui, parce qu'elles seront exemptes d'exagération, donneront confiance. Enfin, bannissons les clinquants, les chromos, pour mieux mettre en valeur le beau.

Ces quelques remarques sur la publicité, réunies pour toucher à la fois plusieurs points du sujet, sont forcément bien incomplètes. Si elles pouvaient simplement vous faire comprendre qu'il vous est possible et facile à vous aussi d'avoir votre opinion sur cette grave question, elles auraient largement dépassé leur objet, car le jour où la publicité ne sera plus entre les seules mains de quelques profiteurs, l'industrie, les industriels et la publicité elle-même en tireront le plus grand bénéfice et ne s'en porteront que mieux.

Les Ecoles de Typographie en Amérique

(*Suite de la page 71*)

distingue le système qui y est appliqué, c'est de permettre aux ouvriers, contrairement à l'habitude, de suivre les cours réguliers du jour. E.-A.-T. Hapgood, directeur des cours d'orientation, s'occupe des cours d'imprimerie, à Albany.

Parmi les collèges du Far West qui enseignent l'imprimerie figure le *Colorado State Teacher's College*, situé à Greeley, Colorado. Ce collège a une section d'imprimerie depuis plus de vingt ans, qui donne des cours destinés à deux groupes distincts d'étudiants. L'un de ceux-ci est formé d'étudiants spécialisés en éducation industrielle, qui se préparent à se servir de l'imprimerie comme d'une partie d'un programme d'art industriel. Comme ce collège est une institution destinée à former des professeurs, les cours vont depuis le jardin d'enfants jusqu'à la fin des études secondaires, et tout ceci sert aux travaux et expériences de laboratoire. Lorsqu'on considère que beaucoup d'écoles normales, donnent des cours dits de « six semaines », on apprécie mieux l'excellence du programme de cette école. M. Ralph-T. Bishop est l'actif directeur de l'imprimerie.

Il est heureux pour l'imprimerie que M. Harry-L. Gage soit le président de l'Institut américain des Arts Graphiques, et que M. Fred.-J. Hartman soit toujours le directeur du département d'éducation. On aurait de la peine à trouver deux animateurs d'un mérite et d'une expérience aussi éclatants qui puissent servir de guides à tous.

L'intérêt et l'enthousiasme qu'ils ont inspirés aux autres a amené le mouvement à son degré actuel de succès, et grâce à leur directeur et au concours dévoué et continu de beaucoup d'autres, l'enseignement de l'imprimerie en Amérique est en perpétuel progrès.

Etude sur le fini de nos bois

(*Suite de la page 96*)

doit servir que pour un usage particulier. Le « blaireau » est un pinceau en poil de blaireau qui sert à finir le travail dans la dorure à la mixtion. Les « camions » sont des pots de fer battu étamés, qui contiennent les matières destinées à faire les apprêts au blanc. On fait aussi usage de papier de verre n° 00 ou de toile d'émeri pour polir l'apprêt qui précède « l'assiette ». L' « agate » ou « brunissoir » est un outil en silex taillé et poli avec une poignée en bois. Il sert à brunir l'or, (brunir en termes de doreur veut dire polir ; d'où le mot brunissoir) l'argent ou les autres métaux appliqués sur les objets dorés à l'eau en vraie ou fausse dorure ou argenture. On ne doit s'en servir que lorsque la surface est bien sèche. Les « pinceaux à mouiller » sont fabriqués en poil de civette ou d'écureuil. On en fait usage pour mouiller l'assiette afin qu'elle retienne instantanément l'or qu'on y pose. Les plus petits, parmi les pinceaux à mouiller servent pour le « vermillonnage ». Les « pinceaux à ramender » sont généralement en poil de civette, de forme ronde et doubles, c'est-à-dire qu'il y en a un à chaque extrémité du manche. On s'en sert pour réparer les cassures ou les gerçures sur les feuilles d'or. Ils ne doivent pas faire de pointe. Les « pinceaux doux » sont en poil d'écureuil et servent à appuyer l'or quand il est posé sur la mixtion ainsi qu'à le lisser quand l'eau est écoulée sous les feuilles posées à l'eau. Le « putois » est un pinceau rond et plat à son extrémité fait de poil de putois et qui sert à finir d'appuyer l'or et à épousseter la dorure à la mixtion.

(*à suivre*)

Communiqué du ministère des Mines et des Ressources

Rapport et carte de la géologie du canton de Duverny (Qué.)

Sous le numéro 37-9, la Commission géologique du ministère des Mines et des Ressources, vient de publier un rapport préliminaire sur la géologie du canton de Duverny, à l'est et au nord de la ville d'Amos, dans le comté d'Abitibi. Une carte à l'échelle d'un demi mille au pouce accompagne ce rapport.

Les possibilités minières de cette région retinrent l'attention en 1934, à la suite d'un découverte d'or par MM. E. Saint-Onge et J. Bernard, dans les rangs V et VI, où est située la Fontana Gold Mines. Cette région est le centre d'une activité intense depuis lors.

