

OFF
E3A1
T4
CON

Technique

REVUE INDUSTRIELLE • INDUSTRIAL REVIEW

Electricité,
électronique,
électrothérapie

Paul Bédard

Canadian Microwave
Radio Relay System

W. W. Werry

La mesure du temps

Roger Brière

Sound for
Electronicians

J. Wylam Price

Projet de construction
Etc., etc.

Vol. XXVII

No 2

MONTREAL

Février

—

February

1952

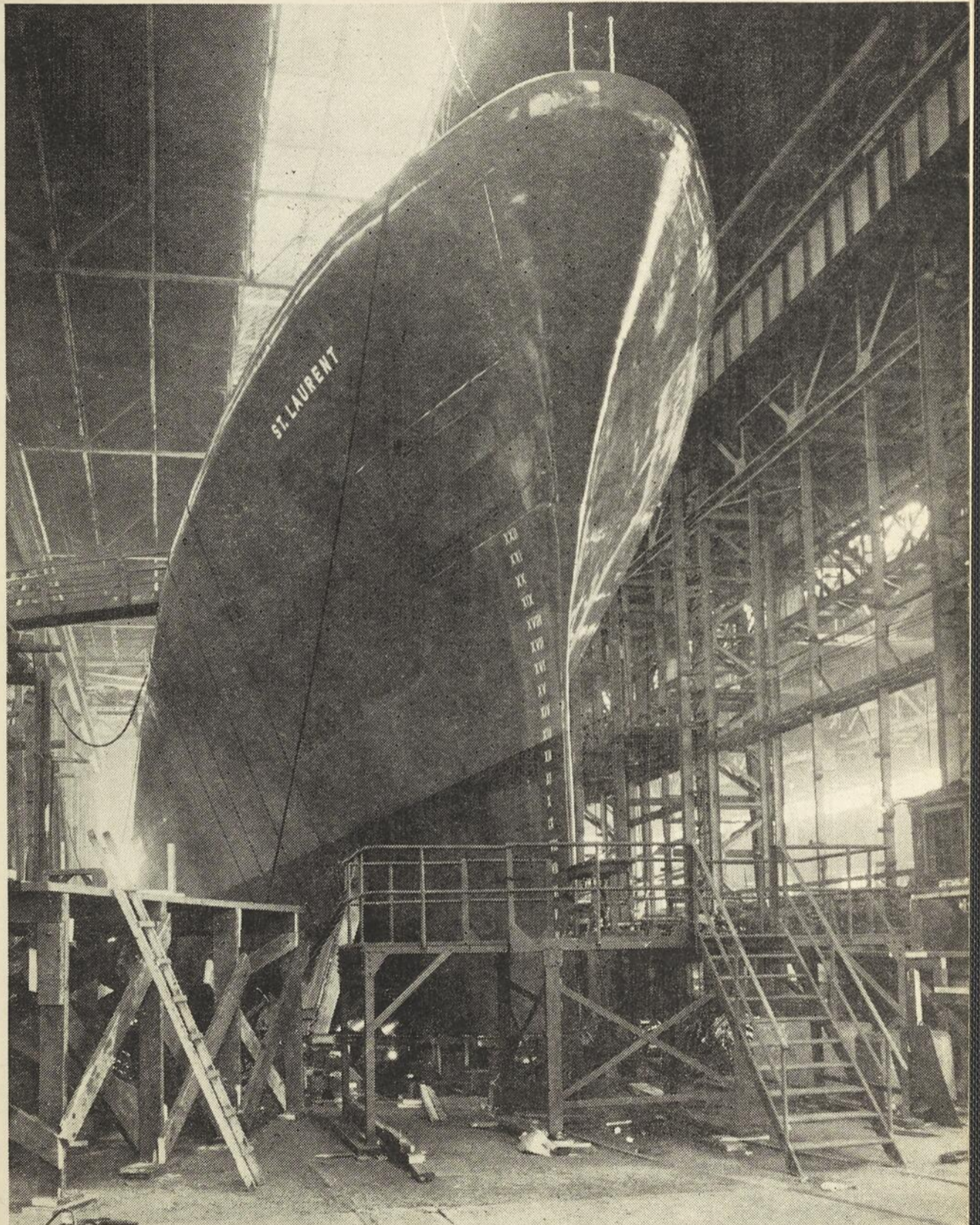


Photo Hayward Studios

UN PIONNIER DANS LA CHASSE ANTISOU-MARINE
(Voir article page 81)

25c

TECHNIQUE

REVUE INDUSTRIELLE

organe de
L'Enseignement Spécialisé
du
MINISTÈRE DU BIEN-ÊTRE
SOCIAL ET DE LA JEUNESSE

INDUSTRIAL REVIEW

a publication of
Technical Education
of the
DEPARTMENT OF SOCIAL
WELFARE AND OF YOUTH

DIRECTEURS — DIRECTORS

EDOUARD MONTPETIT

Directeur de l'enseignement spécialisé
Director of Technical Education

C. N. CRUTCHFIELD

Institut Technique de Shawinigan
Shawinigan Technical Institute

JEAN DELORME

Directeur général des études
Director General of Studies

ANDRÉ LANDRY

Ecoles d'Arts et Métiers
Arts and Crafts Schools

ROSARIO BÉLISLE

Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

JEAN-MARIE GAUVREAU

Ecole du Meuble, Montréal
Furniture-Making School, Montreal

W. W. WERRY

Ecole Technique de Montréal
Montreal Technical School

L.-PHILIPPE BEAUDOIN

Ecole des Arts Graphiques, Montréal
School of Graphic Arts, Montreal

PHILIPPE METHE

Ecole Technique de Québec
Quebec Technical School

GASTON FRANCOEUR

Ecole de Papeterie, Trois-Rivières
Paper-Making School, Trois-Rivières

JOSAPHAT ALAIN

Ecole Technique des Trois-Rivières
Trois-Rivières Technical School

STÉPHANE-F. TOUPIN

Ecole des Textiles, S.-Hyacinthe
Textile School, St-Hyacinthe

MARIE-LOUIS CARRIER

Ecole Technique de Hull
Hull Technical School

SONIO ROBITAILLE

Office des Cours par correspondance
Correspondence Courses

M. L'ABBÉ ANTOINE GAGNON

Ecole Technique et de Marine, Rimouski
Technical and Marine School, Rimouski

Editeur

Publisher

PAUL DUBUC

Secrétaire de
la rédaction

Editorial
Supervisor

WILLIAM EYKEL

BUREAU — OFFICE: 506 EST, STE-CATHERINE, MONTREAL — HA. 6181

ABONNEMENT

Canada
Etranger

\$2.00
\$2.50

Canada
Foreign countries

SUBSCRIPTION

Technique

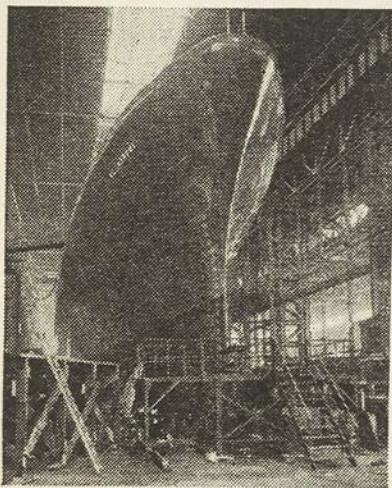
REVUE INDUSTRIELLE

INDUSTRIAL REVIEW

FEVRIER FEBRUARY
VOL. XXVII 1952 No 2

Photo de couverture

Cover Photograph



Quelques heures avant le lancement du « Saint-Laurent », prototype d'une série de 14 navires escorte destinés à la chasse antisous-marin, spécialité de la marine de guerre canadienne. Cette nouvelle unité de notre marine offre sa proue à la traditionnelle bouteille de champagne qui devait donner le signal du départ des chantiers de la Canadian Vickers, le 30 novembre dernier.

The towering shark-like prow of HMCS St-Laurent projects well over the launching platform in this slipway scene, a few hours before the launching ceremony took place, on November last, at the Canadian Vickers shipyards. Lady Alexander christened this first of a series of 14 new type anti-submarine destroyer escorts to be built in many shipyards throughout the country. Each unit will cost \$8,000,000.

Sommaire

★

Contents

- 75 Canadian Microwave Radio Relay System W. W. Werry
- 81 Sur le front industriel canadien William Eykel
- 85 Le système métrique Jacques Boyer
- 91 Sound for Electronics J. Wylam Price
- 98 La carburation par temps froid Joseph Carignan
- 99 Le gouverneur général et la vicomtesse Alexander visitent l'Ecole Technique de Hull Marie-Louis Carrier
- 102 Northern Wins Second Price With Fine Technicolor Film
- 103 D'une pierre deux coups Paul Gouin
- 106 Exposition et concours
- 108 Sorel, pôle industriel du Québec Ludger Beauregard
- 121 La mesure du temps Roger Brière
- 127 Electricité, électronique, électrothérapie Paul Bédard
- 135 La robe de la reine de la radio 1951 Roseline Legault
- 137 Nouvelles des techniciens diplômés William Eykel
- 140 Projet de construction: un meuble à double face Roger Tremblay
- 143 Electric Monitoring System

Publiée dix mois par année, TECHNIQUE est la seule revue scientifique bilingue du Canada. Les auteurs assument la responsabilité des opinions émises dans leurs articles dont la reproduction est autorisée à condition d'en indiquer la provenance et après en avoir obtenu l'autorisation de TECHNIQUE.—Autorisée comme envoi postal de 2^e classe, ministère des postes, Ottawa.

★

With ten issues per year TECHNIQUE is the only bilingual scientific review published in Canada. Authors are responsible for the ideas expressed in their articles which may be reprinted providing full credit is given TECHNIQUE and authorization is obtained from the review. — Authorized as 2nd class mail, Post Office Department, Ottawa.

"Le temple de la lumière"

TOUS LES ACCESSOIRES ÉLECTRIQUES

(Strictement en gros)

Une expérience de 50 années au service des

ARCHITECTES

ENTREPRENEURS

PROPRIÉTAIRES

COMMUNAUTÉS



Ben Béland, *président*

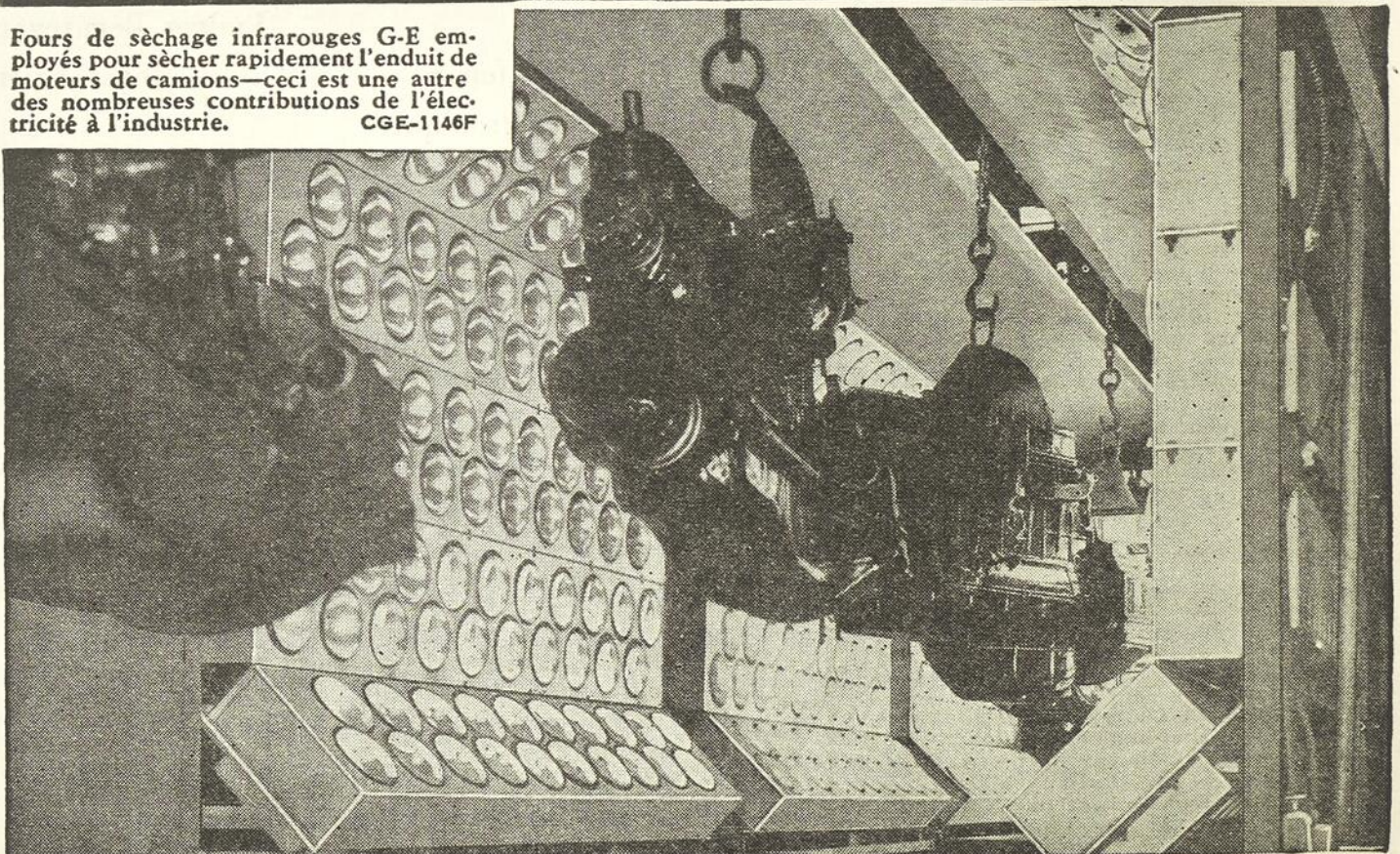
Jean Béland, *Ing. P., sec.-trés.*

7152, boulevard Saint-Laurent — Montréal — GRavelle 2465*

GENERAL  ELECTRIC

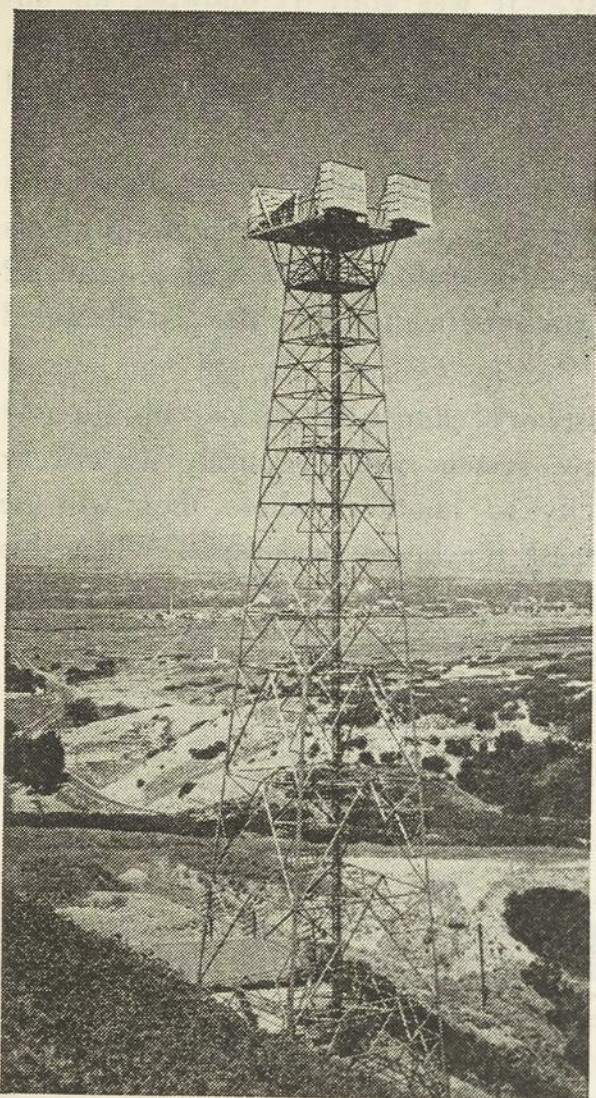
OUTILLAGE
INDUSTRIEL

Fours de séchage infrarouges G-E employés pour sécher rapidement l'enduit de moteurs de camions—ceci est une autre des nombreuses contributions de l'électricité à l'industrie. CGE-1146F



CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED

SIEGE SOCIAL: TORONTO, CANADA



CANADIAN MICROWAVE RADIO RELAY SYSTEM⁽¹⁾

by W. W. WERRY, CA., M.A.
MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

Radio-relay stations such as this will carry long distance telephone conversations and deliver network television programs to CBC stations when the Bell Telephone's new Buffalo-Toronto-Montreal Microwave System is completed in 1953. The four directional antennae atop this 200-foot steel structure, operating on a United States route, each weighs a ton.

TELEPHONE CONVERSATIONS and television programs will soon be riding the airplanes side-by-side between Toronto and Montreal.

Once again, radio and telephony have been blended to produce this new magic in the field of communications. Mention of either of these wonders of the modern world would have drawn only blank stares less than a century ago. Today, even the most astounding advances quickly become commonplace.

Among the latest of these developments is Microwave Radio Relay — the newest method of transmitting intelligence from place to place.

In truth, Microwave Radio Relay is a combination of something very old and something very new. Its basis is one of the earliest principles in communications — the relay system of delivering messages to one place from another. Its technique is microwave transmission — the newest method of using radio as the messenger.

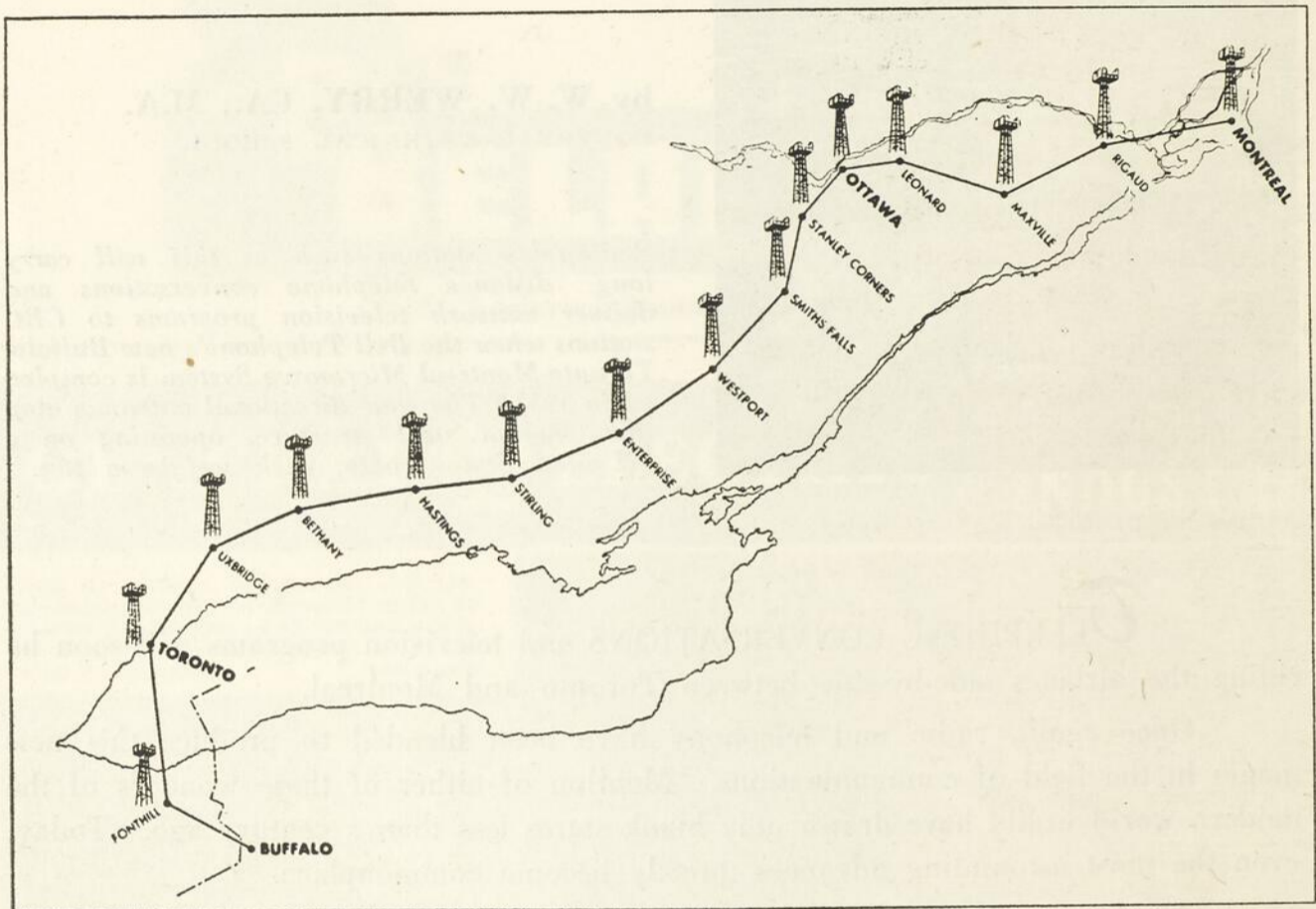
Such a microwave radio-relay system, embodying the most modern principles of design, is now under construction by The Bell Telephone Company of Canada. The purpose of the system is to transmit telephone conversations between Toronto, Ottawa and Montreal and to deliver television programs to TV broadcasting stations being built by the CBC in Toronto and Montreal.

(1) Pictures Courtesy Bell Telephone Co. of Canada.

Work on the project is well underway. It was started following an announcement by the CBC about the end of last July that the Bell Telephone had been awarded a contract to provide a television network linking Buffalo, Toronto and Montreal.

The Buffalo-Toronto link, a short leg requiring only one relay station between the two cities, will be ready to deliver U.S. network television programs to Toronto this year. The main Montreal-Toronto section, which will require 12 intermediate relay stations as well as terminal stations in the two cities, is scheduled for completion early in 1953.

The programs transmitted over this network cannot be picked up directly by home receivers, of course. The microwave system will be purely a delivery network, relaying the programs from one city to another, where they will be converted to television frequencies and broadcast for home reception. When this



Radio-relay stations will be constructed in the vicinity of the centres shown on this map.

television broadcasting will be inaugurated is still not definite. The CBC has announced that it hopes to have its Toronto and Montreal stations in operation by the summer of 1952 but the date depends upon the delivery of structural steel.

A relay network is as important to television broadcasting as it is to radio in order that programs originating in one centre can be broadcast simultaneously in others. Radio programs often travel thousands of miles by wire over these networks before making the short hop from local broadcasting stations to home receivers. But the problems of providing a television relay network, like everything else associated with TV, are considerably more complex because of the higher frequencies involved in transmitting the video signals.