Le canton de Duverny repose sur des roches volcaniques keewatiniennes coupées par du granite et d'autres intrusions acides. Le rapport de Weeks signale la découverte d'or en plusieurs localités et de l'or natif, dont certains échantillons sont remarquables, a été touvé dans des veinules sur les rangs VI et VII. Dans l'ensemble, cependant, ces veines sont courtes et la dissémination de l'or y est assez irrégulière. Le minerai de plusieurs zones de cisaillement s'orientant nord-ouest a révélé des teneurs aurifères plus persistantes. On a aussi remarqué des traces d'or dans des zones de schistes minéralisés au sein de roches carbonatées.

Le rapport de Weeks contient aussi un bref historique de la région, ainsi qu'un exposé des principaux caractères physiographiques, de la géologie et de la tectonique.

On peut se procurer ce rapport du Directeur des Editions du ministère des Mines et des Ressources, à Ottawa.

Nos Esquimaux se portent bien

La statistique vitale établie au cours de l'été de 1937 par l'expédition du ministère des Mines et des Ressources dans l'arctique, atteste un substantiel accroissement de la population esquimaude canadienne, de même que son excellent état de santé.

L'examen fait, cette année, par le médecin de l'expédition a révélé que dans l'ensemble nos Esquimaux avaient échappé à la maladie. Bien qu'organiquement robustes et sains, les Esquimaux sont hautement susceptibles aux maladies ordinairement bénignes pour les Blancs. Avant l'arrivée des Blancs, les Esquimaux ne connaissaient ni le rhume ni l'influenza, leurs organismes n'avaient pas eu à développer une résistance naturelle à ces maladies. Aussi l'arrivée des premiers baleiniers et des vaisseaux de traite, était-elle suivie, à chaque saison de véritables épidémies qui avaient parfois de très sérieuses conséquences. Aujourd'hui les postes sanitaires établis dans l'extrême-nord veillent avec un soin particulier à l'arrivée des vaisseaux afin d'éviter la propagation des maladies. L'enseignement de l'hygiène a aussi puissamment contribué au bien-être physique des naturels, de même, par l'établissement d'une diète plus rationnelle les services médicaux ont réussi à réduire considérablement le taux des morts imputables à la mauvaise alimentation. Des succès marqués ont été obtenus particulièrement dans l'alimentation des nouveaux-nés et des jeunes enfants.

Les services médicaux dans l'extrême-nord sont assurés par des médecins, des gardes-malades diplômées et des hôpitaux. Sur des milliers de milles, le long du littoral arctique, bon an, mal an, les médecins et les infirmières de l'Etat prodiguent leurs soins à la population esquimaude. Indiens, métis et Blancs nécessiteux bénéficient également de soins médicaux. Il n'est pas rare que ces officiers sanitaires aient à parcourir des centaines de milles dans l'exercice de leur ministère, par avion, vapeur, canot à moteur, canot et traînes à chiens.

Les oiseaux de l'est du Canada

par TAVERNER

Cet ouvrage de 300 pages publié par le ministère des Mines et des Ressources constitue, de l'avis des spécialistes, un excellent ouvrage de vulgarisation. La réputation internationale de l'auteur offre une sûre garantie de la valeur de ce document.

« Les oiseaux de l'est du Canada » est un traité de systématique. Un chapitre préliminaire traite du groupement génétique des espèces, de leur distribution géographique, des migrations et des moyens d'attirer les oiseaux. Une clef composée d'une série de dessins au trait permet d'identifier les espèces, en relevant leurs caractères saillants et leur identité spécifique. Une excellente table systématique permet de se reporter facilement aux classes, sous-classes, ordres, sous-ordres ou familles.

Le sujet est traité simplement, avec une abondance de détails qui éclaire l'exposé sans nuire à la clarté. Chaque description de genre comporte une description des traits distinctifs, du nid, de l'habitat, et se complète par des considérations d'ordre économique. Un index alphabétique contenant le nom anglais, français et scientifique de chaque espèce, de même que les superbes illustrations au nombre de 100, permettent une identification facile sur le terrain.

La faune du Canada

par R.-M. ANDERSON, D.PH.

Le ministère des Mines et des Ressources vient de publier sous ce titre une étude des vertébrés supérieurs qui vivent actuellement au Canada.

L'auteur, après avoir étudié les types fauniques, les faunes modernes et les effets de l'intervention humaine sur les animaux, divise le pays en différentes zones suivant les espèces et les familles d'animaux qu'on y trouve.

Il analyse ensuite les particularités de la distribution des oiseaux et la répartition de la faune des mammifères. L'auteur consacre la dernière partie de son travail à l'importance économique des richesses fauniennes et à la conservation des faunes indigènes.

Cette brochure d'une trentaine de pages, réimpression de l'Annuaire du Canada 1937, contient quelques planches hors-texte illustrant différents types de mammifères que l'on rencontre au Canada.

Deux savants français, M. et Mme Joliot-Curie ont inventé un procédé pour fabriquer du radium artificiel et de synthèse ; cette découverte est extrêmement importante pour la médecine et la biologie.

Nouvelles des diplômés
Graduates' News

LA CORPORATION DES TECHNICIENS DE LA PROVINCE DE QUEBEC.

THE CORPORATION OF TECHNICIANS OF THE PROVINCE OF QUEBEC

OFFICIERS — 1937-1938 — OFFICERS

CHARLES BALL
President

JEAN-MARIE GAUVREAU
Vice-Président

FRANK A. FOSTER
Vice President

RAYMOND-A. ROBIC
Secrétaire - general - Secretary

J. R. McGRATH
Trésorier - general - Treasurer

GABRIEL ROUSSEAU, J.-C. BROSSEAU, K. V. BURKETT
F. A. BEEBY
Délégués du chapitre de — Montreal — Chapter delegates

WILFRID BEAULAC J.-C.-G. MAROIS
Délégués du chapitre de — Quebec — Chapter delegates

ROLLAND BEAUDRY ACHILLE GOYETTE
Délégués du chapitre de — Hull — Chapter delegates

GASTON FRANCOEUR ALFRED LEGENDRE
Délégués de la section de Papeterie du chapitre de Trois-Rivières
Paper Section delegates

G. FOREST L. BOISVERT
Délégués de la section Technique du chapitre de Trois-Rivières
Technical Section delegates

Directeurs — Directors

Le 29 janvier dernier avait lieu à l'Hôtel Mont-Royal un banquet qui réunissait une élégante assistance composée de quatre cents convives qui tenaient à rendre hommage à M. Raymond-A. Robic, secrétaire général de la Corporation des Techniciens de la province de Québec, à l'occasion de son élection à la présidence du « Patent Institute of Canada ».

Ce fut, sans contredit, la plus belle fête organisée à date par notre corporation et nous tenons à remercier ici MM. J.-C. Brosseau, Gabriel Rousseau et Fernand Rainville qui en furent les principaux organisateurs et qui méritent nos plus sincères félicitations pour avoir assurer le succès de cette magnifique organisation.

Nous détachons du *Devoir* en date du 31 janvier, le compte-rendu suivant:

« Le nouveau budget du secrétariat provincial comportera un crédit supplémentaire de $100,000 par rapport à celui de l'an dernier pour l'enseignement technique dans la province et d'ici un an le gouvernement ouvrira des écoles d'arts et métiers dans quinze nouveaux centres ruraux.

« Telle est la double bonne nouvelle que le secrétaire provincial et ministre de l'hygiène, M. Albiny Paquette, a annoncé samedi soir au banquet offert par la Corporation des Techniciens de la province de Québec à son secrétaire, M. Raymond-A. Robic. Plusieurs personnes ont, au cours de leurs allocutions, souligné l'encouragement nouveau marqué par le gouvernement Duplessis à l'enseignement technique et ont rendu hommage au zèle manifesté par M. Robic envers cet enseignement. M. Robic est président du « Patent Institute of Canada », secrétaire de la Corporation des Techniciens et propagandiste de l'enseignement technique dans la province. Les orateurs n'ont pas oublié Mme Robic dans leurs hommages à son mari. Les techniciens ont offert un appareil de projections à M. Robic et des fleurs à Madame à l'occasion de cette manifestation.

« Le ministre provincial, M. Paquette, a parlé au nom du premier ministre, M. Duplessis, en même temps qu'en son propre nom. Après avoir fait l'éloge de M. Robic, il rappele que l'enseignement technique est établi depuis 25 ans dans cette province. Les écoles fondées ont donné un bon rendement. Cependant depuis l'avènement au pouvoir du gouvernement d'Union nationale, il croit qu'il y a eu un renouveau.
« Avec la nouvelle administration provin-
« ciale, dit-il, cet enseignement a pris un
« essor remarquable. Nous avons ouvert
« plusieurs nouvelles écoles d'arts et mé-
« tiers ; nous allons les faire progresser
« parce que nous avons compris qu'elles
« sont indispensables. La jeunesse de notre
« province en a besoin. Nous voulons qu'à
« leur sortie de l'école, nos adolescents ou
« jeunes gens puissent apprendre facilement
« un métier et peut-être s'initier à plusieurs.
« Même le Conseil de l'Instruction publique
« s'est ému de la situation et s'occupe de
« résoudre ce problème.