High-quality telephone wires can be used to relay sound programs between cities. But in television, it is necessary to provide facilities to transmit a broad band of frequencies ranging up to four megacycles, and at these frequencies the problems of transmission losses and other factors are magnified manifold.

One method of transmitting these high frequencies over long distances is coaxial cable. Another and newer development, offering many advantages in both economy and efficiency, is Microwave Radio Relay.

The Microwave Radio Relay system being constructed in Canada was developed by Bell Laboratories. Similar systems are being installed on an increasing number of routes in the United States as the most economical and efficient method of carrying telephone conversations and television programs from point to point.

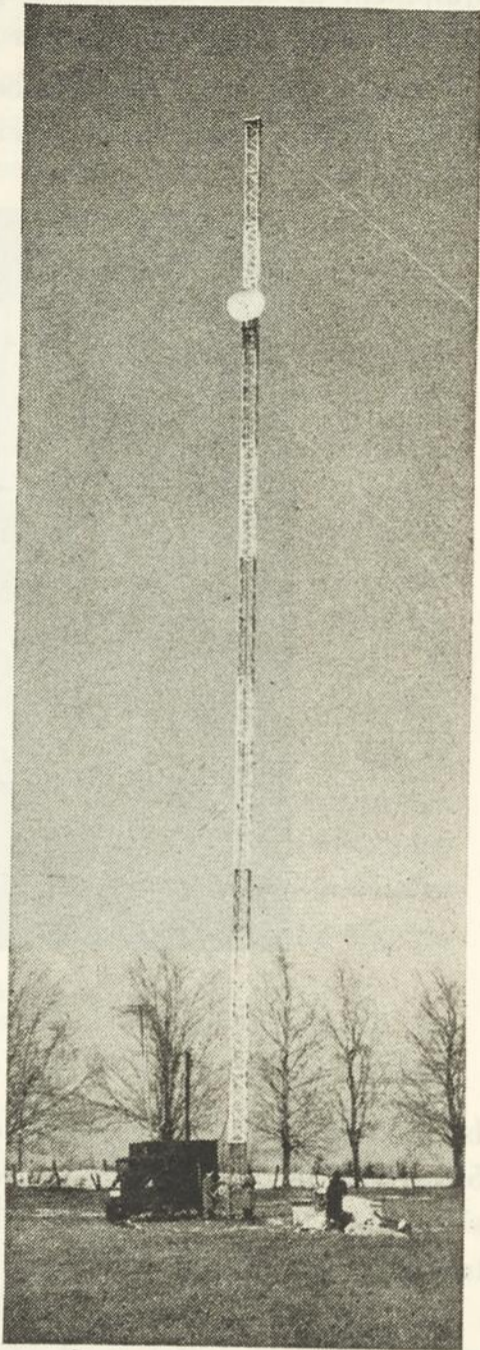
As previously mentioned, the principle of relaying messages from one post to another to speed their delivery to a distant centre is extremely old. It has been used in many ways.

The ancient Trojans relayed messages by a code system employing colored flags flown from a chain of towers. When flags arranged to signal a message were flown at one tower, observers at the next tower would duplicate the display, and thus the message passed from tower to tower until it reached its destination. The warning of the Spanish Armada's approach was relayed inland from the English coast by a series of signal fires. Indians sent up smoke signals to relay their messages from point to point. The tom-toms carried messages across Africa, one drummer after another picking up the beat.

Some of these relay systems made use of sound, others sight, but they had one thing in common. All involved delays due to the human element. Man had to receive his message and then set his arrangements in operation to send it on its way.

The discovery and evolution of the uses of electricity opened the door to virtually instantaneous transmission and reception of messages anywhere in the world. Devices were developed which enabled electrical impulses to be received, amplified and transmitted automatically and instantaneously. These culminated in the invention of the vacuum tube which, among other things, made it possible to carry telephone conversations over long distances by amplifying the voice currents at intermediate points.

Today, given a new approach by the use of microwaves, relays serve communications again.

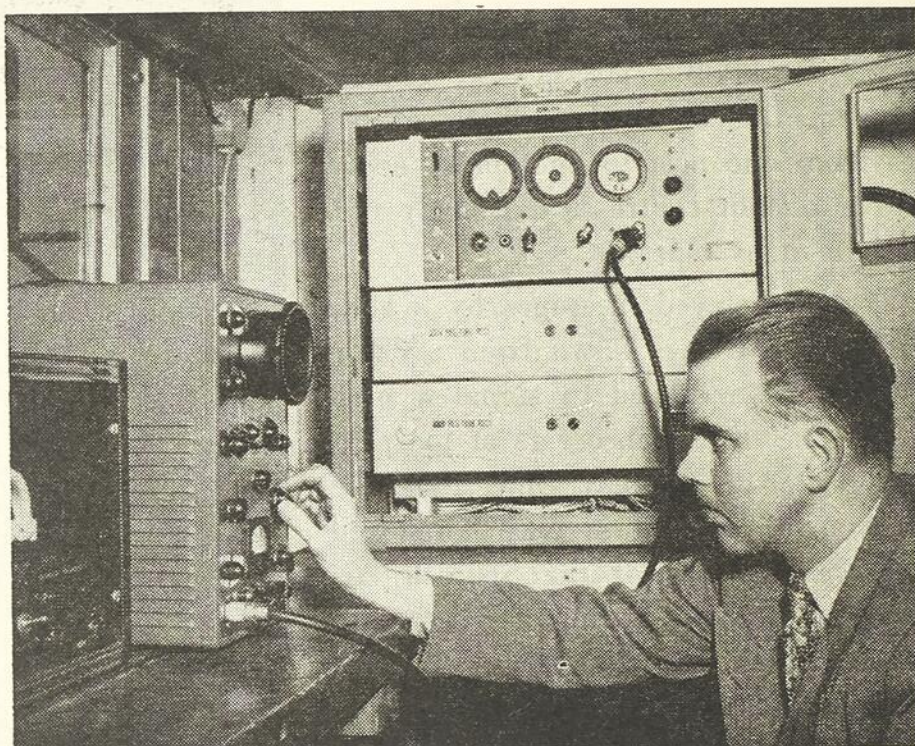


Temporary towers which can be erected as high as 200 feet in a few hours were used to test prospective radio-relay station sites.

These super-high-frequency radio waves have many peculiar properties. Like light waves, they can be concentrated into a beam, and the beam can be aimed like a searchlight. Again, they do not follow the curvature of the earth, unlike lower frequency radio waves, so the reliable range of the beam is limited to the line of sight, or the horizon.

In the Buffalo-Toronto-Montreal radio-relay system, the microwaves will be focused by special antennae and beamed from tower to tower. Special amplifying equipment at each station will give them a million-fold boost in power before instantaneously shooting them on their way to the next station.

The 12 relay stations between Montreal and Toronto will be spaced from 15 to 35 miles apart. The receiving and transmitting antennae for each station will



Mobile microwave equipment, housed in trucks, was used to test transmission at prospective sites for radio-relay stations.

be mounted on a strong steel tower. These towers will range in height from about 50 to 225 feet, depending on what obstructions must be cleared to obtain a line-of-sight path to the next station for the microwave beam. The associated radio and telephone equipment will be housed in a building at the base of each tower.

The only relay station on the Buffalo-Toronto link will be located at Fonthill, Ont., about 23 miles northwest of Buffalo and 41 miles south of Toronto. The network will be able to transmit any United States television programs available at Buffalo. They will be beamed from there to Fonthill, where they will be relayed to Toronto.

When the Toronto-Montreal section is completed, it will be able to deliver to Montreal any programs originating in Toronto, as well as relaying programs from Buffalo. In addition, a channel will be provided in the opposite direction to relay programs from Montreal to Toronto when this is required by the CBC.

The work of selecting the relay station sites required about two months. Bell engineers used portable equipment for their field tests. This equipment included

temporary towers, made up of eight-foot aluminum sections, which could be erected as high as 200 feet within a few hours and dismantled just as quickly.

The tower sections were transported from site to site in trucks, as was the associated transmitting and receiving equipment. The transmission paths between various prospective sites were tested by beaming microwave signals between saucer-like antennae of the parabolic reflector type, which could be moved up and down the towers to make tests at various heights.

The permanent towers will have huge horn-shaped antennae, each about 10-feet square and weighing about a ton. At each relay station, one of these big metal horns will gather in the microwave signals and will funnel them down a waveguide to amplifying equipment housed in the associated building. After getting a million-fold boost in power, the signals will be sent up through another horn and beamed at the next tower.

These special lens-type antennae will focus the microwaves into a narrow beam so efficiently that less than a watt of power — about the amount required to light a flashlight bulb — will be needed to span the distance between two stations.

Because there will be two-way channels between Toronto and Montreal, each relay tower along this route will have four antennae — two facing in each direction.

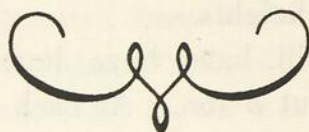
Only a one-way channel will be provided initially from Buffalo to Toronto. However, the relay station at Fonthill will have two transmitting antennae, and signals to Toronto will be beamed at two different frequencies simultaneously to overcome fading which would be caused by reflection from Lake Ontario under same conditions. This fading problem was discovered while testing between Fonthill and Toronto. It was found that the lake tended to act as a reflector, causing interference which resulted in fading of the television image. The problem was solved by a fortunate quirk of microwave transmission. It was found that signals transmitted at different frequencies do not fade at the same time from this cause. The television signals will therefore be carried on two frequencies and special equipment in Toronto will automatically switch from one frequency to the other as reception changes, thus keeping the signals at the highest quality.

Because of the early date scheduled for the Buffalo-Toronto section to be completed, temporary equipment will be used at first on that route. This equipment will include parabolic-reflector type of antennae. However, permanent towers with lens-type antennae will be constructed in the meantime at Fonthill and Toronto and will replace the temporary equipment as soon as they are ready.

The radio-relay system is designed to operate on a frequency band ranging from 3,700 to 4,200 megacycles, where the wave length is about three inches. On the Toronto-Montreal route, this would make six broad-band channels available in each direction. Initially, however, it is planned to install facilities for two television channels (one in each direction) as well as for 60 additional telephone circuits between Toronto and Montreal, 12 between Ottawa and Toronto, and 12 between Montreal and Ottawa. Additional facilities can be installed as required, and the Toronto-Montreal network will be potentially capable of carrying as many as 12 television programs or thousands of telephone conversations simultaneously. The same facilities that will carry television programs also can be used to carry telephone conversations.

The relay system was fundamentally planned by Bell to provide for future growth in the number of its long distance telephone circuits between Montreal,

Ottawa and Toronto. It was estimated that by 1954, the number of circuits which could be made available with existing cable facilities would be insufficient to handle the telephone traffic on these important routes. In addition, the relay system affords an alternative long distance path not associated in any way with the cable routes.



TEL. : MA. 2030

CHAMBRE 414

INTERNATIONAL AGENCY Ltd.

F. COUILLARD, Gérant

Représentant de manufactures
Machinerie et Quincaillerie
Polisseuses, perceuses, pots à
colle et tournevis électriques.
Scies à ruban

353 rue Saint-Nicolas

Montréal

Annoncez dans

TECHNIQUE

Revue industrielle bilin-
güe, qui circule dans
tous les centres manufac-
riers.

506 est, rue Ste-Catherine

HArbour 6181

La marque de qualité

Depuis 1910

COMPAGNIE C. A. DUNHAM LIMITÉE

1523 Chemin Davenport — TORONTO

*Succursales d'un océan à l'autre. Aux E.-U. : C.A. Dunham Company, Chicago 6.
En Angleterre : C.A. Dunham Co., Ltd., Londres.*

**Les systèmes
et les accessoires**

DUNHAM

Chauffage "Vari-vac" Différentiel. Radiateurs-convecteurs. Radiateurs de plinthes. Radiateurs-convecteurs à ailettes. Pompes à vide. Pompes de condensation. Aérothermes horizontaux. Aérothermes verticaux. Aérothermes-cabinets. Purgeurs. Soupapes de radiateurs. Soupapes de réduction.

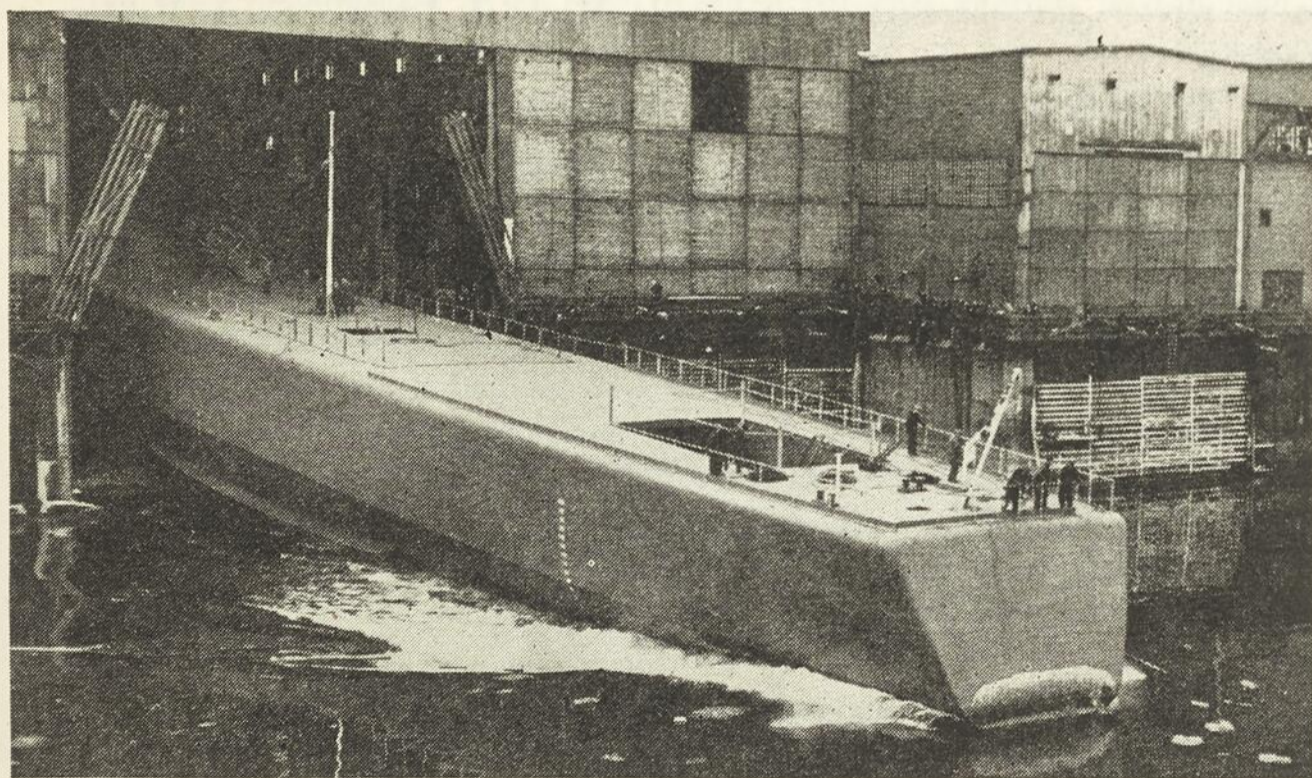
SUR LE FRONT INDUSTRIEL CANADIEN

par **WILLIAM EYKEL**

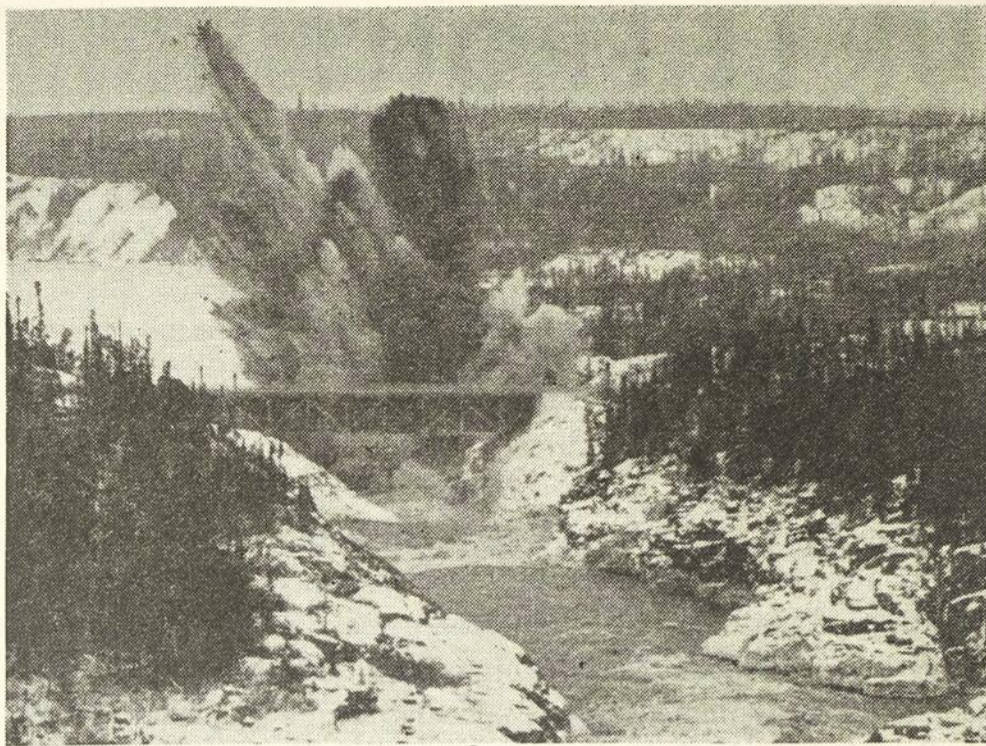
SECRETAIRE DE LA REDACTION

LE génie humain laisse sur chaque époque une empreinte particulière. Il la façonne à son image, laquelle reflète les besoins, les tendances et la mentalité d'une ou plusieurs générations. Depuis le milieu du XIX^e siècle le cerveau humain s'est orienté résolument vers la technique, la mécanique et l'industrialisation après avoir exploré en tous sens le domaine immense de la spéculation intellectuelle. Malgré les généreux sursauts de l'esprit spéculatif dans ses multiples ramifications, il semble être dominé pour longtemps par la science dont les manifestations envahissent un peu plus tous les jours notre existence et dont les réalisations audacieuses étonnent et effraient presque quiconque s'arrête un instant à réfléchir aux bouleversements qu'elles provoquent.

Les siècles précédents ont élevé des monuments impérissables et difficilement surpassables à la philosophie, aux lettres, aux arts. Il appartenait au nôtre de briller plus qu'aucun autre au firmament de la science et de la technique. Autant on se passionnait autrefois pour les grands courants d'idées, autant on se laisse aujourd'hui éblouir par les innovations de la science et de la technique. Leur emprise est désormais irrésistible et le Canada s'engage résolument dans leur sillage au point de battre la marche sur plusieurs secteurs du front industriel.



La poupe du « Saint-Laurent » émerge de la cale de lancement



30,000 livres de dynamite font éclater 7,000 verges cubes de roc et ouvrent une extrémité du tunnel destiné à devenir le lit temporaire de la Manicouagan pendant qu'on y élèvera un barrage

Ces réflexions nous sont inspirées par le lancement récent du premier d'une série de quatorze navires de guerre nouveau genre entièrement conçus, dessinés et fabriqués au Canada, et par le dynamitage de la rivière Manicouagan pour détourner celle-ci de son lit pendant l'érection de la plus grande centrale hydro-électrique à l'est de la rivière Saguenay.

LA MARINE DE GUERRE CANADIENNE INNOVE

Le lancement du *Saint-Laurent*, prototype du nouveau navire escorte de destroyers destinés à la chasse antisous-marine, fait époque dans les annales de la marine de guerre canadienne. Réalisée en collaboration entre les services techniques de notre marine et les chantiers de la Canadian Vickers, de Montréal, cette innovation va se répéter aux chantiers maritimes de Montréal, Lauzon, Sorel, Halifax et Victoria.

Au cours d'une impressionnante cérémonie qui s'est déroulée le 30 novembre 1951, aux immenses chantiers de la Canadian Vickers, Son Excellence la vicomtesse Alexander de Tunis a baptisé le nouveau navire qui portera le nom du grand fleuve, voie suivie par les explorateurs, les découvreurs, les missionnaires, les colonisateurs et les militaires au début de l'histoire de notre pays et du continent nord américain, comme l'a rappelé M. Edouard Labelle, président de la compagnie.

Ce navire, destiné à la détection et à la destruction des sous-marins rapides, est le premier qui soit pourvu des armes modernes requises pour cette chasse. Appelé à remplacer les frégates et les corvettes qui se sont couvertes de gloire au cours du dernier conflit, ce nouveau chasseur de sous-marins coûtera huit millions de dollars. On a terminé la quille en novembre 1950 et le travail préparatoire est commencé depuis trois ans.

Un officier de la marine royale canadienne nous apprenait que le navire ne sera pas terminé avant six mois car c'est une coque vide qu'on a lancée. La machinerie, l'outillage et l'armement électriques et électroniques viendront ensuite. Presque tous ces instruments de précision ultra-modernes seront dissimulés dans la

coque de sorte que ce navire de surface aura l'apparence d'un sous-marin. On prévoit toutefois quatre projecteurs pour les signaux sur la superstructure. Les flancs de ce chasseur recèleront un réseau de postes de commandes grâce auxquels l'équipage pourra diriger le navire et les combats navals sans s'exposer sur le pont.

Pour la première fois dans l'histoire de la construction navale au Canada on a eu recours à la préfabrication si répandue depuis quelques années dans la construction des maisons d'habitation. Chacune des 75 sections de la coque et dont le poids varie entre 5 et 27 tonnes, est construite séparément. On assemble ensuite les pièces de ce casse-tête géant dans la cale de lancement et on les soude les unes aux autres au lieu de les riveter comme autrefois. La préfabrication va faciliter la construction en série de ces quatorze Nemrod marins.

LE GÉNIE ET LA DYNAMITE DÉTOURNENT UN COURS D'EAU

La science et la technique ont remporté une autre victoire éclatante sur les forces de la nature, quelques jours plus tard, le 3 décembre, alors que des ingénieurs ont utilisé 30,000 livres de dynamite pour tirer la rivière Manicouagan de son lit. Ce n'est pas par caprice qu'on a troublé le sommeil tantôt paisible tantôt agité du principal affluent du golfe Saint-Laurent à l'est du Saguenay. Ce réveil brusque du cours d'eau sauvage est le résultat de longs et patients calculs dans la recherche de la méthode la plus économique et la plus rapide de libérer l'espace requis à l'érection de la plus puissante centrale hydroélectrique à l'est de la rivière Saguenay.