« L'an dernier, poursuit M. Paquette, le
« budget de l'enseignement technique a été
« accru de $45,000. Cette année, il le sera
« de $100,000. Soit une augmentation de
« $145,000 par rapport au budget de l'année
« précédente. La nouvelle somme est prin-
« cipalement destinée à l'établissement
« d'écoles d'arts et métiers dans les centres
« ruraux. Nous nous proposons d'ouvrir
« quinze écoles de ce genre pendant l'année.
« Nous préprarons une réorganisation de
« l'enseignement technique. Déjà nous avons
« ouvert une école d'arts et métiers à Ver-
« dun ; une autre fait ses premiers pas à

« Maisonneuve ; il en faudrait une autre « dans le nord de la ville de Montréal ; il « en faudrait dans la banlieue de Québec, « dans de petites villes, etc...

« Je crois, ajoute le ministre, que les « écoles d'arts et métiers doivent s'appli- « quer à former d'habiles ouvriers, ayant le « goût de l'ouvrage bien fait, et les écoles « techniques proprement dites à préparer « des contremaîtres ou patrons et des ou- « vriers supérieurs. De cette manière, nous « prendrons notre part dans l'industrie. « Trop souvent nos jeunes gens sont prêts « à faire n'importe quoi, parce qu'ils ne « sont préparés à rien. Il faut orienter notre « jeunesse, lui fournir les moyens d'accéder « aux emplois supérieurs dans tous les do- « maines par une préparation soignée et « adaptée à tous les goûts. Ce sera l'orgueil « du gouvernement Duplessis d'avoir com- « pris les difficultés de l'heure et d'avoir pris « les moyens d'améliorer la situation. »

« Le secrétaire provincial profite ensuite de l'occasion qui lui est fournie de remercier publiquement ses collaborateurs. Depuis seize mois, il a pu apprécier leur zèle, leur loyauté, leur dévouement, leur acharnement au travail.

« Il me fait plaisir de citer à l'honneur « M. Armand Circé, directeur de l'École « Technique de Montréal ; de même je « rends hommage à celui qui l'a précédé et « qui a sa part de mérite. Je félicite aussi « les directeurs des écoles techniques « de Québec, de Hull, des Trois-Rivières. « J'ai éprouvé M. Gabriel Brosseau, direc- « teur général des Écoles d'Arts et Métiers « de la province. Je lui ai confié une lourde « tâche depuis seize mois. J'ai exigé de lui « le travail de trois ou quatre hommes nor- « maux. Je vous remercie M. Rousseau et « continuez à bien faire.

« En désignant M. Jean-Marie Gauvreau, « voici mon dernier-né, dit M. Paquette, « M. Gauvreau qui personnifie l'École du « Meuble. Il est bien portant. A titre de « médecin, je m'en porte garant. Le succès « de l'École du Meuble, nous le devons à « son directeur. M. Gauvreau est un artiste, « un apôtre. Il voit loin. Je souhaite longue « vie à son œuvre et à son directeur, car les « deux ne vont pas l'un sans l'autre. »

Le banquet était sous la double présidence de M. Ball, président de la Corporation des Techniciens, et de M. Jean-Marie Gauvreau, pour la partie française du programme. MM. Ball et Gauvreau ont tout d'abord souhaité la bienvenue aux personnages officiels et aux invités et ont fait l'éloge de M. Robic. Me Henri Gérin-Lajoie, regardé comme le parrain de cette Corporation, a fait un bref discours. Le maire Ferland, de Verdun, a remercié le gouvernement de la nouvelle école d'arts et métiers dont sa ville est dotée depuis quelques mois et il a laissé entendre qu'elle jouit d'une telle faveur qu'il faudra bientôt l'agrandir. M. Robic a clos les discours par une allocution émue.

On remarquait, outre les personnages nommés : MM. C. Brosseau, Fernand Rainville et De Guise, organisateurs de la soirée ; Mme Gabriel Rousseau, M. et Mme Maurice Trudeau, M. Rosaire Armand, M. et Mme Louis-Charles Trempe, M. Albert Lévesque, du ministère de l'industrie et du commerce, et autres.

The Banquet and Dance held by the Corporation on Saturday, January 29th, at the Mount Royal Hotel was a great success. Members from the Quebec, Hull and Three Rivers Chapters arrived in large numbers to help make it the greatest gathering of technicians and their friends in the history of the Corporation.

The following were present at the head table: Mr. Charles T. Ball, president of the Corporation, and Mrs. Ball; Hon. Albiny Paquette, Provincial Secretary; His Worship Hon. Adhémar Raynault, Mayor of Montreal; His Worship Hon. Herve Ferland, Mayor of Verdun; Mr. Gabriel Rousseau, Director of the Arts and Trades Schools; Mr. Armand Circé, Director of the Montreal Technical School; Mr. R. A. Robic, General Secretary of the Corporation, and Mrs. Robic; Mr. J. M. Gauvreau, Director of the École du Meuble, and Mrs. Gauvreau; Mr. J. C. Brosseau, of the Montreal Chapter, and Mrs. Brosseau; Mr. H. G. Lajoie, past president of the Canadian Institute of Patent Attorneys and Mr. and Mrs. E. Beauchemin.