La rivière Manicouagan prend sa source dans les plaines désolées du nord-est de la province de Québec et se jette dans le fleuve Saint-Laurent près de Baie-Comeau. Elle entrelace les limites forestières de la Manicouagan Power Company, une filiale de la Quebec North Shore Paper Company, qui vient d'entreprendre des travaux d'envergure évalués à quinze millions de dollars et qui nécessiteront le travail de 1,500 hommes pendant deux ans et demi.

Les eaux tumultueuses de ce cours d'eau à plusieurs endroits de son long parcours ont compliqué la tâche des ingénieurs et leur ont créé des problèmes extrêmement complexes. Afin de parer à toute éventualité et de prévenir tous les



La deuxième détonation ouvre l'autre orifice du tunnel de 35 pi. de diamètre

risques que comporte une telle entreprise, les ingénieurs ont d'abord expérimenté sur une maquette de la rivière et du barrage, longue de 40 pieds et large de 30 pieds, c'est-à-dire à l'échelle de un pied aux 200 pieds horizontalement et de un pied aux 50 pieds verticalement.

Afin d'assurer le succès du creusage du chenal à sec, la plus vaste entreprise du genre jamais exécutée, on a décidé de faire dévier le cours de la rivière en construisant un nouveau chenal temporaire qui va canaliser l'eau déplacée vers le Saint-Laurent pendant la durée des travaux. Ce chenal, long de 1,600 pieds et profond de 115 pieds, atteindra une largeur maximum de 40 pieds. On fera surgir de cet immense cratère environ 400,000 verges cubes de roc de granit.

Pour faciliter le détournement de la rivière on a pratiqué un tunnel dans lequel s'est précipité le cours principal de la rivière à la suite du dynamitage du tampon de 7,000 verges cubes de roc à l'extrémité supérieure du tunnel. Cette dérivation des eaux permet de fermer le chenal et de construire à sec le principal barrage pendant les mois d'hiver. On avait auparavant fait sauter le tampon à l'autre extrémité. Les deux extrémités du gouffre, d'un diamètre de 35 pieds, ont volé en éclats à une demi-heure d'intervalle. Immédiatement après la deuxième explosion, les eaux détournées se sont ruées vers ce lit artificiel et temporaire, laissant libre leur cours habituel où ingénieurs, techniciens et ouvriers vont se livrer à la construction d'un barrage destiné à harnacher la rivière Manicouagan et à lui faire produire 90,000 chevaux-vapeur d'électricité pour alimenter les moulins à papier de Baie-Comeau.

On prévoit aussi que cette centrale contribuera plus tard à l'expansion de l'électrification rurale de la côte nord et même de la rive sud du fleuve, grâce à un câble sous-marin que l'on projette d'établir et qui transporterait la houille blanche vers Rimouski, Matane et les environs où la pénurie d'énergie hydro-électrique paralyse quelque peu l'essor industriel et le développement de la région.

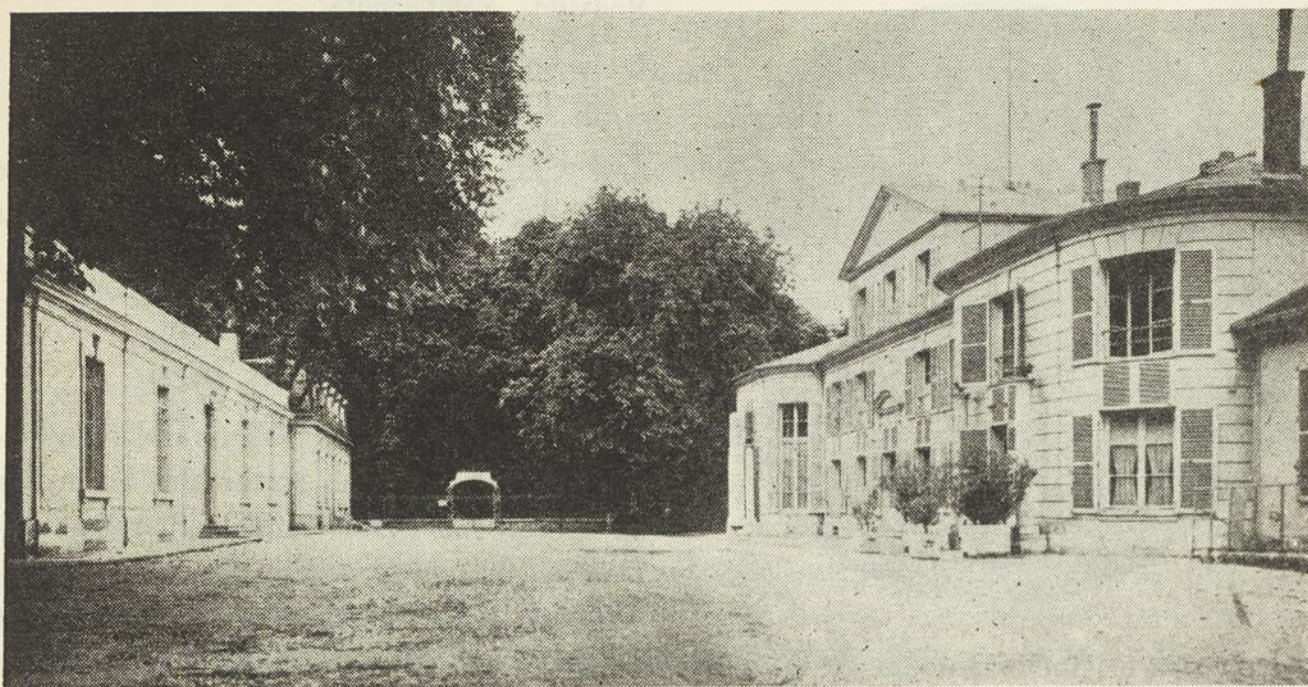


TRANSMISSIONS MÉCANIQUES & APPAREILS DE MANUTENTION

FORRANO

FABRICANTS DE MACHINES DE QUALITÉ depuis 1873

Bureau de Ventes: ÉDIFICE CANADA CEMENT, MONTRÉAL. MARquette 4296



Le Bureau international des Poids et Mesures à Sèvres, près de Paris

Le système métrique

a mis 150 ans à conquérir
le monde

SON IMPORTANCE TECHNIQUE INTERNATIONALE

par JACQUES BOYER

JOURNALISTE SCIENTIFIQUE DE PARIS

DANS un rapport présenté en mai dernier à la Chambre des Communes de Londres, le Comité britannique des Poids et Mesures recommande au gouvernement anglais l'adoption du système métrique. Voilà donc abattue une des principales barrières dressées çà et là contre l'unification métrologique mondiale. Jusqu'à ces derniers temps en effet l'Angleterre restait très attachée à ses anciennes unités de mesure. Maintenant les techniciens de l'univers s'entendent pour reconnaître l'importance d'une telle réforme. D'ailleurs, depuis un siècle et demi nombre de savants et de législateurs français ou étrangers s'en firent les ardents champions, soit par des travaux d'une remarquable précision, soit dans de nombreuses conférences diplomatiques, soit dans diverses assemblées politiques. Aujourd'hui, le système métrique a conquis presque toute l'Europe, l'Amérique du Sud et l'Asie sauf l'Inde et le Pakistan. Quant aux Etats-Unis, au Canada et à l'Afrique du Sud, espérons qu'ils s'y rallieront bientôt. Ses promoteurs du XVIII^e siècle ne s'étaient



Médaille commémorative de la Convention du mètre (1872) gravée par Chaplain

donc pas trompés en lui donnant cette fière devise: *A tous les temps et à tous les peuples!*

Son établissement scientifique et légal

Le 8 mai 1790, Talleyrand fit adopter par l'Assemblée Nationale Française un décret, sorte d'acheminement vers *l'uniformité des poids et mesures*. Tous les esprits réfléchis sentaient en effet depuis

longtemps les inconvénients de la diversité des mesures employées dans nos provinces et par les nations étrangères. De son côté, l'Académie des Sciences de Paris nomma une commission composée de Borda, Lagrange, Laplace, Monge et Condorcet. Elle se mit à l'oeuvre et le 19 mars 1791, ces savants déposaient un rapport remarquable par ses conclusions. Ils indiquaient qu'ils avaient examiné les trois éléments qui, d'après eux, pouvaient servir à la détermination d'une mesure rationnelle: 1°) la longueur du pendule battant la seconde; 2°) le quadrant de l'équateur et 3°) le quart du méridien.

Ils écartèrent le premier parce qu'il introduisait un élément hétérogène, le temps; le second à cause des difficultés que présentait sa détermination. Finalement, ils choisirent le dernier, susceptible d'être mesuré avec plus de précision. L'Institut adopta leur point de vue et la loi du 30 mars 1791 sanctionna définitivement le principe du choix d'« une unité qui, dans sa détermination ne renferme rien d'arbitraire ni de particulier à la situation d'aucun peuple sur le globe ». La base du nouveau système était « *la grandeur du quart du méridien terrestre* ». Par conséquent les opérations nécessaires pour déterminer cette base, notamment la mesure d'un arc du méridien depuis Dunkerque jusqu'à Barcelone étaient ordonnées.

L'Académie ne tarda pas à nommer les délégués des diverses commissions qui devaient s'attaquer à toutes les parties du plan tracé, en particulier la fixation de l'unité de longueur et de l'unité de poids. La principale tâche fut confiée à Delambre et à Méchain. Dès l'été de 1792, ils commencèrent leurs opérations géodésiques. Nous n'insisterons pas sur les difficultés, non seulement techniques, mais encore politiques, qu'ils rencontrèrent. Qu'il nous suffise de dire qu'ils trouvèrent comme valeur 5130738,62 toises et qu'avant le début de l'entreprise il avait été spécifié que la dix-millionième partie de cette unité fondamentale serait l'unité pratique des mesures linéaires d'où se déduiraient toutes les autres.

En outre, l'Assemblée Nationale, sur la proposition d'un député de la Côte-d'Or, Prieur, fixa un étalon provisoire, basé sur d'anciens calculs de Lacaille. Il reçut le nom de *mètre* et après dix-huit mois de tergiversations la nomenclature du *système métrique* fut arrêtée telle qu'elle existe encore aujourd'hui (loi du 7 avril 1795-18 germinal an III).

Toutefois, depuis une convention internationale (1872), le mètre est « la longueur à 0° d'un prototype en platine iridié » déposé au Pavillon de Breteuil à Sèvres, où se trouve, maintenant, comme nous le verrons plus loin, le siège du *Bureau International des Poids et Mesures* créé en 1875. D'autre part, pendant que Delambre et Méchain travaillaient en Espagne ou en France, à la fin du XVIII^e siècle, on ne restait pas inactif à Paris. Lefèvre-Gineau fixait, dans une série d'observations, dont l'exactitude fait encore, à l'heure actuelle, l'admiration des hommes compétents, le rapport du *kilogramme* avec les poids en usage.

Puis, une fois les travaux géodésiques terminés, le gouvernement français invita les nations civilisées à prendre part à la détermination définitive du mètre. Quelques-unes seulement répondirent à son appel. Une commission internationale se constitua alors à Paris: la France, l'Espagne, la Savoie, les républiques batave, cisalpine, helvétique, ligurienne et romaine, la Toscane et le Danemark y étaient représentés. Le rapport de ce comité fut présenté au Corps Législatif le 22 juin 1799, en même temps que la règle en platine forgée par le métallurgiste Jannetti. C'est donc bien à partir de cette date que le système métrique fut définitivement constitué.

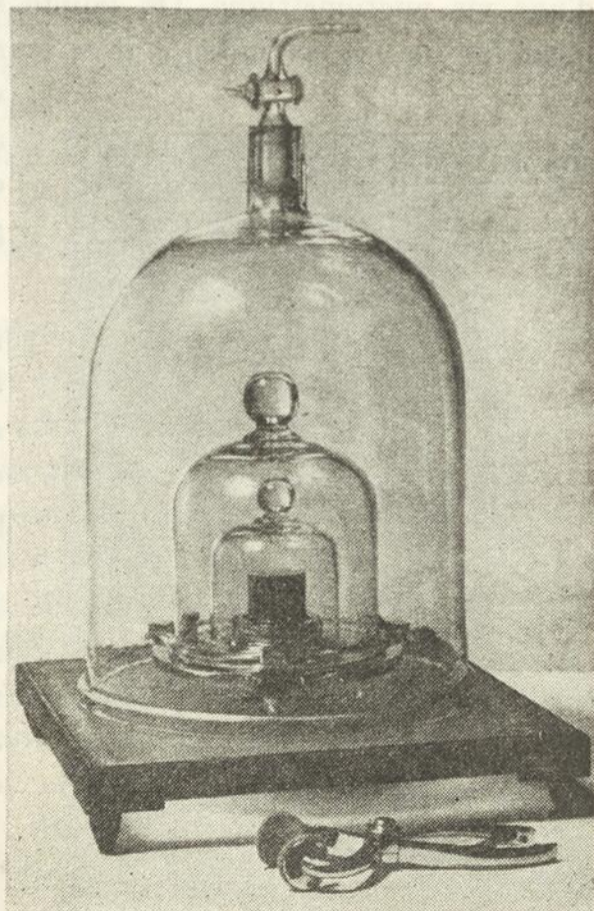
Signature de la convention du mètre (1875)

L'introduction du système métrique en France rencontra une certaine résistance, car il fallut vaincre des habitudes séculaires. Mais une loi du 4 juillet 1837 assura son triomphe, car elle interdisait l'usage, dans les transactions commerciales, de tous autres poids ou mesures à partir du 1^{er} janvier 1840. Puis, peu à peu, le nouveau système métrologique fit des progrès à l'étranger. Enfin, des délégués officiels de 16 Etats (Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, République Argentine, Danemark, Etats-Unis d'Amérique, France, Italie, Pérou, Portugal, Russie, Suède, Norvège, Turquie et Vénézuéla) signaient à Paris la célèbre *Convention du mètre*, le 20 mai 1875.

Travaux scientifiques du « Bureau International des Poids et Mesures »

De plus, cette conférence diplomatique s'engageait à entretenir, à frais communs, un *Bureau International des Poids et Mesures*, établissement scientifique dont le siège devait être à Paris. Son fonctionnement était organisé sous la direction et la surveillance exclusive d'un Comité International, placé lui-même sous l'autorité d'une Conférence générale des Poids et Mesures, composée des délégués des Etats contractants.

Kilogramme prototype en platine iridié conservé dans le vide au Bureau international des Poids et Mesures. Au premier plan, pince garnie de peau de chamois servant à la manipulation



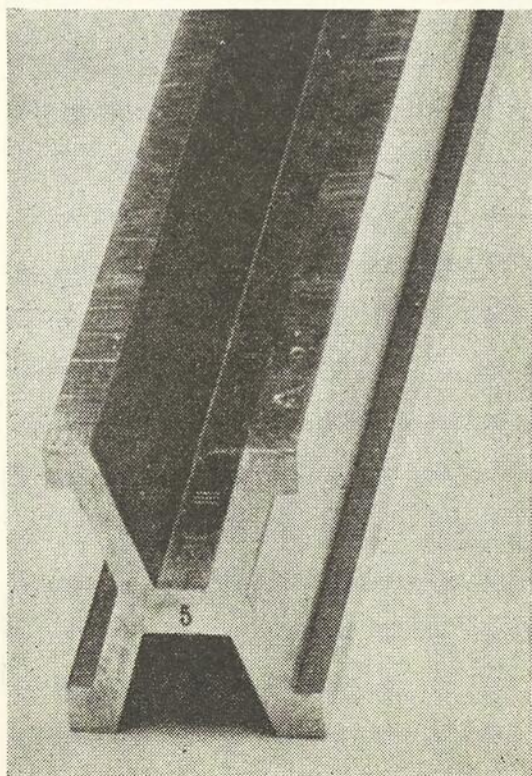
Les physiciens qui travaillèrent depuis trois quarts de siècle dans cet établissement, (dirigé aujourd'hui par un savant français distingué, M. Volet) s'attaquèrent à tous les problèmes de la métrologie dont nous allons donner un rapide aperçu.

Regardons les comparer ou vérifier avec précision les mètres ou les kilogrammes, étalonner les règles géodésiques ou les instruments électriques, étudier baromètres ou thermomètres aussi bien que les étalons photométriques.

Le programme offert à l'activité de ces techniciens émérites était d'ailleurs aussi vaste que nettement défini. Comme mètre international et comme kilogramme international, ils devaient copier ceux des Archives « dans l'état où ils se trouvaient ».

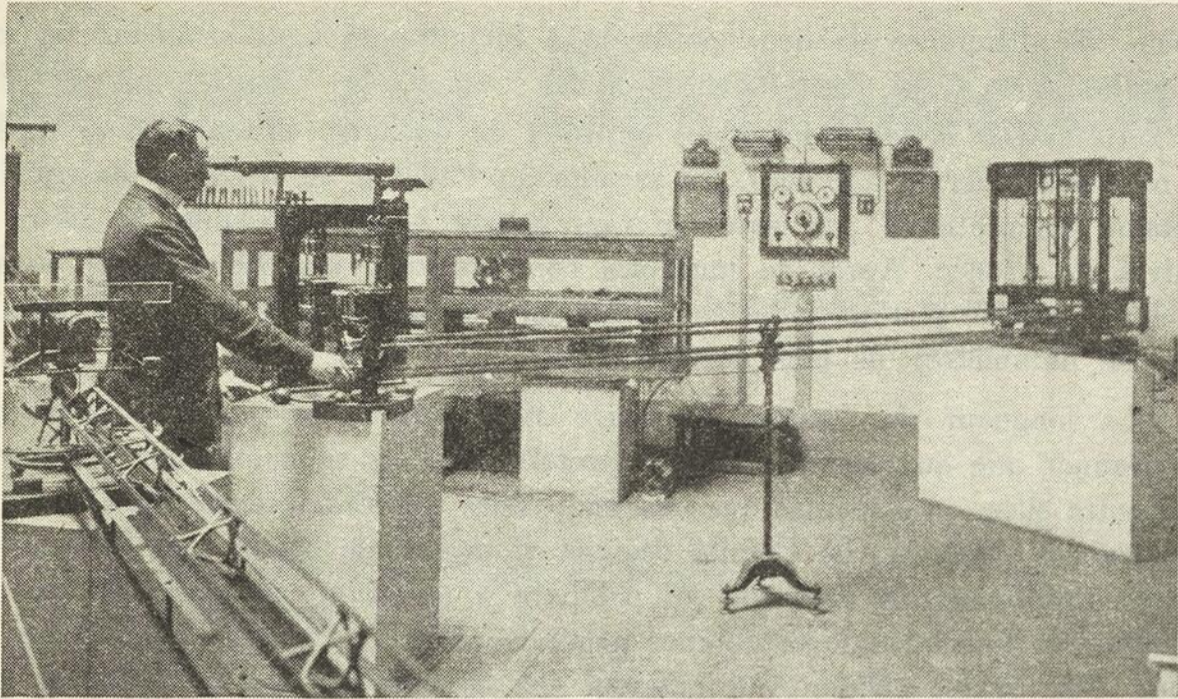
Mais avant de se livrer à des travaux aussi délicats, la première chose consistait à créer un outillage scientifique d'une remarquable précision. Pour mesurer les longueurs ils construisirent donc divers *comparateurs*. Ces instruments se composent essentiellement de deux piliers fixes portant deux microscopes pourvus de micromètres sous lesquels on amène, au moyen d'un mécanisme spécial, les deux règles à comparer. Il existe plusieurs types de comparateurs qui, selon leur destination, diffèrent entre eux par leur forme et par certains détails de construction.

Le comparateur de Brunner permet d'établir les équations des mètres à traits, c'est-à-dire ceux dont la longueur est mesurée, non entre les extrémités, mais entre des traits placés près de ces dernières. Ses microscopes, solidement scellés sur de forts massifs en maçonnerie, portent des micromètres. Le réticule (système qui sert à viser) se compose de deux fils d'araignée parallèles très rapprochés l'un de l'autre, et le cadre sur lequel ils sont tendus peut se déplacer à l'aide d'une vis micrométrique. On pointe les traits de la règle, en amenant successivement les fils en coïncidence avec leur image, en faisant tourner le tambour de la vis du nombre de divisions nécessaires. Sachant alors la distance correspondant au déplacement d'une division, il est aisé d'en déduire la longueur qui sépare les deux traits.



Quant aux corps même du comparateur, il est formé d'un énorme bâti de fonte dont les bords supérieurs constituent une espèce de chemin de fer. Un chariot très pesant roule sur celui-ci, grâce à une série d'engrenages et supporte une cuve à doubles parois métalliques dans laquelle sont placés les deux mètres à comparer. Des mécanismes spéciaux permettent à l'opérateur de les déplacer dans le sens longitudinal ou transversal. Pour opérer, l'observateur amène successivement, sous les microscopes, les deux règles dont il veut déterminer la différence.

Extrémité d'un mètre prototype en platine iridié



Pesée à distance à l'aide d'une balance de précision au Bureau international des Poids et Mesures (Pavillon de Breteuil)

Il obtient leur équation en visant les traits de chacune d'elles et en répétant cette observation aux deux extrémités.

Pour étudier les grandes règles de quatre mètres, utilisées dans la mesure des bases géodésiques, les physiciens du Bureau international emploient un appareil nommé pour cette raison comparateur géodésique et constitué en définitive par l'association de quatre comparateurs de un mètre, à la suite l'un de l'autre. Avec le comparateur Hartmann, les moindres différences de dimensions existant entre les pièces qu'on y introduit s'enregistrent automatiquement,

Balances de haute précision et rattachement du mètre à la lumière

On rencontre aussi dans les laboratoires de Sèvres, des *balances de haute précision* qui permettent de comparer entre elles les masses. Ces instruments, disposés dans une salle spéciale, servent plus particulièrement à étalonner les kilogrammes et presque toutes se manoeuvrent à distance.

Voici, sommairement, comment on procède pour une de ces méticuleuses pesées.

La veille du jour fixé, l'observateur place dans la cage de la balance les poids dont il aura besoin pour le lendemain, puis il ne s'approche plus de sa balance afin d'éviter toutes les perturbations thermiques que sa présence amènerait. Vingt-quatre heures après, au moyen de grands bras de leviers, il opérera la pesée à 4 mètres de l'appareil. D'ingénieux mécanismes, qu'il serait trop long de décrire, mais dont les illustrations donnent une idée suffisante, lui permettent de disposer les poids sur les plateaux, de les changer de côté, de déclencher le fléau, etc. Il examine les oscillations de la balance au moyen d'une lunette placée auprès de lui et soutenue par une pièce métallique fixée sur les piliers servant également à supporter l'extrémité des bras de leviers. Un miroir solidaire du fléau réfléchit une échelle divisée et c'est l'image de celle-ci que l'expérimentateur voit se déplacer dans la lunette quand l'instrument oscille. Il n'a plus qu'à noter ses positions successives extrêmes, à prendre la moyenne, et la position d'équilibre s'en déduit aisément par le calcul. Grâce à la précision de ces balances, on peut

apprécier la différence de deux poids de 1 kilogramme à un centième de milligramme!