Representatives from the Montreal English Chapter included Mr. K. V. Burkett, chairman; Mr. F. A. Foster, vice-president of the Corporation; Mr. D. E. Haynes; Mr. N. Marcille; Mr. R. Arbon; Mr. W. H. Walters; Mr. W. H. Jarand; Mr. W. Pender and Mr. J. R. McGrath.

The Provincial Secretary signified his approval of the efforts put forward by the Corporation in organizing the graduates of the Technical Schools throughout the Province and stressed the excellent work accomplished by the propaganda committee in

placing the graduates in the industries. Some special appreciation was voiced for our technicians, Messrs. Gabriel Rousseau, R. A. Robic and J.M. Gauvreau. Mr. Robic was complimented upon his election as president of the Canadian Institute of Patent Attorneys and was later presented with a projection machine as a gift from the members of the Corporation.

A meeting of the Main Board was held on Saturday afternoon, January 29th, at the office of the General Secretary in the University Tower building. Among the items discussed were the admittance of the Shawinigan Technical Institute graduates into the Corporation, changing of the fiscal year from June 1st to May 31st, and the issuance of membership cards to provide for the new fiscal year arrangement.

The Montreal English Chapter announces a membership of thirty-five to date and has an objective of seventy-five. If you have not already paid your fees you should get in touch with Mr. D. E. Haynes, treasurer, as soon as possible at 6409 Des Erables Street, DOllard 8562.

The proposed visit of the members to the 50 Kilowatt Radio Station at Vercheres, P.Q., will be held over until the end of March in order to allow the roads time to clear. A lecture is scheduled to follow the visit.

In future it is expected that lectures will be held in one of the local hotels as the executive believe this arrangement will lend a more friendly atmosphere to the gatherings.

Graduates who have items of interest for this page should address them to Graduates' Page, Corporation of Technicians, 200 Sherbrooke Street West, Montreal.

High Potential

(*Continued from page 82*)

made up into a physiological saline solution and injected directly into the blood stream. Thus the radioactive sodium can be used in the treatment of radiosensitive diseases of the blood forming organs without necessitating its removal because it has a short half life of 14.8 hours.

Thus this atom-smashing gun has already been highly successful and it shows promise of considerable further development. There is still an enormous quantity of data required to complete our understanding of nuclear processes. It is a safe prediction that the cyclotron will provide many of these data and open up new fields of atomic investigation in a new voltage range.

Notre couverture

La couverture du présent numéro a été exécutée par Léon Chartrand, 5141, rue de Lorimier, un peu avant l'obtention de son Certificat d'Études Typographiques en juin dernier.

Cet ancien élève est actuellement à l'emploi de la Mercantile Printing, rue Saint-Paul Ouest, encadré par un personnel d'élite que nous lui souhaitons d'imiter. Bravo, Léon !... continue...

Club Typographique

Lundi, le 14 février dernier, le Club Typographique de Montréal tenait son assemblée mensuelle à l'hôtel Queen's devant une soixantaine de membres et d'invités.

Le nouveau président, M. John-W. Morrell remercia les anciens directeurs; entre autres, l'ancien président, M. Roch Lefebvre et M. Henri Daoust pour le beau travail qu'ils avaient accompli durant leur terme d'office.

Le conférencier n'était autre que le chef instructeur à l'imprimerie de l'Ecole Technique de Montréal, M. Fernand Caillet, dont la présence parmi les membres est aussi goûtée que sa parole est appréciée. Avec un sujet tel que celui qu'on lui avait « imposé » : *La simplicité de l'imposition*, M. Caillet, grâce à son éloquence habituelle sût faire oublier à son auditoire l'aridité qu'accompagne toujours un sujet où entrent de si nombreux chiffres. Il débuta par l'explication de l'imposition d'un quatre pages, passa au huit pour en venir au seize, terminant par les douze, les vingt et les trente-deux.

M. Aimé Beauchamp remercia le conférencier d'une très aimable manière. « Un double applaudissement, dit-il, puisqu'il nous a doublement intéressé. »

M. Harry Miller inaugura un nouveau genre de « Questions et réponses » qui, s'il persiste obligera les membres à se retremper dans leurs leçons de typographie plus souvent qu'à l'ordinaire.

Le banquet du dixième anniversaire du Club aura lieu au Queen's le mercredi 20 avril prochain. Un comité prépare actuellement un intéressant programme et il compte bien que tous les anciens membres et leurs amis ne manqueront pas d'y assister.