Au moyen de ces admirables outils et de quelques autres dont la description nous entraînerait trop loin, les savants du Pavillon de Breteuil construisirent un étalon international provisoire se rapprochant le plus possible du mètre des Archives de France. Après de multiples comparaisons, une Commission constata que cette règle de platine iridié en forme de X avait simplement 6 microns (millièmes de millimètre) de plus que l'original.

La longueur de l'étalon provisoire ainsi déterminée, on s'en servit pour confectionner une quarantaine d'autres prototypes. Puis en comparant ces diverses règles entre elles, on s'aperçut que chacune d'elles différait seulement de 3 microns du mètre des Archives. Le Comité désigna alors comme Mètre international celle qui s'en rapprochait le plus. On lui compara à nouveau, une dernière fois, tous les étalons, et une seconde conférence générale réunie à Paris sanctionna ces prototypes. Peu après, l'étalon international fut enfermé dans un coffre-fort placé dans un caveau souterrain du Bureau des Poids et Mesures. On tira ensuite au sort pour répartir entre les nations signataires les quarante prototypes qui, après avoir été rapportés au mètre international, fixent maintenant l'unité de longueur pour tous les peuples du globe.

Des recherches similaires furent entreprises pour réaliser le kilogramme international et les quarante cylindres destinés à servir d'étalons nationaux. Enfin, le célèbre physicien américain Michelson (mort en 1931) vint s'installer au Bureau international des Poids et Mesures afin de comparer la base fondamentale du système métrique à une unité naturelle, la *longueur d'onde* de la lumière du Cadmium. Ses délicates expériences lui ont donné, comme moyenne, la valeur suivante: $1 \text{ mètre} = 1.553.164$ longueurs d'onde de la dite radiation dans l'air à 15° et à 76 cm de pression. De sorte que si tous les étalons existants venaient à disparaître dans un cataclysme, on serait à même, reprenant en sens inverse le problème résolu par Michelson, de reconstituer, avec les données de son mémoire, toutes les unités du système métrique.

Derniers règlements métrologiques internationaux

On a poursuivi encore, au Pavillon de Breteuil, de nombreuses recherches qu'il serait trop long d'exposer en détail. Ces travaux ont contribué puissamment à améliorer les unités existantes ou à provoquer de nouveaux règlements métrologiques internationaux. Grâce à l'initiative de ce Bureau, la France proposa, en particulier, le système M.T.S. (mètre, tonne (masse), seconde), plus spécialement destiné à l'industrie, et la Conférence générale de 1921 l'adopta. Un peu plus tard, quand le professeur italien Giorgi proposa l'adoption d'une quatrième unité fondamentale de nature électrique au Congrès de Scheveningen (1935), on en confia encore le choix au « Comité international des poids et mesures » qui, par suite des événements, ne put rendre effectif le passage à ces unités absolues que le 1^{er} janvier 1948. Le nouvel étalon photométrique, le « *candela* », fut également défini à la même date et entériné par la 9^e « Conférence générale » de l'année dernière avec diverses autres résolutions relatives aux unités électriques absolues, à la définition de l'échelle internationale de température, à l'adjonction de Joule comme unité de chaleur, aux noms et symboles des principales unités.

Sound for Electronicians

J. WYLAM PRICE, B.Sc.

MONTREAL TECHNICAL SCHOOL

THE electron has shortened the mile!

"C-B-M, Montreal."

"C-B-V, Quebec."

"C-K-C-H, Hull."

Any one of these sounds may be heard daily within a radius of up to a few hundred miles or more from the source. Who makes it possible? The electronician. His agent? The electron. His chief commodity? Sound!

Living without colour would be dull. Living without light is tragic. Living without sound, — is it living? I once knew a blind man who would have refused to trade his hearing for sight!

Test yourself: would you rather have radio-television without sound; or conventional radio without television? Those who think of "singing-commercials" will vote for the first, naturally. But just try to imagine Douglas Abbott, or the Toronto Symphony, on silent television!

Variety is the spice of life; but sound lives on variety. Sound may be pleasant, or nauseating; stimulating, or depressing. It may bring inspiration, or dissipation; refreshment, or fatigue. Electronicians have shared in the production of all types.

The librarian roars "SILENCE!" The hospital nurse shrieks "QUI-Y-ET!" But actually, a complete absence of sound is uncomfortable. Under ordinary conditions, sound comes to our ears continuously. Even while spending a "quiet" evening, reading a book, distant sounds never cease to affect the ear. We read "quietly" because we have learned to focus our attention upon particular sounds, to the exclusion of others. Some students claim, erroneously, to have mastered the technique of "studying" while listening to Wayne and Shuster. Others, however, have amply demonstrated their ability to do Algebra homework without allowing the teacher's Physics lecture to interfere in the slightest.

Sound is willing, and sound is versatile. The Voice of America is using sound to inform, to teach, and to persuade. Winnipeg's radio used sound to give warning, to co-ordinate defences, and to direct rescues. Men everywhere use radio-sound to convey pleasure, satisfaction, and contentment. For these and many other tasks, sound depends upon the electron, and its faithful guardian-master, — the electronician.

Joyce Kilmer once said:

"Poems are made by fools like me,

"But only God can make a tree."

But still, modern man revels in the glory of his own handiwork. He is usually so busily engaged in self-congratulation, that he has no time to marvel at the works of his Creator. Contemporary electronicians have developed a host of devices, truly fantastic when compared with those of past generations. While we need not bother to question the wisdom or utility of such instruments, it is true, nevertheless, that "only God can make" an ear.

The human ear is sensitive to sounds whose amplitude of vibration is less than one millionth of a centimetre. Variations in pitch may be detected within about 0.3 per cent of the sound's vibration frequency. The range of audible frequencies lies, roughly, between 16 and 20,000 cycles per second. The ear enables man to identify an unseen friend whose distant voice comes to him by radio or telephone. Complex sounds, such as those produced by an orchestra, may be analyzed by the ear in such a way that the individual instruments, and the parts played by each, can be clearly recognized by the attentive listener. David, the Psalmist, could truthfully say:

"I will praise Thee; for I am fearfully and wonderfully made: marvellous are Thy works." (Ps. 139: 14).

The hearing mechanism appears to be even more amazing when we compare the complexity and accuracy of its work, with the simplicity and efficiency of its structure and operation. Three main sections comprise the human ear: outer ear, middle ear, and inner ear. The outer ear consists of the visible "ear", and a diaphragm called the eardrum. Any vibration of the eardrum is transmitted to the middle ear; and then, through the middle ear, by means of three bone levers, to a window in the inner ear. (It is remarkable to note that the required mechanical advantage of the levers in the middle ear, is substantially constant throughout the whole of a lifetime. These bones are fully developed, ready for use, at birth, and change neither in shape nor size until death.) Nerve fibrils attached to a membrane in the liquid of the inner ear, are excited by the vibrations reaching the window, and pass the signal along to the brain. Thus, mechanical energy is miraculously transformed into recognizable and reproducible mental ideas and images; speedily, efficiently, and accurately.

The process whereby this transformation is effected remains a mystery. The nature of sound itself, however, has been satisfactorily established with a good measure of certainty. It is easy to demonstrate, for example, that while a mass of air is transmitting a sound, the air pressure of the mass is changing constantly; slightly, — but perceptibly. (A description of "manometric flames" may be read in any elementary Physics text.) Further investigation reveals that these variations in air pressure occur with a pulsating regularity. Graphic portrayal of the pressure variations (e.g. by means of the oscilloscope), indicates that sound consists in a vibratory, mechanical wave-motion, which is transmitted through a material, elastic medium in the form of a progressing series of regions whose air pressures are alternately higher and lower than atmospheric pressure.

Where does the energy of this wave-motion originate? Experiment and observation make it very evident that no sound is ever made apart from the mechanical vibration of a material source. How, then, is the sound wave initiated? Let us consider one cycle of a vibration. During the first half-cycle, the vibrator moves in one direction, thus compressing the neighbouring mass of air. As this compressed air tends to expand to its normal volume, it compresses the next neighbouring mass

of air, which is, of course, slightly farther from the source. Thus, the first half-cycle of the vibration is responsible for the initiation and propagation of a compression, which moves progressively through the medium from one region to the next. During the second half-cycle, the vibrator moves in the opposite direction, thus reducing the pressure of the air in the region where it was compressed in the first half-cycle. This rarefaction is obviously set up in the wake of the original compression, and accompanies it throughout the course of its propagation. As many more cycles follow, in rapid succession, a series of compressions and rarefactions is emitted and transmitted continuously.

Such a series of temporary changes in the shape or condition of a medium is called a train or system of waves. It is well to distinguish, however, two different types of wave. We have all seen waves in water. The surface of the water rises and falls alternately in a well-defined series of crests and troughs. This vertical rising and falling motion is at right-angles to the direction in which the wave itself is travelling, and so, such a wave is called a transverse wave. With sound, the situation is different. As the wave travels forth from the source, the mechanical motion of the air caused by the increase and decrease of pressure, takes place in the same direction as the path of the wave. Such a wave is called longitudinal. The two different types may be readily observed by means of a coiled wire spring, about ten feet in length and one half inch in diameter. One end must be attached to a fixed support; the other end held by the hand; and the spring suspended horizontally between. First of all, a transverse wave is set up by means of a quick, upward jerk of the hand. Waves similar to those in water pass back and forth along the spring. To obtain a longitudinal wave, several coils of the spring are compressed at the end held by the hand. When released, this compression is transmitted from one end to the other, closely followed by a "rarefaction", of course. The wave-vibration may be observed by means of a clearly visible object fastened to the spring at its centre. When the longitudinal wave passes, the indicator vibrates back and forth in the same line as the direction of the wave itself, namely, the horizontal.

There is much evidence to support the theory that sound is a longitudinal, mechanical wave-motion in the medium which transmits it. The evidence provided by "manometric flames" has already been mentioned. Sound can be made to resonate and to "beat". These phenomena are best explained in terms of the interference and reinforcement of different waves. Light, also believed to be a wave-motion, although of a different type, likewise manifests behaviour for which interference and reinforcement offer the most logical explanation. Oscillographic waves produced by sound further confirm the theory. Actual photographs taken by Foley are now regarded as conclusive evidence for the wave-nature of sound.

The person who listens to music for the pleasure of hearing its melody, harmony, and rhythm, would cringe in disgusted horror at the very thought of compressions and rarefactions. Neither is the vain orator nor his gullible audience concerned in the least with the existence of mechanical vibrations within the elastic medium surrounding them. Poor electronician! He has to stop and think about (ugh!) waves and electrons. Why? Because no matter how pleasant the music, nor how stupefying the speech, all sounds affect the human ear in terms of three basic properties which the electronician, with the aid of his servant, the electron, must capture, preserve, transmit, or reproduce, without any appreciable loss in value or effect.

The normal ear is sensitive to loudness. It enables the hearer to tell whether any given sound is loud or soft. Differences in loudness among a variety of sounds may also be distinguished. The world might possibly become one vast lunatic-reserve overnight, if all sounds were of equal loudness, whether it were the sound of a pneumatic drill chewing up a sidewalk, or that of a mosquito taking a stab at your ear.

But what produces these differences in loudness? To make a source of sound vibrate requires power. Increase the power input, and you increase the intensity of the vibration. The more intense the vibration, the greater is its amplitude. It follows that the amplitude of the vibrating medium and that of the receiver will also be greater. The presentation of a more intense stimulation to the ear, results, of course, in the hearing of a louder sound. (Loudness increases with the frequency of the vibration also, but the exact relationship is not known).

It is interesting to note that loudness is proportional, not to the intensity of the stimulus, but to the logarithm of the intensity. (In other words, to double the loudness of a sound, it is not sufficient just to double the intensity.) The proportionality may be represented by formula:

$$S = k_1 \log_{10} I + k_2$$

where S is the sensation of loudness; I is the intensity of the stimulus; and k_1 and k_2 are proportionality constants. If a difference in loudness (or in sound level, as it is called,) is under consideration, then we subtract:

$$\begin{aligned} S_2 - S_1 &= k_1 (\log_{10} I_2 - \log_{10} I_1) \\ &= k_1 \log_{10} I_2 / I_1 \end{aligned}$$

With an appropriate choice of units, the constant becomes one. Difference in sound level then equals the logarithm of the ratio of two intensities. The unit of difference in sound level is the bel, so named in honour of Alexander Graham Bell, inventor of the telephone. One bel is defined as the difference in sound level produced by two sounds whose intensities are in the ratio of 10:1.

$$\log_{10} I_2 / I_1 = \log_{10} 10 = 1 \text{ bel}$$

Since this unit is quite large, the decibel (one tenth of a bel) is in much more common use. As it happens, one decibel is about the smallest difference in sound level which the human ear can detect.

$$\text{No. of decibels} = 10 \log_{10} I_2 / I_1$$

The ratio of intensities is so arranged that negative characteristics are avoided. The larger intensity is, therefore, always divided by the smaller.

In order to facilitate the absolute comparison of sound levels, a standard level of reference has been adopted; namely, "the threshold of audibility". This reference level of sound intensity is now generally accepted as 10^{-16} watt/cm². Using this as reference level, the sound level of ordinary speech is about 70 decibels, low speech, 45, and loud speech, 95. Sounds which are painfully loud are between 120 and 150 decibels.

Calculations involving decibels may sometimes be encountered where increased loudness is sought through the replacement of an output tube by one of greater power. If the power output were increased, say from 1000 mw. to 5000 mw., the corresponding increase in sound level would be:

$$10 \log 5000/1000 = 10 \log 5 = 7 \text{ decibels.}$$

Common experience shows that the loudness of sound falls off rapidly with distance. This is because the intensity of the sound vibration is inversely proportional to the square of the distance between source and receiver. Assuming the absence of obstacles, sound is propagated spherically. Since the area of a sphere depends upon the square of its radius, sound intensity is therefore proportional to the inverse of that square. For example, the intensity at 200 feet from a source of sound will be only one quarter the intensity at a point one-half that distance; namely, 100 feet from the source. In other words, doubling the distance quarters the intensity. The difference in sound level between two such points would therefore be

$$10 \log 4I/I = 10 \log 4 = 6 \text{ decibels}$$

where I is the intensity at 100 feet.

The ear is sensitive to a second basic property called pitch. This is the property which enables a person to distinguish between "high notes" and "low notes". A soprano has a "high" voice, whereas a bass has a "low" voice. "High" notes on the piano are found at the extreme right hand end of the keyboard; "low" notes, at the left. Pitch is often described also as the shrillness of a note.

Variations in pitch not only relieve monotony; they enable us to distinguish sounds one from the other. The enjoyment of music would largely cease to exist without the variety of melody made available through our ability to detect pitch difference.

A few rare individuals possess the remarkable ability to identify the absolute pitch of any given note. Most of us can detect the relative pitches of two notes quite correctly. The ability to determine the pitch of a single note in relation to a fixed, known standard, is, of course, prodigious. While the average person can tell which of two notes is the higher or lower, the person having a sense of absolute pitch can recognize or reproduce a single note with as great accuracy as that of a mechanical, musical instrument.

The human ear is limited to the detection of sounds within a definite pitch range. This leads us to ask what physical characteristic of the sound-vibration determines the pitch of a sound. Very elementary experimentation leads directly to the conclusion that variations in pitch are related to the frequencies of the sound-vibrations. The frequency of the vibration is the number of complete cycles per second. The greater the vibration frequency, the higher is the pitch of the note. If the frequency is too high (above 20,000 cycles/sec), or too low (below 16 cycles/sec), the sound is not registered in the brain.

Since the frequency of the vibration, and the length of the sound wave (distance between corresponding points on two adjacent waves) are inversely proportional, the pitch may be considered also as a function of the wave-length. The longer the wave, the lower the pitch, since the long wave will have the lower frequency.

No one has any difficulty in distinguishing the sound of a trumpet from that of a violin, or of a piano. Each of these instruments may produce a note of the same pitch and loudness. Yet, the sound has a property which enables us to tell one from the other quite easily. Analysis of these various sounds reveals that none of them consists of a single frequency. Each of these sounds is composed of a combination, or mixture, of frequencies. It is true that there is one outstanding, basic frequency which is common to all. This is the fundamental frequency.

Imposed upon this fundamental, however, are several other additional frequencies, called overtones. Those overtones whose frequencies are whole number multiples of the fundamental are called harmonics. The quality of the sound, i.e., the property which enables us to distinguish one instrument from another, depends upon the number, the frequency, and the prominence of the various overtones imposed upon the fundamental frequency.

Sound waves of a single, pure frequency will appear as regular sine waves when reproduced on an oscilloscope. Overtones produce variations in the basic wave-pattern which make it possible to distinguish in a visible form, the sounds of varying quality produced by different instruments. Usually, the part of the wave corresponding to the fundamental frequency is easily recognized. The fundamental wave-length remains the same for any given note sounded by the different instruments. However, ripples corresponding to the overtones appear on the basic wave-form, such that a different pattern is produced for every individual quality.

The major skill of the sound-electronician consists in his ability to utilize the electron, effectively and efficiently, for the amplification, transmission, or recording of sounds in such a way that the original properties of those sounds are preserved without loss or distortion. Perfect reproduction is, as yet, impossible; although modern developments — for example, the recently announced "Iono-phone" — make it a greater possibility than ever before. In many cases, the electronician endeavours to produce a sound effect which is, at least, pleasant, even although it may not be a flawless representation of the original sound.

It is necessary, first of all, to make sure that the sound reaches the amplifying, transmitting, or recording equipment with a minimum of defects in its properties. Sound waves are readily reflected from a hard, smooth surface. If a direct sound wave and a reflected sound wave both reach a microphone at the same time, it is quite possible that undesirable effects will be produced which are not at all the fault of the electronic equipment. Sound requires time to travel — one second per 1130 feet, at 20°C. Therefore, if some waves go directly from a source to a microphone, and others go indirectly, by reflection, the sound may not be heard distinctly. The "echo" caused by the reflected waves may confuse the original sound as heard by means of the direct waves. The electronician must, therefore, consider the construction of the location where the sound is to be picked up for amplification, transmission, or recording.

The factors controlling the acoustics of any structure, are the shape and size of the enclosure, and the absorption or reflection characteristics of the surrounding surfaces, e.g. walls, etc. Research by Professor W.C. Sabine of Harvard University, has been largely responsible for our present knowledge of architectural acoustics. The absorption coefficients of most constructional materials are now well known. The reverberation time of a room may now be calculated by formula.

The modern sound engineer must frequently work with situations where large audiences are present. Such auditoriums or studios present an interesting problem. Obviously, the absorption characteristics of a person and his clothing are quite different from that of wood. If all of the seats were wooden, the acoustics of the room would vary with the number of people present to fill the seats. If, however, the material of the chair is so chosen that its absorption characteristics are the same as that of a person and his clothing, it will not matter whether the seats are filled or empty; the acoustical characteristics of the room will be the same.

When the acoustical phase of the electronician's problem has been solved, in accordance with principles mentioned above, he must then begin to consider the actual equipment which is to be used to do the job required of him. In all his considerations, the prime objective is to look after those basic properties which give the sound all its meaning, value, and effect.

When sound is to be amplified, transmitted or recorded, the first piece of electronic equipment which it strikes is the microphone. It is essential that the microphone be so designed that it will be sensitive to, or will respond to, vibrations within the frequency range to be handled. Furthermore, there must be no additional frequencies added by the microphone itself. It must also be able to withstand, without distortion, the greatest sound pressures which are likely to strike it. On the other hand, it must be sufficiently sensitive to respond to very low sound pressures. Unless all of these factors are controlled, the original sound will, of course, lose its initial characteristic properties of loudness, pitch, and quality. Depending on the degree of loss or distortion, the final sound emitted by the electronic equipment will be less natural, less pleasant, or even unintelligible.

The same considerations apply to every other phase of the electronician's task; the microphone is but one example. Vacuum tubes, circuits, transmitters, receivers, speakers; all must be designed for the same specific task; namely, that of conveying or preserving sound vibrations in such a way that the basic properties of the original sound, its loudness, pitch, and quality, are also found in the final sound impressed upon the ear by amplifier, radio, or record-player.

Modern accomplishments in the field of electronics far surpass the wildest dreams of days gone by. This is not to say, however, that the electronician will not extend his present skill and knowledge, in such a way that our future lives will be influenced by electronically controlled sound, even more than what we now imagine.

Sound, we know, operates with great subtlety. It can be nerve-wracking and fatiguing. On the other hand, we are all familiar, through experience, with the value of "whistling while you work", i.e. of working, thinking, playing, or even shopping, under the influence of pleasant or soothing sound. It may be that some day sound will become a great healer in the field of medicine, as our knowledge of sound and its physiological effects advances. Making it possible for an increasing number of deaf persons to hear, is certainly a phase of this future potentiality.

Interesting experiments have been conducted in the field of learning. Records played during sleep have been used to impart knowledge to the test-individual. Ideas not previously in the mind have been found to be present after sleeping through such a "night-course". It is encouraging to realize that it may be possible, after all, for a student to absorb a lesson in school, despite the state of apparent unconsciousness which he so often enjoys.

The field of communications has, of course, felt the expanding influence of electronics as has no other sphere of human endeavour. We are likely, nevertheless, to see even greater accomplishments. Growing fleets of radio-taxis may be heralding the advent of two-way radio-telephones as optional equipment on private passenger automobiles. Even Dick Tracy's two-way wrist-radio may not be quite as unusual as it sometimes seems.

Whatever the future may hold, we can most certainly be sure that the electron is going to keep right on shortening the mile, at least, as far as sound is concerned.

La carburation par temps froid

par **JOSEPH CARIGNAN**

PROFESSEUR

ECOLE DE L'AUTOMOBILE, MONTREAL

BEAUCOUP de pannes par temps froids sont imputables à la carburation. Disons d'abord quelques mots de la condensation. La condensation est un phénomène qui se produit lorsque la voiture passe du chaud au froid. L'humidité, en suspension dans l'air chaud du réservoir se condense alors sur les parois refroidies du réservoir, l'eau s'accumule dans ce dernier, s'introduit dans les canalisations et bloque les conduites en se congelant. Il est donc préférable de maintenir le réservoir rempli d'essence afin de réduire la condensation.

Le carburateur de votre voiture est probablement muni d'un volet d'air automatique qui contrôle la quantité d'air admise durant les périodes de démarrage et de réchauffage. Si ce contrôle a été réglé pour l'été, le volet s'ouvre trop vite pour les conditions qui prévalent en hiver; ce qui prolonge les périodes de démarrage et de réchauffage. Un nouveau réglage s'impose à l'arrivée des temps froids.