CENCO

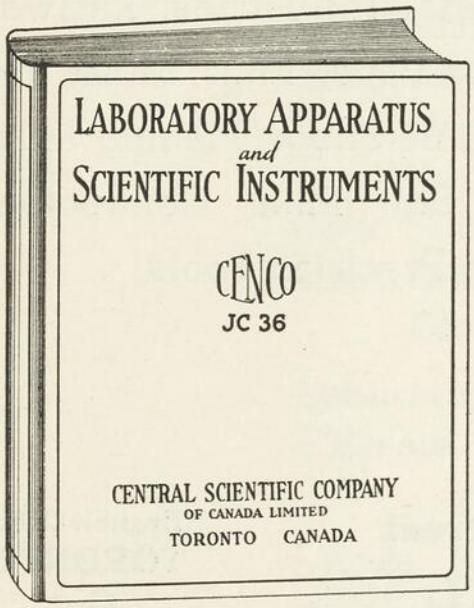
Acheteurs d'appareils de laboratoires

QUAND vous achetez des appareils de laboratoire devant servir à l'enseignement de la Physique, de l'Electricité, de la Chimie ou de la Biologie, il est toujours très pratique d'acheter directement du manufacturier ou d'un distributeur de renom.

LA FIRME « CENTRAL SCIENTIFIC COMPANY » manufacture la plupart des appareils qu'elle offre au personnel enseignant.

GARANTIE

TOUS les appareils achetés chez « CENTRAL SCIENTIFIC COMPANY » sont expédiés avec une garantie matérielle, c'est-à-dire qu'ils sont exactement la réplique du catalogue. En cas de défectuosité quelconque, nous serons toujours trop heureux de les reprendre sans questions.



CATALOGUE

PROFESSEURS de Sciences de la Province de Québec, il nous ferait plaisir de vous envoyer gratuitement notre catalogue illustré de 1068 pages, comprenant appareils de Physique, Electricité, Chimie et Biologie. Envoyez simplement votre nom, titre, et adresse de l'école.

N.B. Ces catalogues sont envoyés aux professeurs seulement.

CENTRAL SCIENTIFIC COMPANY OF CANADA LIMITED

SCIENTIFIC INSTRUMENTS — TRADE MARK CENCO REGISTERED — LABORATORY APPARATUS

119 YORK ST. TORONTO 2 ONTARIO

PACIFIC COAST OFFICE: 1830 WEST GEORGIA STREET, VANCOUVER, B. C.

NE MANQUEZ PAS D'EMPLOYER

LE CUIR LACKAWANNA

pour tous vos rembourages de meubles, ou spécifiez LE CUIR LACKAWANNA, dans vos contrats. Vous serez assurés d'avoir la meilleure qualité possible, tout cuir Lackawanna étant fait de peaux spécialement choisies.-

REPRESENTANTS POUR LA PROVINCE DE QUEBEC

EGAN-LAING LIMITED

437, RUE MAYOR MONTREAL

TEL. LA. 7223-7224

" RED DIAMOND "

LE TUYAU SANS ECAILLE



Commandez le tuyau "Red Diamond" de votre fournisseur.

CANADIAN TUBE & STEEL PRODUCTS, LIMITED

Montréal Québec

AN INNOVATION!

Durable faces cast with various nicks

O. J. Ouellette Co.

The Modern Type Founder

1419 CLARKE STREET, MONTREAL
LANCASTER 3563.

Bureau : DUpont 2100
Manufacture : DUpont 3933

PIGEON & DRAPEAU

MANUFACTURIERS DE
PORTES ET CHASSIS, BOIS DE CONSTRUCTION DE TOUS GENRES, ETC.

4828, Boulevard Gouin E., Montréal-Nord

Williams & Wilson Limited

MACHINERY AND MACHINERY SUPPLIES
ENGINEERING AND ENGINEERING EQUIPMENT

for Technical and Industrial Schools, Wood and Metal Industries, Railway Shops, Pulp and Paper Mills, Mines and Smelters, Machine Shops, Planing Mills, Power Plants, Saw Mills, Contractors' Production and Precision Tools.

ESTABLISHED 1891
46 YEARS OF SERVICE

Branch Office
QUEBEC CITY,
Que.

544 Inspector Street
MONTREAL

Branch Office
TORONTO,
Ont.

L'économie est une vertu cardinale, dont la pratique facilite celle de toutes les autres, peut conduire à la fortune, parfois même au bonheur.
EPARGNEZ DONC ET CONFIEZ VOS ECONOMIES A LA

BANQUE PROVINCIALE DU CANADA

Siège Social : 221 Ouest, rue Saint-Jacques
314 succursales et bureaux **Montréal**

TECHNIQUE

INDUSTRIAL REVIEW

59 ST. JAMES SREET WEST, MONTREAL

ADVERTISING RATES

	For one insertion	For ten insertions
1 page	$25	$215
3-4 page	20	170
1-2 page	15	130
1-4 page	10	85
1-8 page	6	50
1-20 card	4	35

Outside Cover $50 per insertion, $350 for ten insertions.
Inside Cover $40 per insertion, $300 for ten insertions.
Half Inside Cover $20 per insertion, $170 for ten insertions.

TRAVAUX PUBLICS - INDUSTRIE

TOUTES LES BRANCHES DU GÉNIE

FONDÉE EN L'ANNÉE 1873

Ecole Polytechnique de Montréal

PRINCIPAUX COURS D'APPLICATION

Electricité, Chimie Industrielle, Dessin, Machines thermiques, Chemins de fer, Mines, Constructions civiles, Béton, Mécanique, Machines, Arpentage, Hydraulique, Travaux publics, Génie Sanitaire, Ponts, Métallurgie, Essais des matériaux, Architecture, Géologie, Minéralogie.

Laboratoire de Recherches et d'Essais. Laboratoire Provincial des Mines.

L'Ecole Polytechnique forme des ingénieurs susceptibles de diriger les grandes entreprises industrielles et les travaux publics.

1430, RUE SAINT-DENIS, MONTRÉAL

PROSPECTUS SUR DEMANDE

MINISTERE DU SECRETARIAT DE LA PROVINCE DE QUEBEC

HON. J.-H.-A. PAQUETTE, ministre — JEAN BRUCHESI, sous-ministre



Un problème résolu !!!

Si un écolier manifeste des dispositions pour les carrières industrielles ci-après nommées : le travail des métaux (ajustage, mécanique, fonderie, forge, soudure), l'électricité, le travail du bois (menuiserie, charpente, modelage, ébénisterie), le dessin industriel, les mathématiques, les sciences (chimie, physique); donnez-lui une **bonne formation primaire jusqu'à la 8e année inclusivement.**

Par la suite, et sans tarder, dirigez-le vers l'ECOLE TECHNIQUE de QUEBEC

PHILIPPE METHE, I. C.
Directeur

■

Prospectus complet et illustré sur demande

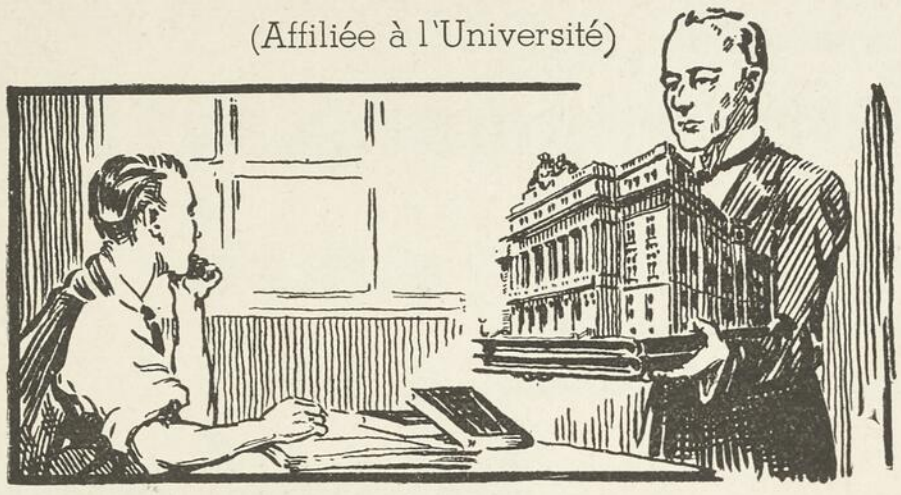
Ecole Technique de Quebec

185, BOULEVARD LANGELIER — TEL. 2-6864

L'Ecole Technique de Québec offre aux industriels des ouvriers et des techniciens QUALIFIES, susceptibles de devenir contremaîtres ou chefs d'ateliers. Nos jeunes diplômés s'adaptent rapidement aux exigences de l'industrie moderne.

L'Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Montréal

(Affiliée à l'Université)



" L'ECOLE AU FOYER "

A tous ceux qui ne peuvent suivre ses cours, du jour et du soir, l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales offre ses

COURS PAR CORRESPONDANCE

Comptables, employés de banques ou autres salariés du commerce, de l'industrie et de la finance qui désirez améliorer votre sort, augmentez votre compétence professionnelle en suivant ces cours!

Nos cours par correspondance conduisent : a) à l'admission dans les Associations d'experts-comptables de la province de Québec (C.A., L.I.C., C.P.A.) ; b) aux titres d'aspirant (associate) et d'associé (fellow) de l'Association des Banquiers Canadiens.

PROSPECTUS ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

Détachez ce coupon

Ecole des Hautes Etudes Commerciales
de Montréal,
Coin Viger et Saint-Hubert,
Montréal

Adressez-moi par retour du courrier votre brochure "L'ECOLE AU FOYER" que je pourrai garder sans aucune obligation de ma part de suivre vos cours.

Nom :..... Occupation :.....

Adresse :.....

Industriels !

Le personnel d'élite et la main-d'œuvre experte, vous les trouverez en vous adressant à la

Commission de Placement de la Corporation des Techniciens de la Province de Québec.

Manufacturers !

Picked personnel and skilled labour, may be obtained by applying to the

Employment Bureau of the Corporation of Technicians of the Province of Quebec.