Un autre réglage à vérifier est celui du ralenti accéléré. Ce contrôle fait tourner le moteur plus vite au ralenti lorsqu'il est froid. En effet, cette condition s'impose par temps froids en raison de la vaporisation incomplète de l'essence.

Je veux vous mettre en garde contre la pratique condamnable de lancer la voiture avant que le moteur ait atteint sa température de

marque. Au point de vue de la carburation, cette pratique accumule l'essence liquide dans les cylindres, lave la pellicule d'huile qui recouvre les parois des cylindres, dilue l'huile du carter et abaisse sa valeur comme lubrifiant. Il faut attendre que le moteur soit réchauffé avant de lui appliquer une charge alors que l'essence entre en vapeur dans les cylindres et que le mélange est proportionné.

Certains produits, que l'on mélange à l'essence, se vendent sous différentes appellations et empêchent le gel de l'eau dans les canalisations. Ces produits sont à base d'alcool qui a une affinité très grande pour l'eau, voilà pourquoi on l'emploie comme anti-gel dans les systèmes de refroidissement. L'alcool ne peut s'employer qu'à faible dose dans l'essence et rend les démarrages difficiles si on l'emploie à forte dose.

Le carburateur est muni d'un filtre à air qui se fixe sur la prise d'air au moyen d'une vis que l'on serre à la main. On ne doit pas appliquer trop de pression sur cette vis car alors la prise d'air se déforme et le volet d'air (choke) ne peut se déplacer librement; ce qui entraîne des difficultés de démarrage.

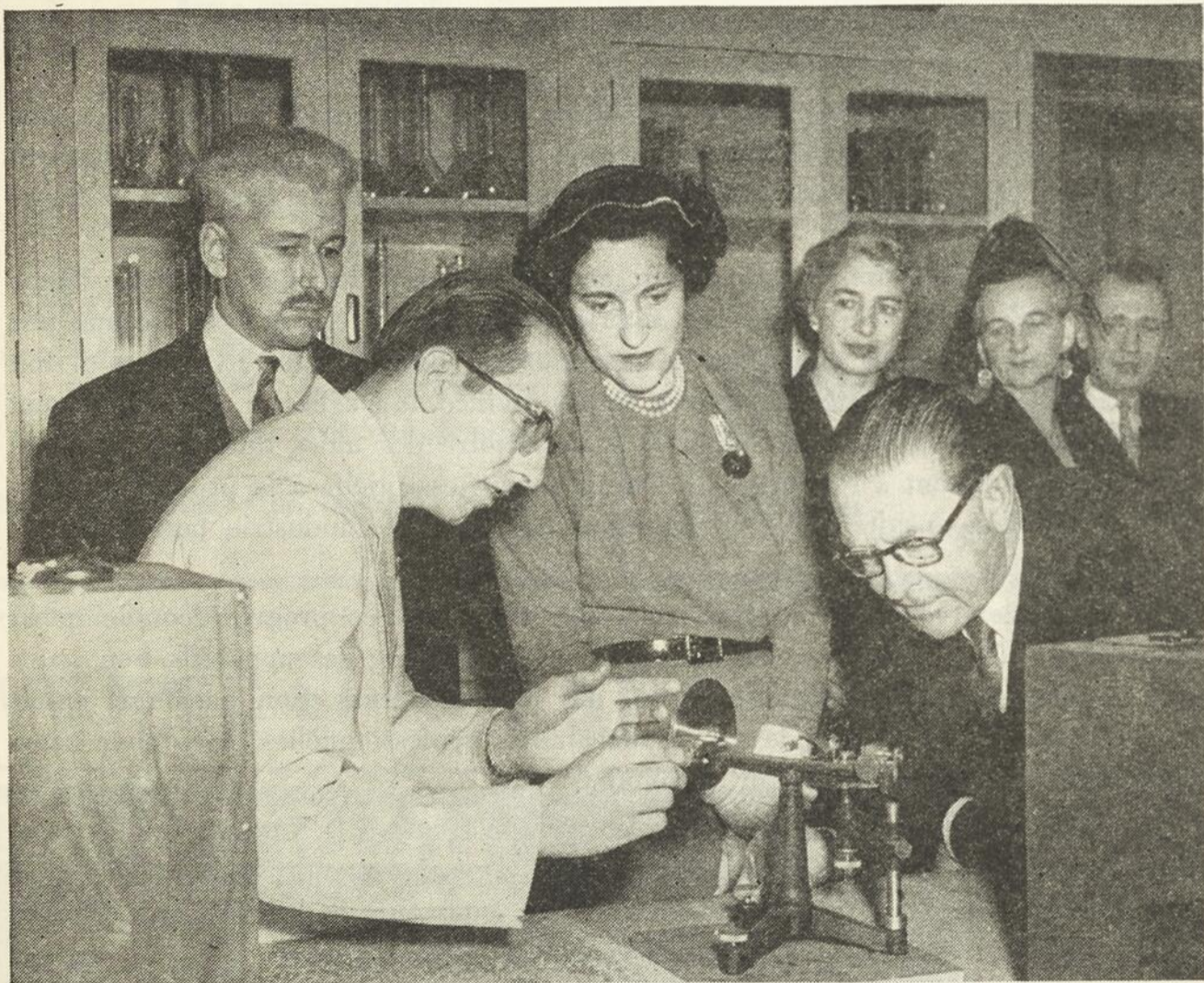
L'essence utilisée l'hiver est plus volatile que celle employée en été afin de faciliter les démarrages. Il se peut que certains postes d'essence livrent à leur client assez tard dans la saison de la gasoline d'été qui est trop lourde pour assurer les démarrages faciles par temps froids.

LE GOUVERNEUR GÉNÉRAL ET LA VICOMTESSE ALEXANDER VISITENT L'ÉCOLE TECHNIQUE DE HULL

Visite des ateliers et des laboratoires — Dévoilement d'un tableau d'honneur commémoratif aux anciens et membres du personnel, vétérans de la dernière guerre — Réception à l'appartement du directeur

MERCREDI, le 5 décembre dernier, Leurs Excellences le vicomte Alexander de Tunis, gouverneur général du Canada, et la vicomtesse Alexander, accompagnés du lieutenant d'aviation S.E.M. Milliken, aide de camp, et de mademoiselle Frances Dold, dame de compagnie, visitaient l'École Technique de Hull.

Leurs Excellences furent reçues aux appartements du directeur, monsieur Marie-Louis Carrier, par celui-ci et madame Carrier, accompagnés du directeur des études, monsieur Alonzo Frenette et de madame Frenette. A cette occasion, l'atmosphère



Au laboratoire de chimie-physique, Leurs Excellences s'intéressent au fonctionnement d'un tensiomètre Du Noüy, et aux explications du professeur Paul Roberge. Sur cette photo apparaissent, de gauche à droite, le directeur de l'école, M. Marie-Louis Carrier, le professeur Paul Roberge, la vicomtesse Alexander, Mme Carrier, le gouverneur général, Mme Alonzo Frenette et M. Alonzo Frenette, directeur des études.

de l'école respirait un air de fête. Professeurs, employés et élèves, tous, se sont donnés la main pour faire de cette journée une date mémorable dans les annales de l'école.

Après avoir visité successivement les ateliers de plomberie, de métal en feuilles et de forge, Leurs Excellences s'intéressèrent particulièrement à l'atelier de fonderie où une coulée avait été préparée.

La visite se continua dans les ateliers de mécanique de l'automobile, de soudure et d'électricité, où les distingués visiteurs furent fort impressionnés par les travaux exécutés par les élèves.

Aux laboratoires d'électricité-électronique, de physique, de chimie et de chimie-physique, le gouverneur général posa de nombreuses questions aux professeurs en charge, marquant, une fois de plus, l'intérêt suscité chez lui par notre formule d'enseignement.

Son passage à l'atelier de menuiserie nous permit de constater que le travail du bois ne lui était pas inconnu; et la visite se termina par l'atelier de mécanique de l'ajustage et le laboratoire de traitement thermique des métaux, où, là encore, une démonstration de trempe souleva chez lui un vif intérêt.

Dans chaque atelier un certain nombre de travaux d'élèves étaient exposés pour la circonstance.

La visite terminée, les distingués visiteurs, toujours accompagnés de leurs hôtes, se rendirent à l'auditorium où les élèves et le personnel les accueillirent par des applaudissements prolongés. La scène était décorée pour la circonstance avec autant de goût que de sobriété.

Le président de l'Association des élèves offrit, au nom de ses confrères, une gerbe de roses à Lady Alexander, après quoi le directeur de l'école, en soulignant de façon particulière la présence de la vicomtesse, souhaita la bienvenue à Leurs Excellences.

Dans son discours, le gouverneur général remercia l'école de la jolie lampe de bureau qu'elle lui avait présentée antérieurement et ajouta qu'« elle occupe une place de choix dans nos appartements personnels à Rideau Hall ». De plus, il mit en relief l'aide que les écoles techniques de la province de Québec et particulièrement l'École Technique de Hull ont apportée à la victoire des alliés durant la dernière guerre, en fournissant à l'industrie la main-d'oeuvre essentielle à la production militaire; il souligna ensuite notre contribution aux fins de l'industrie tant régionale que provinciale.

« L'École Technique de Hull joue son rôle dans ce progrès économique », poursuivit-il. « Ses élèves sont de mieux en mieux choisis; ses appareils, son outillage, ses ateliers et ses laboratoires sont des plus modernes. Son personnel enseignant est dévoué. Convaincu de ses responsabilités professionnelles, il éprouve constamment la satisfaction du devoir accompli. »

Puis, s'adressant aux élèves, il leur rappela que « la formation que vous recevez ici repose sur les meilleures méthodes d'enseignement technique de votre temps ». En terminant, il les encouragea, une fois leur cours terminé, à perfectionner leurs connaissances par des études supplémentaires.

Après avoir été remercié par le directeur des études, M. Alonzo Frenette, Son Excellence procéda au dévoilement d'un tableau commémoratif en souvenir de ceux qui ont servi dans nos forces armées et à la mémoire de ceux qui sont morts au champ d'honneur.

A la fin de son discours, entièrement prononcé en français, aux applaudissements enthousiastes de l'assistance, le gouverneur général accorda un congé à l'occasion de cette journée historique.

Cette cérémonie terminée, un vin d'honneur fut servi aux appartements du directeur où des personnalités du monde civil, religieux, enseignant et technique ainsi que tous les membres du personnel accompagnés de leur épouse, furent présentés à Leurs Excellences.

Marie-Louis CARRIER
directeur

L'imprimerie...

est une industrie complexe qui groupe plusieurs métiers spécialisés. Il faut que le client qui transige avec un imprimeur fasse confiance à un grand nombre d'ouvriers. — Le personnel de nos ateliers est trié sur le volet et familier avec tous les travaux que nous manipulons.

*Vous serez
toujours
satisfait si vous
consultez*

LA PATRIE

SERVICE DES IMPRESSIONS

180 est, rue Ste-Catherine - Tél. LA. 3121* - Montréal

Outils à bois
Stanley & Millers-Falls

•
Outils de précision
Starrett

•
Outils électriques
Black & Decker

•
Machinerie
à bois et à fer

Delta

Walker-Turner

Atlas

Omer Desjardins

LIMITÉE MONTREAL

1406 St-Denis

6793 St-Hubert

LA: 0251

VENTE et RÉPARATION

MONTREAL



ARMATURE WORKS LIMITED

MOTEURS
ÉLECTRIQUES

GÉNÉRATEURS

BOBINES

276 rue SHANNON

MONTREAL UN. 6-1814

Northern Wins Second Prize With Fine Technicolor Film

NORTHERN ELECTRIC manufacturing engineers won second place for "Methods Improvement" in an all-America contest sponsored by the Industrial Management Society of America recently in Chicago. The contest was entered by companies from all over the United States and Canada, and first place went to General Motors, inland division, of Dayton, Ohio.

J. R. Houghton, manufacturing engineering superintendent in the communications equipment division, presented the story of Northern's work simplification program to the Society, illustrated by a film, "Partners in Progress", presenting one case where the partners, the methods engineer and the tool designer, had improved an existing method of manufacture with resulting cost reduction, easier working conditions for the operator, and increased production.

The film used was part of a much larger film, made entirely by Northern engineers as part of a training program for tool designers. The job improvement case selected was originally the idea of methods engineer Bill Tweed; the tool design was made by S. Clark, and as a result of the work of these two "Partners in Progress", production on a single item was increased 540 per cent.

As the film shows, to make 10 parts by the old production method, the operator had to make 390 movements, covering a distance of 162 feet. With the new method, only 98 movements, covering 24 feet are required. In the old method the operator had to stand, and force was applied mechanically by the operator. In the new method, the operator can sit, and force is applied by an air press. Also in the new method, only a \$500 machine is required, releasing a \$6000 machine for duty elsewhere. Operators appearing in the film are Claude Bouchard, Dept. 4742, and Albina Palka of Dept. 5742.

This is the second film made by Northern engineers to illustrate their cost reduction and work simplifications programs. C. A. Peachey has used the first to illustrate a paper presented to American Society of Mechanical Engineers.

Gordon Clark and T. P. Rodden, design engineers, planned the film to assist machine, tool and gage designers in considering features to be built into the design of a tool. Eleven cases where the logical use of motion economy in work simplification resulted in methods improvement, cost reduction and improved production were pictured. The script for the film was written and narrated by Mr. Rodden, photography was done by Rowland Hill, standards engineers, while selection and arrangement for the contest was supervised by A. Hicks.

(Courtesy "Northern News")

D'UNE PIERRE DEUX COUPS

par PAUL GOUIN

CONSEILLER TECHNIQUE AUPRES DU CONSEIL
EXECUTIF DE LA PROVINCE DE QUEBEC

L'EDITEUR de *Technique*, mon excellent ami Paul Dubuc, qui a toujours su s'intéresser, de façon intelligente et pratique, à la conservation et au développement de notre patrimoine artistique et culturel, m'avait demandé, il y a quelques semaines, de donner à ses lecteurs des précisions sur l'exposition d'art religieux moderne qui aura lieu l'été prochain, à Québec, sous les auspices du secrétariat de la province. Il y a quelques jours, il m'a suggéré d'inclure dans mon article les conditions du concours d'enseignes que j'ai lancé dernièrement avec la collaboration du ministère de l'industrie et du commerce.

C'est là ce qui s'appelle faire d'une pierre deux coups et cela démontre bien que M. Dubuc ne perd aucune occasion de contribuer à notre essor national puisque le fait de signaler ici ces deux événements leur vaudra, sans aucun doute, une importante collaboration de la part d'un grand nombre de lecteurs.

Une exposition d'art religieux moderne et un concours d'enseignes pour restaurants, voilà deux sujets qui, à première vue, semblent incompatibles. Quelques mots d'explications nous démontreront que ces deux sujets, loin d'être étrangers l'un à l'autre, ont au contraire des liens de parenté, de nombreuses affinités.

En effet, ils constituent tous deux, à des degrés différents, des manifestations culturelles, s'adressant l'un et l'autre aux artistes et aux artisans et enfin, sont tous deux des formules de refrancisation, des moyens de conserver et de retrouver nos caractéristiques, notre génie français.

L'art religieux était autrefois l'un des plus beaux bijoux de notre patrimoine. Les églises que nos pères construisirent étaient de véritables chefs-d'oeuvre d'architecture. Bâties avec la pierre de nos champs et le bois de nos forêts, elles étaient le prolongement naturel de nos paysages et de notre façon de vivre; construites dans le style simple mais gracieux de nos demeures rurales et urbaines, elles faisaient, au milieu de nos villages et de nos villes, figure de grandes soeurs, gardiennes de leur famille.

Dans ces temples qu'ils avaient édifiés à l'image de leurs maisons, nos pères, avec leur sens des proportions, ne songèrent pas à introduire uniquement le mobilier, la décoration rustique dont ils avaient orné leurs propres demeures. Il s'agissait de décorer la demeure du bon Dieu et c'est pourquoi ils confièrent cette tâche à des sculpteurs, des orfèvres, des brodeuses d'ornements liturgiques. Mais ces artistes, issus eux aussi du terroir, surent créer des oeuvres qui étaient en harmonie avec le style de nos églises, avec nos traditions françaises, avec les fidèles qui fréquentaient ces temples.

L'ère des découvertes, des voyages, vint briser ce lien de parenté qui unissait de façon si heureuse nos églises et nos paysages, nos oeuvres d'art religieux et notre

peuple. Le faux byzantin, le faux gothique, s'introduisirent chez nous et donnèrent naissance à cette famille de monstres exotiques qui défigurent maintenant nos paysages; les oeuvres, les chefs-d'oeuvre de nos artistes furent mis au rancart, démolis à coups de hache, brûlés ou vendus à vil prix pour être remplacés par des ornements et des statues de plâtre, de la camelote étrangère, des bondieuseries qui étaient de véritables sacrilèges envers le bon goût. Privée de sa principale clientèle, la glorieuse équipe de nos sculpteurs sur bois, de nos orfèvres, de nos brodeuses d'ornements liturgiques, n'avait plus qu'à capituler, qu'à disparaître.

Cette décadence de notre art religieux a été heureusement enrayerée il y a une vingtaine d'années. Cet art connaît aujourd'hui une renaissance remarquable; il est en voie de s'épurer, de se retrouver, tout en évoluant, tout en se modernisant dans le meilleur sens, c'est-à-dire selon l'esprit de nos traditions françaises. Le renouveau de notre artisanat nous a dotés d'une équipe d'artistes qui se sont spécialisés dans l'art religieux et sont devenus les dignes successeurs des maîtres d'autrefois. Par ailleurs, l'architecture parfois remarquable de quelques églises, monastères et chapelles érigés au cours des dernières années, atteste que notre renaissance ne s'est pas limitée à la décoration, à l'ornementation intérieure.

Le malheur, c'est que nous ne connaissons pas suffisamment les belles oeuvres qui ont été créées par nos artistes en art religieux, que nous ne savons pas comment utiliser les talents, les ressources qu'ils tiennent à notre disposition. Pour remédier à cet état de choses et, en même temps, pour accélérer la renaissance de notre art religieux, j'ai pensé qu'il serait à propos de dresser une espèce d'inventaire de nos richesses actuelles et possibles dans ce domaine. C'est pourquoi j'ai suggéré la tenue, à l'occasion de la célébration du centenaire de l'Université Laval de Québec, d'une exposition d'art religieux moderne. Cette idée a été accueillie avec empressement et infiniment de sympathie par nos autorités religieuses et civiles et l'on trouvera à la page 106 les règlements de cette exposition qui sera, j'en suis sûr, une brillante manifestation artistique.

La tradition française de notre sculpture et architecture religieuses remonte aux premiers temps de la colonie; elle a pris naissance à l'école de Saint-Joachim, fondée par Monseigneur François de Montmorency Laval. A l'occasion du centenaire de l'Université qui porte le nom de ce grand évêque, ses descendants spirituels, nos architectes, artistes et artisans, tiendront, sans aucun doute, à lui rendre hommages, en participant de façon éclatante à cette exposition d'art religieux moderne.

Nous avons vu tantôt qu'autrefois, nos églises, nos maisons et nos paysages formaient un tout harmonieux, un ensemble bien français. Pour refranciser le visage de notre province, nous ne saurions donc nous contenter de refranciser le style de nos églises; nous devons également refranciser les paysages qui entourent ces églises, les routes et les rues qui y conduisent.

Aujourd'hui, ces paysages, ces routes et ces rues sont américanisés, défigurés par des enseignes, des panneaux-réclame d'inspiration étrangère. Aujourd'hui, l'enseigne est standardisée, uniformisée, à travers toute la province; on retrouve partout la même technique, les mêmes formules, le même esprit qui n'est guère français, guère artistique non plus.

J'estime, et je ne suis pas le seul de cet avis, que cela est déplorable. On a dit que l'ennui naquit un jour de la monotonie, de l'uniformisation. Or, aujourd'hui, la province est devenue uniforme et monotone, au point de vue enseignes, au point de vue publicitaire. On retrouve à l'entrée de chacune de nos villes, de chacun de

nos villages, le long de leurs rues et de leurs routes, les mêmes enseignes lumineuses, les mêmes cordons d'ampoules multicolores. Au point que notre province a maintenant les allures d'une foire, d'un cirque. Au point que le passant, le touriste, dont on veut attirer l'attention par ce déploiement lumineux, au point que le passant, ahuri, ébloui par toutes ces enseignes étincelantes et tapageuses, ne les voit plus, ne les remarque plus et recherche pour son repos les quelques rares endroits qui reposent « Au clair de la lune » que célébrait « Notre ami Pierrot », cet ami Pierrot de la chanson que nous ont transmise nos ancêtres français.

Il importe donc de briser cette monotonie, cette standardisation qui a fait disparaître nos caractéristiques régionales, qui a failli tarir, à sa source même, la fantaisie sans cesse renouvelée et toujours diversifiée de notre génie français. C'est pourquoi le ministère de l'industrie et du commerce a organisé un concours d'enseignes dont on trouvera les détails et les conditions à la page 107.

Ce concours intéresse directement les propriétaires de restaurants spécialisés et de cabines; il intéresse également nos artistes et artisans. Il appartient, en effet, à ces derniers de soumettre aux propriétaires des différents établissements qui font l'objet de ce concours, des dessins, des projets d'enseignes très simples mais très attrayantes, des enseignes qui, exécutées en fer forgé, en bois ou en tôle découpée, et éclairées par la lumière indirecte de projecteurs, sauront attirer et retenir l'attention du passant, du touriste, des enseignes qui rappelleront celles qui ornaient autrefois les rues de nos villes, de nos villages.

Ces enseignes d'autrefois jetaient le long de nos routes les gammes d'une fantaisie, d'une chanson bien française. Cette chanson, nous devons la retrouver, la remettre à l'honneur, afin d'éviter que la standardisation américaine ne fasse disparaître complètement nos traditions régionales, afin que ne vienne jamais le jour dont parle Paul Claudel.

Écoutons le conseil que ce grand écrivain français nous donnait à propos de nos chansons folkloriques, conseil qui s'applique à toutes nos autres particularités, à ces enseignes d'autrefois, qui, ainsi que je l'écrivais il y a un instant, jetaient le long de nos routes les gammes d'une chanson bien française.

« Ce n'est pas seulement », écrivait Claudel, « la croix et l'épée que nous avons apportées au désert américain, c'est le rossignol intérieur, c'est un certain ton de la voix, une certaine nuance de la couleur musicale, pareille aux fonds de nos vieilles tapisseries, qui reste mêlée comme un timbre indélébile à notre « parlure » française. Réservez, conservez ce trésor, frères Canadiens! Le jour où la musique mécanique, ou le jazz américain vous aura fait oublier la parole vivante de vos pères, ce jour sera un triste jour pour la Nouvelle-France, entre Montréal et l'Acadie, et j'espère de tout mon coeur qu'il ne viendra jamais. »

Afin que le jour dont parle Claudel ne vienne jamais, nous devons conserver, en les modernisant, les traditions de nos pères. L'exposition d'art religieux moderne et le concours d'enseignes sont deux moyens de remettre à l'honneur nos caractéristiques françaises, de reconstituer l'ensemble harmonieux que formaient autrefois nos églises, nos maisons et nos paysages.



EXPOSITION ET CONCOURS

EXPOSITION D'ART RELIGIEUX MODERNE

A l'occasion de la célébration du centenaire de l'Université Laval de Québec, une exposition d'art religieux moderne sera tenue en août et septembre 1952, au Café du Parlement, à Québec, sous les auspices de la faculté de théologie de l'Université Laval et du secrétariat de la province, et sous le distingué patronage de S.E. Monseigneur Maurice Roy, archevêque de Québec, Monseigneur Ferdinand Vandry, recteur de l'Université Laval, S.E. l'honorable Gaspard Fauteux, C.P., lieutenant-gouverneur de la province de Québec, l'honorable Maurice Duplessis, premier ministre de la province, l'honorable Omer Côté, secrétaire de la province, et l'honorable Paul Sauvé, ministre du Bien-Etre social et de la Jeunesse.

Le comité directeur est composé de M. le Chanoine Ernest Lemieux, Doyen de la Faculté de Théologie de l'Université Laval, du Révérend Père Wilfrid Corbeil, c.s.v., directeur du Retable, de M. l'Abbé Lecoutey, membre du Retable et de MM. Rolland Boulanger, critique d'art, Jean Bruchési, sous-secrétaire de la province, Roland Charlebois, directeur de l'École des Beaux-Arts de Montréal, Jean-Marie Gauvreau, directeur de l'École du Meuble, Paul Gouin, conseiller technique près le Conseil Exécutif de la province de Québec, Ozias Leduc, artiste peintre, Jean-Marie Martin, directeur des relations extérieures de l'Université Laval, Lucien Mainguy, architecte, Gérard Morisset, directeur de l'Inventaire des oeuvres d'art, Omer Parent, directeur des études à l'École des Beaux-Arts de Québec, Paul Rainville, conservateur du Musée de la province, J.-B. Soucy, directeur de l'École des Beaux-Arts de Québec.

M. le Chanoine Ernest Lemieux est président du comité et M. Jean-Marie Martin en est le secrétaire.

L'exposition comprendra deux sections: celle où seront exposés les ensembles ou pièces individuelles soumis par les artistes et artisans et celle où seront exposés les ensembles exécutés par les professeurs et élèves de l'École des Beaux-Arts de Montréal, l'École des Beaux-Arts de Québec, l'École du Meuble et les membres du Retable.

Tout citoyen canadien pourra prendre part à cette exposition pourvu que son envoi ait été accepté par le jury composé de M. le Chanoine Ernest Lemieux, de M. l'Abbé André Lecoutey et de MM. Paul Gouin, Omer Parent et Alfred Pellan.

Les envois, limités à un ensemble ou à trois pièces par artiste ou artisan, devront être soumis entre le 1^{er} et le 13 juillet 1952, et adressés à l'Exposition d'Art Religieux, Café du Parlement, Québec. Les pièces lourdes telles que statue en pierre, autel et pièce de mobilier, seront jugées sur photos qui devront être expédiées à l'adresse ci-dessus entre le 2 et le 9 juin 1952.

Les architectes, artistes et artisans pourront également soumettre des projets (architecture, décoration, pièces de mobilier, etc.) sous forme de maquettes ou de perspectives. Ces projets, limités à trois par exposant, devront être soumis entre le 1^{er} et le 13 juillet 1952, et adressés à l'Exposition d'Art Religieux, Café du Parlement, Québec.

L'expédition des pièces ou projets soumis au jury est aux frais et risques des exposants; le comité en assumera la garde dès qu'il en prendra possession et défraiera les frais de retour.

Aucune pièce ou projet exécuté avant 1930 ne sera admis et aucun envoi ne pourra être retiré avant la fin de l'exposition dont les commissaires ordonnateurs seront: M. le Chanoine Ernest Lemieux et MM. Jean-Marie Gauvreau, Paul Gouin et Gérard Morisset.

Les oeuvres exposées pourront être offertes en vente au public. Dans ce cas, les artistes et artisans devront indiquer, sur chaque envoi, le prix qu'ils désirent en obtenir. Il faudra également indiquer, pour les fins d'assurances durant l'exposition, la valeur des autres pièces.

Pour tous renseignements supplémentaires, on est prié de s'adresser à M. Jean-Marie Martin, secrétaire de l'Exposition d'Art Religieux, Service des Relations extérieures, Université Laval, Québec, ou à M. Paul Gouin, conseiller technique auprès du Conseil Exécutif de la province de Québec, 1407 de la Montagne, Montréal.

CONCOURS D'ENSEIGNES 1951-1952

Ce concours, destiné à continuer et à accélérer le mouvement de refrancisation entrepris depuis quelques années à travers la province, s'adresse aux propriétaires des établissements qui sont actuellement désignés par les expressions américaines suivantes: « Snack-Bar », « Curb-Service », « Cocktail-Lounge », « Grill », « Barbecue », « Milk-Bar », « Quick-Lunch », « Light-Lunch » et « Cabins ». L'objet du concours est de remplacer ces expressions américaines par les appellations françaises que voici:

Snack-Bar	Casse-Croûte
Curb-Service	Auto-Buffer
Cocktail-Lounge	Foyer-Bar
Grill (1)	Café-dansant ou Café
Barbecue	Rôtisserie
Milk-Bar	Bar-Laitier ou Crémèrie
Quick-Lunch	Buffer-Eclair
Light-Lunch	Buffer-Eclair
Cabins	Cabines ou Chalets

Des prix seront accordés aux propriétaires qui placeront à la devanture de leurs établissements des enseignes comportant l'une ou l'autre des appellations françaises ci-dessus mentionnées. Les concurrents devront disposer ces appellations françaises sur des enseignes pittoresques, originales ou amusantes. Les propriétaires qui auront choisi les enseignes les plus attrayantes, comportant l'une ou l'autre de ces expressions françaises, gagneront les prix gracieusement offerts par le ministère de l'Industrie et du Commerce.

Il y aura deux catégories de prix; l'une, destinée aux propriétaires des maisons établies avant le 1^{er} avril 1950 et l'autre, qui sera réservée aux propriétaires des établissements ouverts depuis le 1^{er} avril 1950. Il y aura, dans chaque catégorie, 3 prix; un premier de \$200, un deuxième de \$100 et un troisième de \$50. De plus, une somme additionnelle de \$100 sera attribuée à celui des deux premiers gagnants dont l'enseigne aura été jugée la plus remarquable de tout le concours par le jury. Ce qui revient à dire que le gagnant du premier prix dans l'une ou l'autre catégorie, peut gagner une somme totale de \$300.

Pour prendre part au concours, il suffira d'envoyer 2 photographies de 5"×7". la première montrant la façade de l'édifice avec sa vieille enseigne et la deuxième montrant cette même façade avec sa nouvelle enseigne. Il faudra indiquer à l'arrière de ces photos le nom et l'adresse du propriétaire et la date à laquelle la maison en question a ouvert ses portes au public.

Le concours se terminera le 31 mai 1952 et les prix seront décernés à l'automne afin de permettre au jury d'aller examiner sur place, durant l'été, les transformations qui auront été effectuées par les divers concurrents. Ce jury sera composé de MM. Louis Coderre, sous-ministre de l'Industrie et du Commerce, Roland Charlebois, directeur de l'École des Beaux-Arts de Montréal, Jean-Marie Gauvreau, directeur de l'École du Meuble, J.-B. Soucy, directeur de l'École des Beaux-Arts de Québec et de M. Paul Guin.

Ce n'est pas seulement l'emploi de l'appellation française appropriée qui permettra au jury d'attribuer les prix mais surtout et avant tout l'originalité des enseignes.

Ceux qui désirent participer à ce concours, devront adresser leurs envois, c'est-à-dire les deux photos ci-dessus mentionnées, à M. Paul Guin, 1407 de la Montagne, Montréal, P.Q., d'ici le 31 mai 1952.

(1) Lorsque le mot « Grill » sert à désigner un établissement où l'on danse ou dans lequel on donne un spectacle, on devra le traduire par le mot « Café-dansant ». L'expression « Café » devra être employée pour désigner l'autre genre de « Grill », c'est-à-dire celui où l'on sert tout simplement des repas et des consommations.





Copyright: *Photographic Surveys*

S O R E L

PÔLE INDUSTRIEL DU QUÉBEC

par **LUDGER BEAUREGARD**
M.A., D.S.E., L.Péd., L.S.P.

PROFESSEUR A L'ECOLE D'ARTS ET METIERS
DE MONTREAL, SECTION NORD

DEPUIS une dizaine d'années, la province de Québec traverse une ère industrielle féconde en progrès matériels. Plusieurs villes somnolentes de province avaient vivoté sous l'hégémonie de Montréal durant la déflation décennale de 1930-40, mais le tintamarre de la seconde guerre mondiale a secoué leur léthargie et nous avons assisté au réveil d'un bon nombre de ces villes devenues depuis des centres urbains prospères et prometteurs. Sorel est le prototype de ces villes ranimées et nous allons essayer d'en tracer la géographie urbaine.

La situation de Sorel

La cité de Sorel jouit d'une situation géographique par excellence. Situé au confluent de la rivière Richelieu et du fleuve Saint-Laurent, Sorel occupe un poste exceptionnel à la croisée des deux principales routes maritimes du Canada oriental. La voie navigable du fleuve Saint-Laurent réunit les Grands-Lacs, coeur de l'Amérique du Nord, à l'Atlantique, avenue ouverte sur le monde. Aussi quelque 10.000 vaisseaux circulent chaque année sur cette artère de mille milles bordée de quatre

ports de mer: Québec, Trois-Rivières, Sorel et Montréal. Ainsi Sorel marque une étape sur l'une des plus importantes voies maritimes du monde.

En outre, la Richelieu navigable raccorde le Saint-Laurent à la rivière Hudson via le lac et le canal Champlain. Le chemin naturel de Montréal ou de Québec à New-York suit la rivière Richelieu, se faufile dans le corridor du lac Champlain pour aller rejoindre ensuite, par le canal Champlain, la rivière Hudson jusqu'à New-York. La distance entre les deux métropoles canadienne et américaine s'établit, par cet itinéraire, à 450 milles au lieu de 1450 par l'Atlantique. Sorel se trouve donc au carrefour de deux grandes routes navigables, l'une est-ouest, l'autre nord-sud; c'est la tête de la navigation intérieure vers le sud, comme Montréal vers l'ouest.

Sorel, grâce à sa position géographique, tombe de plus au centre d'une étoile de routes terrestres. La figure 1 illustre bien la situation intermédiaire de la ville entre l'Est et l'Ouest et ses facilités de communication avec le Sud. Ce réseau de voies navigables, ferrées et carrossables désigne donc Sorel comme centre prédestiné à l'industrie et au commerce.

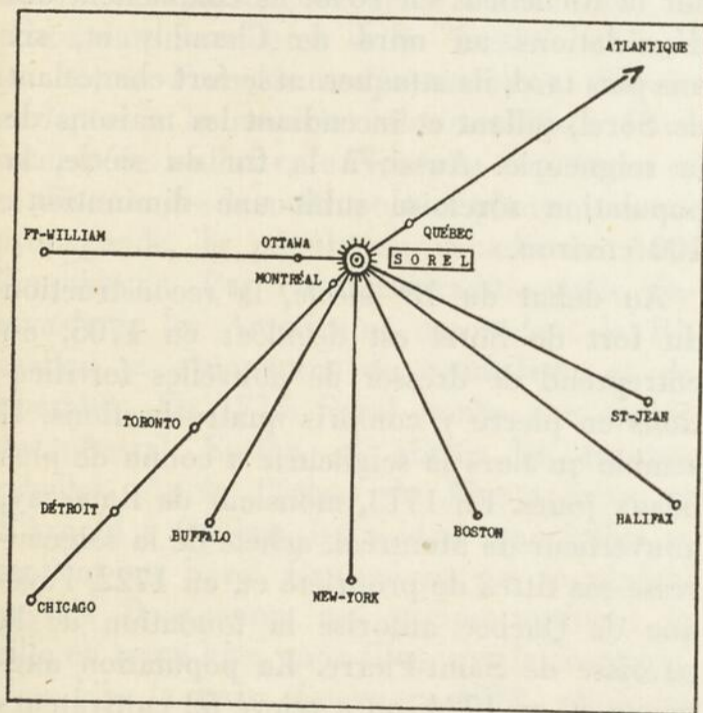


Fig. 1. — Sorel, carrefour de routes terrestres et maritimes

Enfin, le milieu géographique favorise l'industrialisation de Sorel. A 48 milles en aval de Montréal, de biais avec les Trois-Rivières et la Mauricie, royaume de l'hydro-électricité, et à 123 milles en amont de Québec, Sorel

est greffé sur l'axe économique du Canada. Ce voisinage industriel exerce assurément une influence heureuse sur le destin de la ville.

En somme, Sorel possède toutes les qualités d'une excellente situation géographique. Voyons maintenant si le cadre local de la ville en présente d'aussi bonnes.

Le site de Sorel

L'emplacement de Sorel profite d'un site avantageux. Toute la côte sud du lac Saint-Pierre est basse et marécageuse: les embouchures de la Yamaska, de la Saint-François et de la Nicolet se perdent dans des deltas et des marais déserts. Le lac Saint-Pierre « agone » lentement et ses côtes, du fait même, se révèlent imprécises et inhospitalières. Toutefois la Richelieu se jette dans le lac Saint-Pierre là où la côte se relève à une cinquantaine de pieds. Toute la région de Sorel est constituée d'une haute et vaste plage de sable, oeuvre post-glaciaire de l'ancêtre du Saint-Laurent actuel. Grâce à ce relief, l'embouchure de la Richelieu présente un site favorable à l'établissement d'une ville. La dernière inondation importante de la région remonte à la débâcle d'avril 1865 mais, depuis que les brise-glaces ouvrent le chenal du Saint-Laurent tous les printemps, aucune crue ne pourra envahir la butte sablonneuse de Sorel.

Enfin l'entrée du lac Saint-Pierre se trouve encombrée par une foule d'îles évaluées à 150 environ. Par conséquent, les eaux du fleuve doivent se faufile dans un dédale de chenaux peu profonds avant d'arriver au centre du lac, d'ailleurs pas plus creux. Mais il arrive qu'en face de Sorel, le cours d'eau atteigne un mille de largeur et le chenal s'enfonce par endroit jusqu'à 50 pieds. Ainsi, à la bouche du lac, les bateaux se dirigent entre l'île Saint-Ignace et la pointe de Sorel. Comme la sonde descend à une trentaine de pieds dans l'embouchure de la Richelieu, on peut dès lors y installer un port en eau profonde capable de recevoir des transatlantiques. Bref, l'altitude d'une part, la profondeur des eaux d'autre part prédisposent l'embouchure de la Richelieu à l'établissement d'une ville doublée d'un port de mer.

Au total, des qualités de situation et de site géographiques favorisent Sorel et nous verrons maintenant comment elles ont contribué

à son développement en retraçant l'histoire de la ville.

L'évolution urbaine de Sorel

Dès 1609, Samuel de Champlain débarque à la pointe de Sorel et y séjourne deux jours avant de remonter la « rivière des Iroquois » ; c'est durant cette expédition que le fondateur de Québec découvre le grand lac qui porte son nom. L'année suivante, Champlain livre un combat aux Iroquois à l'entrée de leur rivière « fort belle de quatre à cinq cents pas de large à son embouchure ». Il remarque également que l'île d'en face tient lieu de foire de fourrures. Ainsi, à l'aurore de la colonie, le futur emplacement de Sorel se révèle un point stratégique de la Nouvelle-France.

Les fortins de Sorel

Montmagny, après le martyre des Jésuites canadiens, aborde à Sorel pour y élever le *fort Richelieu*. Ce fortin de pieux enclôt une petite chapelle, où le père Anne de Noüe chante la première messe le 13 août 1642, et quelques abris pour les soldats. Dès sa fondation, le fort Richelieu arrête une bande d'Iroquois en route vers Ville-Marie. Mais il faut croire que les Sauvages font la vie dure à la garnison du nouveau fortin parce qu'en 1644, il ne reste plus qu'une dizaine de militaires avec M. de Senneterre. Finalement, trois ans plus tard, le fort Richelieu est abandonné faute de soldats et les Iroquois le brûleront au cours d'une de leurs incursions de 1647. Après cinq ans de lutte, les Français doivent donc reculer laissant ouverte aux Iroquois la route qu'ils prendront pour razzier leur colonie naissante.

La France viendra heureusement au secours de sa colonie périlicite et enverra, en 1665, le fameux régiment de Carignan. La même année, le vice-roi de Tracy décide de construire trois forts sur la rivière des Iroquois dont un à son embouchure: le capitaine Pierre de Saurel et ses soldats élèvent alors le second fort Richelieu. Cette fois l'établissement semble viable et, cinq ans plus tard, on y construira la chapelle Saint-Pierre.

La seigneurie de Sorel

Sur l'invitation de l'intendant Jean Talon, plusieurs officiers et soldats du régiment de

Carignan restent en Nouvelle-France à leur licenciement. Le gouverneur leur accorde des terres et fonde l'espoir de créer, avec ces officiers français, la noblesse de la colonie. Aussi, en 1672, Pierre de Saurel reçoit de Frontenac le titre de seigneur et s'établit dans sa seigneurie située à l'embouchure de la Richelieu. Par la suite, trente de ses soldats y obtiennent des concessions de terre: Sorel est fondé.

A l'instar de plusieurs nobles de l'époque, Pierre de Saurel préférera le trafic des fourrures à la colonisation. De nombreux « congés de traite » ne lui permettent pas de développer adéquatement sa seigneurie. Malgré tout, à sa mort en 1682, 120 personnes vivent à Sorel. Les censitaires ont travaillé 150 arpents de terre et les vingt familles de la seigneurie se partagent 43 bêtes à cornes, 62 moutons et 18 chèvres. Voilà le bilan de dix années d'un labeur pénible.

Mme de Saurel gouvernera la seigneurie tant bien que mal en butte à toutes sortes de difficultés. Son défunt mari lui laissait des dettes et la seigneuresse essaiera de les acquitter. Mais après une accalmie de vingt ans, les Iroquois reprennent leurs randonnées sur la Richelieu: en 1690, ils commettent des déprédations au nord de Chambly et, six ans plus tard, ils attaqueront le fort chancelant de Sorel, pillant et incendiant les maisons de la seigneurie. Aussi, à la fin du siècle, la population soreloise subit une diminution: 100 environ.

Au début du 18^e siècle, la reconstruction du fort de Sorel est décidée; en 1705, on entreprend de dresser de nouvelles fortifications en pierre y compris quatre bastions. Il semble qu'alors la seigneurie a connu de plus beaux jours. En 1713, monsieur de Ramezay, gouverneur de Montréal, achète de la seigneuresse ses titres de propriété et, en 1722, l'évêque de Québec autorise la fondation de la paroisse de Saint-Pierre. La population augmente et, en 1724, on a relevé 52 cultivateurs dans la seigneurie enrichie de 700 arpents de terre labourable. L'enceinte fortifiée entoure l'église et le presbytère, le manoir, le moulin banal et la maison du meunier, un corps de garde, une écurie, une bergerie et deux étables. On voit immédiatement les progrès accomplis au cours de ces vingt-cinq années.

Au milieu du siècle, la guerre avec les Anglais du Sud devient imminente. L'inspecteur Franquet recommande, en 1752, le renouvellement de la palissade de cèdre autour du fort. Sorel constitue alors un bourg stratégique de quelque 700 âmes convoité par l'ennemi. Dès 1755, les troupes soreloises se rendent à Saint-Jean plus tôt menacé par les Anglais envahisseurs. En 1759, les flottes de Murray et de Rollo mouillent à Sorel alors défendu par une garnison de 500 soldats. Heureusement le fort est sauvé et les Anglais lèvent l'ancre. Poste stratégique contre les raids iroquois, Sorel l'est encore contre l'invasion anglaise; plus tard, il tiendra le même rôle contre les rebelles américains.

Ainsi, à la fin du régime français, Sorel s'est déjà mis en évidence grâce à sa situation géographique. Bourg fortifié depuis son origine, seigneurie française d'un millier d'âmes, Sorel passera aux mains anglaises après le traité de Paris. Ses nouveaux maîtres l'orienteront vers sa destinée.

La ville anglaise de William-Henry

Les premières années du régime anglais ne se montreront pas propices au progrès de Sorel: la catastrophe de 1760 a semé le chaos dans la colonie et les Sorelois, comme les autres Français restés au pays, doivent s'adapter à la nouvelle administration. Pour comble de malheur, la Nouvelle-Angleterre se soulève contre la métropole et plonge, par sa propagande, la population canadienne dans l'inquiétude. Par l'avenue traditionnelle des invasions, les Américains descendent la Richelieu et s'emparent de Saint-Jean et de Chambly. En 1775, Sorel tombe aux mains du général Easton et abrite les troupes rebelles. Après l'échec de Montgomery et d'Arnold à Québec, les soldats américains se replient sur Sorel. Poursuivies par le général anglais Bourgoyne, ces troupes quittent la ville en toute hâte pour filer vers la frontière. Une fois la paix signée en 1778, plusieurs familles « loyalistes » immigreront au Canada: Sorel en recevra un contingent important.

Dès 1779, Sorel héberge 87 loyalistes; à ce moment le fort est gardé par 300 soldats anglais. Voilà la première marée anglaise à déferler sur Sorel! Deux ans plus

tard, le gouverneur Haldimand achète la seigneurie, au nom du roi, dans le but d'y établir un refuge pour les loyalistes. Toutefois un grand nombre s'en serviront comme relais et iront plutôt s'établir dans le Haut-Canada. Néanmoins, en 1783, on relève 132 loyalistes à Sorel. Pour accommoder ces nouveaux venus, le major French a tracé un plan de la ville en forme de quadrilatère; les principales rues sont baptisées du nom des grands personnages de la famille royale: George, King, Queen, Augusta, Sophie, Prince, Charlotte, etc. Ainsi le « damier » de Sorel est d'origine anglaise et il semble qu'à cette époque même la ville affiche un visage britannique.