S'adresser à : Apply to :

RAYMOND ROBIC, propagandiste général
1260, rue Université, Montréal, P.Q., Tél : LAncaster 3903.

ou à : or to :

CHARLES BROSSEAU, propagandiste du chapitre de Montréal, 725, rue Beatty, Verdun, P. Q., Téléphone Fltzroy 4601.

ALBERT-V. DUMAS, propagandiste du chapitre de Québec, 68, avenue Brown, Québec, P.Q.

ELZEAR-N. GOUGEON, propagandiste du chapitre de Hull, 140-A, rue Laurier, Hull, P. Q.

JOSAPHAT ALAIN, propagandiste du chapitre technique des Trois-Rivières.

GASTON FRANCOEUR, propagandiste du chapitre de papeterie des Trois-Rivières, Ecole Technique et de Papeterie, Trois-Rivières, P.Q.

« L'intérêt de la province et du Canada tout entier exige que nous attirions l'attention de nos chefs d'entreprises sur les services précieux que peuvent leur rendre les diplômés de nos écoles techniques ou professionnelles. »

ALBINY PAQUETTE,
Secrétaire de la province.

MINISTÈRE DU SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

L'enseignement des Beaux-Arts

L'enseignement des Beaux-Arts est l'un des plus importants qui se donnent dans la province de Québec. On ne saurait en surestimer la valeur pour le progrès de notre peuple. Développer le goût du beau parmi la population et en même temps former des artistes qui fassent honneur au pays, c'est le double objet que s'est proposé l'Etat, par la fondation des Ecoles des Beaux-Arts. Déjà, les bons effets de leur enseignement se font sentir en tous les domaines de l'activité sociale.

Sans négliger, à toutes fins pratiques, l'architecture ou le dessin publicitaire, la direction des écoles provinciales apporte un soin particulier à la formation artistique des élèves, par la peinture, par la sculpture et par les arts décoratifs. Chaque école doit être moins une institution d'enseignement supérieur qu'un foyer de haute culture.

L'avenir de notre peuple est lié au sort de son élite, et à celle-ci, pour qu'elle se prépare à son rôle, l'enseignement des Beaux-Arts est essentiel.

HON. ALBINY PAQUETTE
Ministre

JEAN BRUCHÉSI
Sous-Ministre

ELECTRICITY IN INDUSTRY

During the years The Shawinigan Water & Power Company has been in operation the capital invested in industrial plants throughout Canada has increased six-fold, whereas in the Province of Quebec it is over eleven times as great as at the beginning of this period. Labour employment in industry has increased in the whole Dominion by less than thirty percent and in this Province by over seventy percent. The influence of The Shawinigan Water & Power Company in the more rapid increase in the development of industry in Quebec, as compared to the whole of Canada, is unquestioned.

There were in the Province of Quebec, when The Shawinigan Water & Power Company started operations, some 4,800 manufacturing establishments—today there are almost 8,000. Capital investment then was $142,000,000 and today it is over $1,600,000,000. There were then employed 110,000 hands, and now there are 190,000. Wages have increased from $36,000,000 to $173,000,000, and value of output from $158,000,000 to $821,000,000.

The Shawinigan Water & Power Company's total investment of approximately one hundred and eighty million dollars is thirty-five million dollars more than the total investment of all manufacturing establishments in the Province of Quebec at the beginning of this century.

The application of electricity to industry, which is for the most part the growth of the present century, has revolutionized production, has made possible a greater use of natural resources, has stimulated the investment of capital in more and greater industries, has increased employment, has made of Quebec a great industrial centre — the leading producer of asbestos and pulp and paper in the world. It has made of the St. Maurice Valley the chemical centre of Canada, the leading centre of the Dominion in the production of newsprint, calcium carbide, acetic acid, stainless steel, cellophane and hydrogen peroxide. The St. Maurice Valley is the second largest producer of aluminium in Canada and important in the production of cotton goods, silks, boots and shoes, shirts, paper bags and steel and iron castings. There are more than four times as many workers employed here as there were in 1900, and wages paid out are twelve times what they then were. Nature provided a marvellous river, and men with initiative, courage, patience and ability made the resources of that river available for the benefit of mankind in general and the citizens of this Province in particular.

When The Shawinigan Water & Power Company commenced operations in the early years of the present century, the management adopted the policy of providing in advance an ample supply of electricity for any industrial requirement. Due to this policy and the Company's successful efforts in establishing industries, we have in the Province of Quebec one of the greatest electrical organizations in the world, which is owned by over 17,600 shareholders of whom over sixty-eight percent are Canadians and nearly fifty-six percent residents of the Province of Quebec. No other company can claim a better record of progress, and nowhere in the world is industry served with electricity more efficiently and at lower rates than by The Shawinigan Water & Power Company.

SHAWINIGAN POWER

The SHAWINIGAN WATER & POWER CO.
Montreal — Canada