En effet, la population anglaise s'y révèle assez nombreuse pour obtenir, en 1784, la première mission anglicane du Canada, la *Christ Church*. A la visite du prince William Henry, trois ans plus tard, le conseil de ville obtiendra que le nom de Sorel soit changé en celui de William-Henry. Enfin, les gouverneurs passent l'été au bord de la Richelieu et y attirent toute l'aristocratie anglaise du temps. Et voilà comment Sorel s'est transformé corps et âme en ville anglaise. C'était alors une agglomération de 75 maisons de bois avec quelques scieries, boulangeries, brasseries et forges. Mais déjà on y projetait un chantier de construction navale.

La meilleure référence laissée sur William-Henry à la fin du 18^e siècle nous vient du voyageur Isaac Weld. Voici ses observations en 1795:

« Sorelle est située à l'embouchure d'une rivière du même nom, qui tire ses eaux du lac Champlain et les décharge dans le fleuve Saint-Laurent. Sa fondation ne date que de 1787. Le plan sur lequel elle est tracée est vaste et régulier avec des rues fort larges et une superbe place au milieu; mais on ne compte jusqu'à présent qu'une centaine de maisons toutes construites avec peu de goût et à une grande distance les unes des autres. C'est la seule ville entre Montréal et Québec, où la langue anglaise soit la langue dominante. Ses habitants sont en grande partie composés de loyalistes des Etats-Unis qui se sont réfugiés au Canada. Leur plus grand commerce est la construction des vaisseaux; il en sort annuellement plusieurs de dessus les chantiers qui peuvent porter depuis 50 jusqu'à 200 tonneaux. Dès qu'ils sont lancés, on les conduit à Québec où ils sont gréés... La rivière Sorelle est profonde à son embouchure et procure aux vaisseaux un asile sûr contre les accidents qui accompagnent toujours la fonte des neiges ou la rupture des glaces. » (1)

(1) Weld, Isaac, *Voyage au Canada*, tome 2, p. 59.

A cette époque, William-Henry compte 316 loyalistes plus une garnison de nombreux soldats anglais. Ces deux groupes donnent le ton dans la ville de 1200 âmes.

Au début du 19^e siècle, il semble que la prospérité de Sorel ait subi des contre-temps. Un autre voyageur anglais, John Lambert, nous décrit la ville de 1806 comme suit:

« It is somewhat smaller than Three Rivers and is inhabited by several English and French families. The streets are prettily laid out, but the houses are yet very thinly scattered. Sorel, indeed, seems rather on the decline, both in wealth and population; and the few stores that are kept there are mostly dependant upon the merchants of Montreal and Quebec... The little importance that was formerly attached to Sorel arose from the ship-building carried on there for some years; but of late it has entirely ceased. » (2)

Le témoignage de Joseph Bouchette, en 1815, corrobore le précédent:

« La ville couvre environ 120 acres de terrain quoiqu'à présent le nombre des maisons n'excède guère 150 outre les magasins, les casernes et les bâtiments du gouvernement. Elle est bâtie sur un plan régulier, les rues se coupent à angles droits et il y a au centre une place de 85 toises carrées. Les habitations sont en bois, bâties solidement mais les églises, protestante et catholique, sont l'une et l'autre en pierre; il y a huit rues principales qui, comme la ville, portent le nom des différentes branches de la famille royale. La population est d'environ 1.500 âmes... Sur le rivage opposé, il y a des places commodes pour construire des vaisseaux et où l'on en a construit d'un port considérable; mais depuis peu on a négligé cette branche de commerce quoique les commodités qu'on a pour s'y livrer puissent faire croire qu'on l'encouragerait beaucoup... Il s'y fait quelque commerce mais non pas autant que l'on croirait que l'exigerait sa situation à la jonction de deux rivières navigables: le commerce du bois de construction, l'exportation du grain de cette partie du pays et le commerce d'échange entre les états américains pourraient être portés à une plus grande échelle... » (3)

Ainsi l'industrie de la construction navale a périclité au début de ce siècle mais elle ne tardera pas à redevenir prospère. Déjà en 1810, Jollief avait établi un chantier naval mais il faut croire à sa déconfiture au passage de Bouchette. Quelques années plus tard, les Molson et les Torrance formeront des entreprises de construction navale: c'est bien l'ère industrielle de Sorel qui se dessine alors.

(2) Lambert, John, *Travels through Canada*, tome I, p. 509.

(3) Bouchette, Joseph, *Description topographique de la province du Bas-Canada*, pp. 224, 227.

L'ère industrielle de Sorel

L'ère militaire de Sorel se termine avec les événements de 1837. Le colonel Gore partira du fort avec un contingent de 500 soldats pour aller réprimer la rébellion des patriotes dans les vieilles paroisses de la vallée de la Richelieu. En 1869, la garnison du poste militaire bi-centenaire sera définitivement démobilisée. Mais, vers le milieu du siècle, l'élan industriel imprimé à Sorel marque bien la transition entre deux époques: aux faits d'armes d'hier succèdent des réussites industrielles.

En 1850, il existe déjà quelques chantiers navals dont le plus important appartient aux messieurs Molson et Vaughan (1844). Ce chantier construit plus de cent navires entre 1845 et 1871; le premier, le *Richelieu*, était en bois, mais, dès 1866, on lance le *Météor* de 132 pieds de longueur tout couvert en fer. Plusieurs sociétés anglaises et françaises sont formées vers cette époque et entreprennent elles aussi la construction des navires. Au total, en 1869, plus de 700 ouvriers travaillent dans les chantiers de Sorel.

Cette industrie prospère suscite des entreprises auxiliaires telles des fonderies et des forges. L'essor réussit si bien que Sorel devient centre régional et l'on y transporte le siège judiciaire du comté. Un journal « La Gazette de Sorel » assure à la petite métropole maritime un rayonnement plus étendu. D'ailleurs la ville a repris maintenant son visage français: elle compte 3238 Canadiens français sur une population de 3345 en 1853. En conséquence, dès 1862, William-Henry redevient officiellement Sorel.

Ainsi, avant la Confédération canadienne, Sorel forme un centre métallurgique bien spécialisé dans la construction navale. La ville s'enrichit également de la briqueterie Sheppard (1836), qui produit plus d'un million de briques par année; quatre fonderies, dont la plus grosse date de 1842, fument tous les jours. Ajoutons plusieurs forges, des scieries, des tanneries, une brasserie, une carrosserie et une manufacture de coton (1856) et nous obtiendrons une bonne vue d'ensemble du développement industriel de Sorel à cette époque.

La crise du chemin de fer

La poussée industrielle avait attiré quantité de familles ouvrières à Sorel. La population augmente rapidement: 5636 personnes au recensement de 1871, soit un gain de 4000 âmes depuis 50 ans et de 2000 depuis 25 ans. Aussi, en 1875, pour les 1500 personnes installées sur la rive gauche de l'embouchure de la rivière, on fonde la paroisse de Saint-Joseph et, trois ans plus tard, à l'est de Sorel, la paroisse de Sainte-Anne avec un millier de catholiques. Ces deux nouvelles municipalités se tailleront un territoire à même Saint-Pierre de Sorel. C'est dire que la navigation profitait largement à Sorel, ville de chantiers navals, d'armateurs et de navigateurs. Mais déjà le chemin de fer compromettait le monopole de la navigation dans le domaine des transports.

Les multiples querelles déchaînées par des projets de chemin de fer le long de la Richelieu ont retardé indûment son introduction dans cette région. La Richelieu était navigable et l'on ne voyait pas l'utilité de doubler la voie fluviale d'une voie ferrée. En outre, les habitants de la vallée, par imprévoyance, par mesquinerie, par entêtement ont méprisé le nouveau moyen de transport. En conséquence, la première voie ferrée sera établie en 1882, soit 46 ans après celle de Saint-Lambert-Saint-Jean, et ira de Sorel à Montréal. Encore a-t-il fallu tracer son itinéraire en plein bois pour ne pas couper les terres des cultivateurs de cette région! Enfin, en 1895, Sorel est relié par un embranchement à Saint-Hyacinthe et l'année suivante, à Nicolet (Fig. 3). En 1896, un pont de fer est jeté sur la Richelieu et le train de Montréal traverse à Sorel. Malheureusement, à cause des tergiversations inopportunes des villageois de la Richelieu, Sorel n'est doté, à la fin du siècle, que de tronçons de chemin de fer. La voie régulière Montréal-Lévis passe à Saint-Hilaire et à Saint-Hyacinthe. Aussi l'horaire des trains pour Sorel devient irrégulier et inadéquat. Quand le cabotage baisera pavillon devant le chemin de fer, Sorel restera donc avec un réseau de voies ferrées secondaires et subira l'infortune jusqu'à l'avènement du camionnage. En effet, la cité fournira des émigrants aux Etats-Unis et à Mont-

réal vers 1890 (4) et traversera une période d'inertie au début du 20^e siècle.

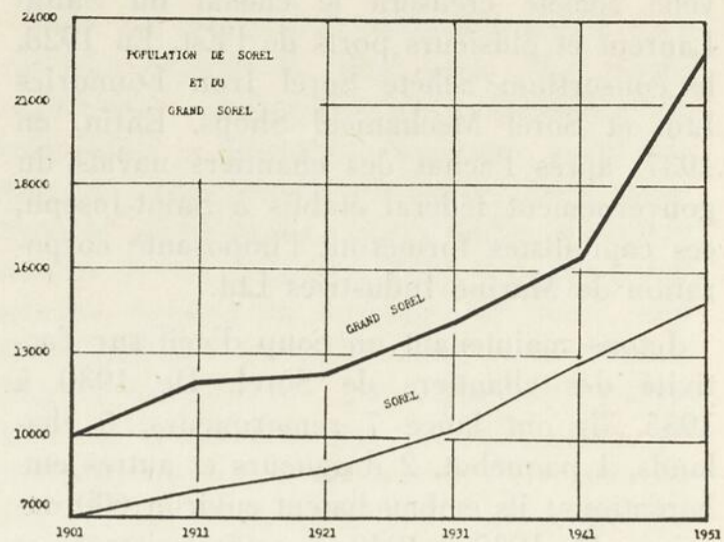


Fig. 2. — La population de Sorel

La reprise industrielle

De 1900 à 1925, Sorel ne bouge pratiquement pas. La courbe de la population (Fig. 2) traduit bien la léthargie qui paralyse la ville: 7057 habitants en 1901 et seulement 8674 en 1921, soit un gain de 1617 en vingt ans. Quelques manufactures ouvrent leurs portes à cette époque mais elles sont sans importance; d'ailleurs on en compte seulement 20 en 1920 et seuls les chantiers navals embauchent un bon nombre de Sorelois. La guerre de 1914-18 marque une reprise dans cette industrie: les chantiers de Sorel construisent des bâtiments pour notre marine et engagent 1000 et jusqu'à 1500 ouvriers. Sauf cet essor temporaire, le bilan de ces 25 années n'enregistre aucun progrès sensible. Faute de voies ferrées importantes, faute de capitaux et peut-être faute de grandes maisons d'éducation, Sorel est resté stationnaire pendant ce quart de siècle.

Mais le réveil sonne bientôt. Dès 1926, Sorel Harbour Tugs Ltd. entre en opération. En 1929, la North American Elevators Ltd. construit au port un élévateur à grains de deux millions de boisseaux. Trois ans plus tard, le pont Turcotte traverse la Richelieu et unit Sorel à Saint-Joseph. Les années 1934-35 voient l'industrie textile s'établir dans la ville. Entre temps un consortium d'hommes d'affaires sorelois vont de l'avant. Les frères Simard et leurs associés, propriétaires des

(4) Cartier, A.-O., *L'odyssée d'un collège à Sorel*, p. 10.

chantiers Manseau depuis 1917, fondent une entreprise de dragage en 1927. Cette nouvelle société creusera le chenal du Saint-Laurent et plusieurs ports de l'Est. En 1928, le consortium achète Sorel Iron Foundries Ltd. et Sorel Mechanical Shops. Enfin, en 1937, après l'achat des chantiers navals du gouvernement fédéral établis à Saint-Joseph, ces capitalistes formeront l'imposante corporation de Marine Industries Ltd.

Jetons maintenant un coup d'oeil sur l'activité des chantiers de Sorel. De 1930 à 1935, ils ont lancé 7 remorqueurs, 6 chalands, 1 paquebot, 2 dragueurs et autres embarcations; ils embauchaient environ 600 ouvriers. De 1935 à 1940, 3 navires-citernes et 3 remorqueurs entre autres bâtiments sortent des chantiers. Le géographe français Raoul Blanchard nous rapporte qu'on y occupait 800 hommes (5).

De 1940 à 1944, la production de guerre vient stimuler les chantiers, qui engagent la dernière année 5400 personnes. Trente cargos de 10,000 tonnes, 11 corvettes, des balayeurs de mines et autres navires y sont lancés. Après la guerre, la production diminue et le personnel tombe à 2000. Cependant cette reprise industrielle a permis à Saint-Joseph de Sorel de doubler sa population durant les dix dernières années.

En outre, cette industrie de la construction navale activait d'autres entreprises complémentaires: fonderies et ateliers mécaniques occupaient 300 personnes avant la guerre. La main-d'oeuvre féminine trouve de l'emploi dans la confection. Au total, avant 1939, Sorel compte 3000 ouvriers dont la moitié dépendent de la navigation. La seconde guerre mondiale engendrera Sorel Industries Ltd. et l'on verra vers 1944 la population active monter à près de 10,000. Mais la guerre a son lendemain et Sorel tente maintenant d'équilibrer ses assises industrielles.

La ville actuelle de Sorel

Sorel et ses trois satellites, Saint-Joseph, Saint-Pierre et Sainte-Anne, englobent actuellement plus de 22,500 habitants (Fig. 2).

(5) Blanchard, Raoul, *Le centre du Canada français*, p. 102.

Cette agglomération française vit surtout de l'industrie et d'un peu de commerce. Saint-Pierre forme la banlieue agricole de Sorel avec 80 cultivateurs et Sainte-Anne, la banlieue résidentielle, touristique, ouvrière et agricole. Mais le grand Sorel constitue avant tout un solide noyau industriel.

La fonction industrielle

La fonction urbaine dominante est celle de l'industrie. Cinq grosses industries occupent actuellement 5300 personnes. Marine Industries et Sorel Industries en engagent près de 4000; pendant la dernière guerre, ces deux entreprises ont embauché le double. Deux autres industries toutes récentes payent plus de 1200 employés. Il s'agit de Canadian Celanese Ltd. fondé en 1947 et de Quebec Iron and Titanium Ltd. établi en 1950. Ainsi la métallurgie se trouve largement représentée dans ce premier groupe industriel.

Un second groupe formé d'industries moyennes (30 à 150 employés) embauchent plus de 700 personnes. Ici les textiles en occupent plus du tiers. Enfin, une quarantaine de petites entreprises entretiennent 300 ouvriers. Au total, Sorel groupe plus de 60 industries avec un personnel global de 6500 sur une population active que nous évaluons à 8500.

L'industrie métallurgique domine: Marine Industries, Sorel Industries, Quebec Iron and Titanium, Sorel Steel Foundries et autres engagent plus de 4500 mains. L'industrie textile suit avec 1150 employés dont 870 à Canadian Celanese. Ces deux types d'industrie embauchent donc 87% de la main-d'oeuvre industrielle de Sorel et les deux tiers de la population active.

En somme, Sorel se révèle un foyer industriel engagé dans la construction et la réparation des bateaux, la fabrication des canons et des machines-outils, l'affinage du fer titané expédié du lac Allard, la fonte et le travail des métaux. En second lieu, l'industrie textile y produit des vêtements de soie, des chemises, des habits et des bas. Le sort de Sorel n'est donc pas aussi lié qu'autrefois à la construction navale; la ville actuelle repose maintenant sur des bases industrielles mieux équilibrées parce que plus diversifiées.

La fonction commerciale

Comme il faut s'y attendre, Montréal influence toutes les branches du commerce sorelois. Néanmoins Sorel étend son champ commercial jusqu'aux petites villes circonvoisines. Ses magasins de gros en épicerie, en fruits et légumes, en tabac, et ses manufactures approvisionnent la région avoisinante. Il faut dire que Montréal n'est pas seul à étouffer le commerce extérieur de Sorel: Nicolet, Drummondville et Saint-Hyacinthe, voilà trois autres concurrents rapprochés (Fig. 3). Aussi Sorel ne couvre qu'une dizaine de milles à la ronde, englobant ainsi quelques îles du lac Saint-Pierre, Yamaska, Saint-Robert, Sainte-Victoire, Saint-Ours, Saint-Roch et Saint-Laurent du Fleuve. C'est un domaine restreint pour un centre commercial!

Dans la ville même, le commerce de détail paraît assez actif: plus de 220 commerçants brassent des affaires et les épiciers semblent battre la marche. Bref, le commerce occupe quelque 500 personnes et s'impose comme seconde fonction urbaine de Sorel.

Sorel, centre régional

L'industrie et le commerce ont permis à Sorel d'étendre son rayon d'action. Pendant la dernière guerre, Marine Industries et Sorel Industries ont recruté leur main-d'œuvre jusqu'à 20 et 30 milles de la ville. Grâce à la route et au camionnage, nous savons que Sorel domine une région de 150 milles carrés habitée par 10,000 personnes (Fig. 3). Maintenant examinons les moyens de liaison établis entre le centre et l'extérieur.

La route, suivie par l'auto, le camion et l'autobus, met Sorel en relation avec les grands centres voisins et avec ses dessertes. Une belle route de béton réunit Montréal et Sorel et les 48 milles qui les séparent sont franchis en une heure. Vers le sud, une bonne route d'asphalte conduit à Saint-Hyacinthe (36 milles), à Granby (72 milles) et à Saint-Jean (55 milles). La même route sur la rive droite de la Richelieu atteint le lac Champlain. Or, depuis quelques années, plusieurs touristes américains prennent ce chemin pour aller à Québec via Sorel. Enfin, à l'est, Sorel rejoint Drummondville (42 milles), Ni-

colet (40 milles) et Sainte-Angèle (50 milles), face aux Trois-Rivières.

Dans un cercle plus petit, des routes carrossables partent de Sorel pour Saint-Roch, Saint-Ours, Sainte-Victoire, Saint-Robert, Saint-Aimé et Yamaska. Un coup d'oeil rapide sur les circuits d'autobus nous montrera la dépendance établie entre le centre sorelois et ses dessertes. Tous les jours, des autobus roulent du terminus de Sorel vers Sainte-Angèle, Saint-Hyacinthe (via Saint-Ours et Saint-Denis), Drummondville, Saint-Roch et Sainte-Victoire. La Compagnie de transport provincial dessert la rive sud du fleuve entre Montréal et Sorel. Disons enfin que 250 camions font du transport dans la ville et aux alentours.

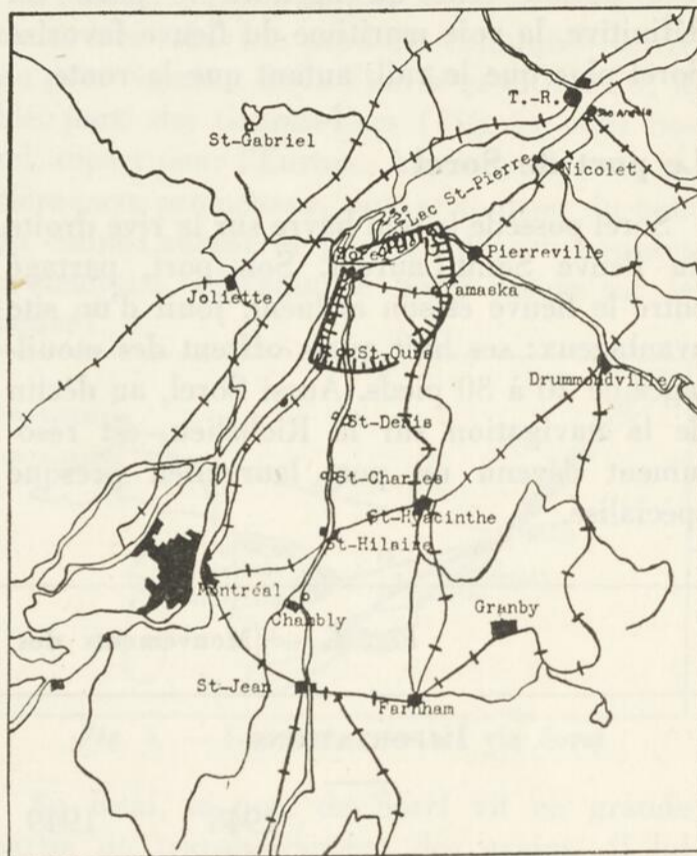


Fig. 3. — Carte géographique délimitant la région de Sorel

Le chemin de fer, pour sa part, double la route sur tout son parcours. Deux trains quotidiens des Chemins de fer nationaux circulent de Montréal à Sorel et de cette station à Nicolet vers Lévis; un embranchement raccorde Sorel à Saint-Hyacinthe (3 trains par semaine). Encore aujourd'hui le rôle de la voie ferrée demeure secondaire; le camionnage, qui a presque tué le cabotage, l'emporte définitivement dans le domaine des transports

de marchandises et l'autobus, dans celui des transports de voyageurs. Néanmoins le chemin de fer rend service aux industries et au port: par exemple, les wagons ont apporté 236,000 boisseaux de grains à l'élevateur en 1949-50.

Il reste la voie d'eau, moyen de liaison toujours en usage à Sorel. Tout d'abord, Sorel et Saint-Joseph sont reliés par un traversier en service tout près du pont Turcotte. Deux gros passeurs (14 et 20 autos) font la navette entre Sorel et l'île Saint-Ignace, voie de raccordement avec la route N° 2 via Berthier. Huit mois par année, trois vapeurs de la Canada Steamship Lines voyagent de Montréal au Saguenay avec escale à Québec et à Sorel. Mais cette circulation maritime s'efface devant celle qu'engendre le port. En définitive, la voie maritime du fleuve favorise Sorel plus que le rail, autant que la route.

Le port de Sorel

Sorel possède le seul havre sur la rive droite du fleuve Saint-Laurent. Son port, partagé entre le fleuve et son affluent, jouit d'un site avantageux: ses huit quais offrent des mouillages de 20 à 30 pieds. Aussi Sorel, au déclin de la navigation sur la Richelieu, est résolument devenu un port laurentien presque spécialisé.

Le port extérieur sur le fleuve reçoit les transatlantiques et centralise la plus grande partie du trafic portuaire. Sur la pointe de Sorel s'élève d'abord l'énorme élévateur à grains suivi du bassin Lanctôt et des quais à messageries. A Saint-Joseph, la Quebec Iron and Titanium possède un quai privé pour son bateau, qui fait la navette entre Havre Saint-Pierre et Sorel. Le port intérieur dessert surtout les industries sises sur la Richelieu.

Depuis cinq ans, de 5 à 600 navires fréquentent chaque année le port de Sorel, soit la moitié des entrées d'avant-guerre. De ce nombre, une soixantaine sont des transatlantiques et plus de 400 des caboteurs.

Le trafic portuaire

Avant la guerre de 1939-45, plus d'un million de tonnes de marchandises (6) étaient manutentionnées au port de Sorel; au milieu de la guerre, seulement 150,000 tonnes sont déplacées sur les quais. On peut ainsi, à l'aide de ce maximum et de ce minimum, fixer la circulation moyenne à plus d'un demi-million de tonnes de marchandises par année. En 1948 et en 1949, les statistiques fédérales indiquaient respectivement des mouvements de 620,000 et de 720,000 tonnes.

(6) Il s'agit de marchandises transportées sur des océaniques seulement.

Fig. 4. — Mouvements des marchandises au port de Sorel

IMPORTATIONS			EXPORTATIONS		
	1948	1949		1948	1949
Charbon	35.288	5.477	Blé	276.138	324.180
Soufre	25.201	37.236	Avoine	17.560	53.163
Ferraille	2.027	32.227	Sarrazin	65.493	24.309
Huiles	7.550	—	Orge	33.049	1.680
Mélasses	1.524	433	Total (grains)	392.240	403.332
Engrais	102.845	124.458	Charbon	5.430	—
Avoine	—	2.332	Huiles	1.775	2.233
Autres	—	3.500	Autres	1.278	—
TOTAL	175.335	205.663	TOTAL	400.723	405.565

Source: Bureau fédéral de la statistique, *Shipping Report*, 1948, 1949.

Les grains occupent une place primordiale parmi les denrées manipulées au port (Fig. 4). L'élevateur, construit en 1929 et agrandi en 1938, peut emmagasiner 3,000,000 de boisseaux. Depuis son ouverture, le transbordement des grains tient la vedette sur les quais de Sorel. Dès 1931, plus de 10 millions de boisseaux sont manutentionnés par la North American Elevators. En 1935, la circulation des grains tombe à 6 millions de boisseaux pour se relever en flèche et atteindre son apogée juste avant la guerre avec plus de 30 millions. Puis c'est la plongée dès 1941 mais, depuis 1945, le mouvement des grains se maintient autour de 10 millions de boisseaux. Parmi les grains transbordés à Sorel, le blé l'emporte sur tous les autres: en 1949, sur 400,000 tonnes de céréales chargées sur des transatlantiques, 320,000 étaient du blé, soit 80% (Fig. 4).

Au tableau des importations figurent les engrais (60%), le soufre, la ferraille et le charbon. Les nitrates et les phosphates importés sont expédiés à McMasterville par train de barges sur la Richelieu; les autres produits servent aux industries locales. Ajoutons enfin le va et vient des remorqueurs, des barges et des dragueurs justifié par les chantiers navals et par les entreprises de service. En 1948 et en 1949, 144 et 120 remorqueurs entrèrent au port.

Les fonctions portuaires

L'examen de cette circulation de marchandises nous permet de définir les fonctions du port de Sorel. La première et la plus importante, c'est la fonction commerciale résumée par le transbordement des grains, par le transit des produits chimiques à destination de McMasterville via la Richelieu et un trafic local de marchandises. La fonction industrielle, en second lieu, vient de la circulation suscitée par les grandes industries de Sorel telles Marine Industries, Sorel Industries, Sorel Steel Foundries, Quebec Iron and Titanium et autres, importatrices de charbon, de minerais, de ferraille et d'huiles. Les exportations industrielles consistent en navires de toutes sortes lancés par les chantiers navals de MM. Simard. Sorel est également un port de service: la flotte préposée à l'entretien du chenal du Saint-Laurent et de la Richelieu, à la pose

des bouées y tient son port d'attache; Marine Industries peut aussi réparer les bateaux de 10,000 tonnes dans ses chantiers. Sorel enfin est un port d'abri: en hiver, un grand nombre de bateaux se réfugient dans l'embouchure de la Richelieu pour se protéger contre la débâcle du printemps. Voilà les fonctions portuaires de Sorel.

Autrefois ce port pouvait compter sur un long mais étroit arrière-pays: tous les villages de la Richelieu entretenaient un quai et dépêchaient des goélettes vers Sorel, Québec ou Montréal. Maintenant seule la liaison avec McMasterville persiste. En d'autres termes, le port de Sorel exerce une fonction locale contrairement au port des Trois-Rivières au service de la Mauricie.

Pourtant Sorel a étendu ses relations maritimes très loin. Les produits chimiques entrés au port viennent de la Floride et d'Ontario; le blé, parti des Grands-Lacs (Fig. 5) pour Sorel, repart pour l'Europe. Aussi Sorel, sans arrière-pays prometteur, doit se tourner du côté du Saint-Laurent et profiter de son courant commercial. L'avenir de Sorel réside sur le fleuve!

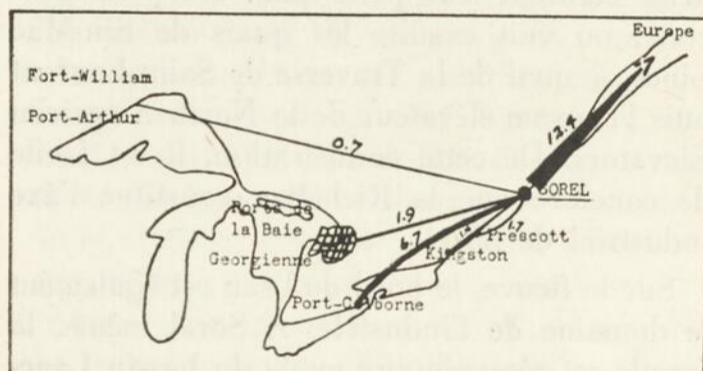


Fig. 5. — Les routes du blé via Sorel

Au total, le port de Sorel vit en grande partie du transbordement des grains. Il lui manque de la diversité: seules d'autres industries s'accommodant du transport maritime comme Quebec Iron and Titanium pourront lui donner plus de stabilité et d'importance. Les bateaux n'y trouvent pas de marchandises de fret; aussi préfèrent-ils Montréal à 39 milles marins en amont.

Le paysage urbain

Sous l'influence d'une poussée industrielle qui a doublé la population depuis 30 ans, le grand Sorel s'est considérablement modifié. L'agglomération, autrefois cantonnée sur la

pointe de Sorel, a débordé sur la rive gauche de la Richelieu. En 1921, Saint-Joseph ne comptait que 2000 âmes; aujourd'hui sa population a triplé. C'est donc vers l'ouest que Sorel a porté son expansion étreignant complètement la Richelieu, pivot de la nouvelle agglomération.

Malheureusement on n'a pas tiré parti du pittoresque site au confluent de la Richelieu et du fleuve: la façade sur les deux cours d'eau n'offre rien de plaisant à l'oeil. L'embouchure de la rivière porte sur ses rives les plus grandes industries de Sorel: à gauche, c'est d'abord les chantiers navals de la Marine Industries et, une fois les ponts ferroviaire et routier traversés, Sorel Harbour Tugs et surtout Sorel Industries dominant le rivage. Sur la rive droite, le spectacle paraît encore moins séduisant. Dans le coude décrit par la rivière avant d'atteindre le coeur de Sorel, quantité de bateaux abandonnés forment ce qu'on appelle « le cimetière de la Marine Industries ». Puis viennent les chantiers Sheppard et le château d'eau municipal; entre les ponts, les deux usines de Sorel Steel Foundries écrasent leur petit quai. Du pont Turcotte, on voit ensuite les quais de Sin-Mac Lines, le quai de la Traverse de Saint-Laurent puis l'énorme élévateur de la North American Elevators. De cette énumération, il est facile de conclure que la Richelieu constitue l'axe industriel de Sorel.

Sur le fleuve, le bord de l'eau est également le domaine de l'industrie. A Sorel même, la façade est réservée aux quais du bassin Lantôt, de la Canada Steamship Lines et de la Sorel Dock and Stevedoring Co. avec des hangars, une soute de charbon et une tour de transbordement. A Saint-Joseph, la Quebec Iron and Titanium possède un quai privé. Ainsi le rivage du fleuve n'offre rien de pittoresque: aucune promenade, aucun kiosque, aucun jardin. L'industrie s'est servie d'abord et l'urbanisme en souffre.

Si l'industrie est bien localisée, le commerce ne l'est pas moins. La rue du Roi, parallèle à la rivière, concentre l'activité commerciale. Outre de nombreux magasins, le marché Richelieu, un cinéma, l'hôtel Saurel et l'hôtel Carleton, le terminus des autobus et les tavernes avoisinantes attirent les Sorelois. La rue Augusta et la rue Georges également sont

bien fréquentées. Ainsi le quartier commercial décrit un angle droit sur la pointe de Sorel comme la zone industrielle forme un T centré sur l'embouchure de la rivière.

Le parc Royal, bel oasis de verdure, semble servir de point d'attraction aux édifices administratifs, aux écoles et à d'autres institutions de service: c'est le poumon de Sorel. En effet, au coin des rues Prince et Georges, se dresse le bureau de poste et des douanes accompagné d'un beau cinéma. Face au parc sur la rue Prince, l'église anglicane Christ Church et l'hôpital Richelieu; tout près, sur la rue Charlotte, émerge de la verdure le magnifique hôtel de ville. Enfin, le vieux palais de justice fait face au parc sur la même rue. A peu de distance, l'Académie du Sacré-Coeur (900 élèves) et l'école d'arts et métiers (100 élèves) s'imposent par leur belle architecture.

Le quartier résidentiel par excellence s'allonge de Sorel vers Sainte-Anne. De ce côté, l'expansion est facile et surtout la beauté du paysage invite les Sorelois à s'y diriger. Le chemin de Sainte-Anne est déjà ponctué de fort belles résidences et les chalets d'été s'y multiplient. Sainte-Anne s'avère le centre touristique de la région avec près de 100 villas et avec ses organisations de pêche. Mais avant tout, c'est un faubourg d'ouvriers, de cultivateurs et de navigateurs.

Sorel s'étire également vers le sud. Sorel-Sud se développe sur le chemin de Saint-Ours et déjà la Canadian Celanese et quantité de maisons confortables forment un quartier attractant. Même extension sur le chemin de Yamaska, aux confins de Sorel et de Saint-Pierre, avec la rue Royale comme axe.

Vers l'ouest, l'expansion mène Sorel au fleuve Saint-Laurent. Mais si Saint-Joseph se développe de part et d'autre de l'autoroute de Montréal, il ne faut pas ignorer les progrès accomplis sur le chemin de Saint-Roch et ses environs. Là on n'a pas hésité à ouvrir des rues en plein bois et à bâtir de coquettes maisons de bois. Saint-Joseph, centre de grosses industries, a doublé sa population depuis dix ans. C'est un quartier industriel et ouvrier de Sorel. Quelques chalets apparaissent sur le bord de l'eau mais la Pointe aux pins forme le seul centre d'attraction l'été, à cause de sa belle plage de sable.

Enfin il reste Saint-Pierre au sud-est, véritable annexe agricole de Sorel. On y relève 80 cultivateurs livrés à l'élevage des laitières et à la culture du foin, des céréales et des légumes. Les laiteries, la crèmerie, la conserverie et le marché de Sorel absorbent toutes leurs productions.

Bref, le grand Sorel de quelque 22,500 têtes représente une agglomération bien partagée. Et cette population se distingue par son caractère français: 98% sont des Canadiens français. En outre, et c'est là le trait dominant, l'industrie se trouve aux mains des nôtres. Sorel est une ville d'industries grâce à l'initiative d'un groupe d'hommes d'affaires canadiens-français guidés par les MM. Simard. C'est là la plus belle réussite industrielle du Canada français.

Sorel, ville d'avenir

Résumons avant de jouer au prophète. Sorel, installé au débouché de la Richelieu, s'est tôt révélé un carrefour stratégique de la Nouvelle-France et du Bas-Canada. Depuis 200 ans, l'industrie de la construction navale forme la base du développement de la ville. La transition de poste militaire à ruche industrielle a mérité de retenir l'attention de tous les Sorelois: les armoiries municipales leur signalent ce fait « *Arma condiderunt labor et intelligentia sustinent* ». Engagé depuis un siècle dans une industrialisation sur grande échelle, Sorel a dépassé ses promesses. La construction navale avec ses industries complémentaires reste à l'honneur mais les textiles prennent de l'ampleur: le premier groupe industriel embauche plus de la moitié de la population active et le second, 15%. Mais il faut noter la plus grande variété des entreprises, gage de stabilité dans la vie industrielle.

Comme Sorel tombe dans l'orbite commerciale de Montréal, ses 220 magasins de gros et de détail et ses cent établissements de service sont limités à une clientèle presque locale. Le port, malgré ses grandes qualités, demeure un port à blé, substitut de celui de la métropole: c'est une étape sur la plus importante route de blé au monde. Faute d'arrière-pays, il doit se tourner vers le fleuve pour progresser. Néanmoins Sorel constitue un petit centre régional: ses industries vont recruter leur main-d'oeuvre à 10, 20 et même

30 milles à la ronde selon leur activité; ses maisons de commerce étendent leur horizon d'affaires dans un rayon de 10 milles, tandis que les émissions radiophoniques du poste CJSO et les deux journaux hebdomadaires poussent l'influence de Sorel plus loin encore. En somme, Sorel forme une cellule industrielle, un entrepôt commercial, un port de mer spécialisé dans le trafic des grains, un rendez-vous de navigateurs et le centre d'une minuscule région à la tête de la Richelieu.

Quelles sont les perspectives d'avenir? Les chantiers navals et la firme de canons profitent toutes deux de la guerre: nous avons vu leur main-d'oeuvre dépasser 8000 en 1944. Mais la guerre finie, que deviennent ces énormes entreprises? Leurs propriétaires ont compris la situation et ils ont entrepris une campagne de publicité pour attirer à Sorel des industries plus stables. Canadian Celanese et Quebec Iron and Titanium ont répondu à leurs désirs et ces deux firmes sont en voie d'expansion: la première agrandit son immeuble et emploiera bientôt plus de mille mains et la seconde projette déjà d'ajouter sept hauts-fourneaux électriques aux trois qu'elle utilise actuellement. C'est prometteur mais ce n'est pas tout! Les grosses industries soreloises deviendront un pôle d'attraction: l'industrie attire l'industrie. Et nous voyons dans Sorel l'embryon de la future *Ruhr du Canada*, de ce chapelet d'industries lourdes échelonnées sur le fleuve et transformant Varennes, Verchères et Contrecoeur en ruches industrielles. Le minerai du lac Allard est déjà raffiné à Sorel; pourquoi celui du Nouveau-Québec prendrait-il un autre chemin?

En outre, quand le gouvernement fédéral entreprendra la canalisation du Saint-Laurent et de la Richelieu, Marine Industries Ltd. obtiendra sans doute des contrats intéressants. Sa division du dragage, ouvrière du chenal actuel et du canal de Beauharnois, élargira ses cadres pour exécuter un travail de cette envergure. Enfin, quand le Canada décidera d'entretenir une marine nationale, Sorel sera là pour la lui construire. Ces différents facteurs de progrès basés sur des succès antérieurs nous permettent de prévoir un brillant avenir pour cette ville. Sorel, grâce à la nature et aux hommes, noyautera l'industrie et grandira.

BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHARD, RAOUL, *Le centre du Canada français*, Beauchemin, Montréal, 1948, 577 p.
- CAMÜ, PIERRE, *L'axe économique du Saint-Laurent*, thèse de Ph. D., U. de M., 1951, 370 p.
- Canada, Bureau fédéral de la statistique, *Shipping Report*, 1948, 1949.
- Canada, Bureau fédéral de la statistique, *Distribution géographique des manufactures*, 1948.
- CARON, ROLAND, *Les ports concurrents de Montréal sur le fleuve Saint-Laurent*, thèse de L.S.C., H.E.C., 1944, 52 p.
- CARTIER, A.-O., *L'odyssée d'un collège à Sorel*, Sorelois Ltée, Sorel, 1944, 24 p.
- COUILLARD-DESPRÉS, ABBÉ A., *Histoire de Sorel*, Imprimerie des Sourds-Muets, Montréal, 1926, 343 p.
- GOULET, EMILE, *La région du Richelieu*, thèse de L.S.C., H.E.C., 1935.
- HOPKINS, HENRY, *Atlas of the town of Sorel and county of Richelieu*, 1880.
- Industrial Survey of Sorel*, brochure de 27 pages préparée par le C.N.R., 1945.
- Inventaire économique et industriel de Sorel*, préparé par le Ministère de l'industrie et du commerce, P. de Q., 1948, 19 p.
- MAURAUULT, MGR OLIVIER, *Sorel. A propos d'une visite princière*, Editions des Dix, Montréal, 1939, 31 p.
- MESSIER, JACQUES, *Monographie économique de Saint-Joseph sur Richelieu*, thèse de L.S.C., H.E.C., 1949, 100 p.
- PÉLOQUIN, PÈRE BONAVENTURE, *Pour un plus grand Sorel*, 1948, 17 p.
- SALVAIL, NARCISSE, *Monographie économique de la ville de Sorel*, thèse de L.S.C., H.E.C., 1945, 60 p.
- Sorel illustré*, La Cie générale d'Imprimerie, 1916.

Sorel 1642-1942, album-souvenir publié par les Editions du 111^e centenaire, Sorel, 1942, 143 p.

The City and Port of Sorel, brochure de 40 pages publiée par Sorel Chamber of Commerce, 1930.

The Industrial City of Sorel in Eastern Canada, brochure de 35 pages publiée par Marine Industries, Sorel Industries et Sorel Steel Foundries, 1945.

Pour votre

Laboratoire

- Appareils
- Verrerie
- Réactifs

Adressez-vous à

Canadian Laboratory

Supplies LIMITED

403 ouest, rue Saint-Paul
Montréal, P.Q.

Annoncez dans

TECHNIQUE

Revue industrielle bilingue, qui circule dans tous les centres manufacturiers.

506 est, rue Ste-Catherine HARbour 6181

LA MESURE DU TEMPS

par **ROGER BRIÈRE, L. Sc.**
PROFESSEUR DE SCIENCES
ÉCOLE TECHNIQUE DE RIMOUSKI

LE temps! L'univers et l'homme en sont pétris pour ainsi dire. Tout ce qui existe autour de nous, et nous-mêmes y compris, ne dure qu'un certain temps. Tout a un commencement, une durée, une fin. Les êtres vivants aussi bien que les roches, les astres comme les atomes, baignent dans le temps. Bref, rien n'existe hors du temps. Pourtant, il n'en reste pas moins que le temps est la chose du monde la plus difficile à définir. Depuis qu'il y a des hommes qui pensent ce problème a captivé les esprits. Aujourd'hui encore il demeure une énigme. Des générations de philosophes se sont interrogés sur la nature du temps. Chaque tentative a rapporté quelque éclaircissement, mais toujours le mystère demeurait impénétrable. Mais ce n'est pas ici le lieu de faire de la métaphysique. Laissons aux philosophes le soin d'approfondir cette notion, et pendant qu'ils s'adonnent à cette noble tâche, voyons comment les astronomes et les physiciens ont établi un temps conventionnel, sur quels principes ils s'appuient pour effectuer sa mesure, et quels sont les divers appareils qui servent à cette mesure.

Distinguons d'abord le temps physique du temps psychologique. Le temps physique est celui que mesuraient les clepsydras et les sabliers et que mesurent nos montres et nos horloges. Mais il est indépendant de ces instruments de mesure, et continuerait de s'écouler même si tous les hommes venaient à disparaître. Le temps psychologique, au contraire, est une propriété de la conscience, et à ce titre il n'est pas mesurable, puisque la « durée » est un élément purement subjectif. En effet, les personnes d'un certain

âge vous diront que le temps passe plus vite à mesure qu'on vieillit. D'autre part, qui d'entre nous ne s'est pas exclamé à certains jours heureux: « Mon Dieu, que le temps a passé vite! » Il y a là un fait de conscience indéniable. Une autre propriété du temps psychologique est son interruption périodique au cours du sommeil, pendant que le temps physique ne laisse pas de s'écouler. Mais revenons à celui-ci.

Les principes de la mesure du temps

Pour la mesure du temps, on se réfère à un système dans lequel certaines parties se meuvent relativement à d'autres, et où le taux de mouvement relatif peut être déterminé. Un tel système porte le nom d'horloge. Le mot horloge est pris ici dans le sens très général de son étymologie grecque: *Je dis l'heure*. L'horloge ainsi comprise pourra aussi bien être le système solaire que la pendule de votre boudoir. Par exemple, une pierre qui tombe peut servir d'horloge, à condition d'installer une longue règle graduée et de lire les temps au moment où la pierre passe devant les divisions. Ou encore, dans l'art de la navigation, les mouvements relatifs des astres tiennent lieu d'horloge. Le principe énoncé plus haut sert aujourd'hui comme il servait il y a deux mille ans, sauf que les appareils ont gagné en précision. Le type d'horloge change selon que l'on veut mesurer de grands ou de courts intervalles. Dans le premier cas, nous nous reportons au mouvement relatif des astres, et en particulier à la rotation de la terre. Dans le second cas, l'homme utilise plusieurs instruments ingénieux: anciennement, l'horloge d'eau ou

clepsydre, le *sablier* ou horloge de sable, enfin le gnomon et le cadran solaire; aujourd'hui, les admirables dispositifs de l'horlogerie de précision.

Les appareils de mesure du temps: horloges

Mesure fondamentale. — Une entente internationale a fixé une fois pour toutes le prototype du temps, d'après l'horloge astronomique, c'est-à-dire d'après le mouvement relatif des astres. On sait que la voûte céleste et toutes ses étoiles tournent (il s'agit en réalité d'un mouvement apparent) autour de la terre et que ce mouvement angulaire est d'une régularité qui ne se dément pas. Ainsi, à des angles de rotation égaux correspondent des temps égaux. Il faut maintenant choisir une unité de temps dans ce système. Cette unité internationalement adoptée est le *jour sidéral*. C'est l'intervalle de temps compris entre deux passages consécutifs d'une étoile déterminée quelconque, au méridien d'un lieu.

Voilà une unité très simple. Cependant, à l'analyse, elle se révèle légèrement inexacte pour de nombreuses raisons. Nous ne ferons qu'énumérer les principales, à cause des difficultés qu'entraînerait un examen approfondi. D'abord, les étoiles ne sont pas rigoureusement fixes. Leur déplacement relatif, si infime soit-il (au plus quelques secondes d'angle par an), n'est pas négligeable à la longue. D'autre part, un observateur qui, de la terre, vise une étoile au moyen d'une lunette, ne voit pas l'étoile à sa position réelle, à cause de la vitesse d'entraînement de la terre, qui n'est pas négligeable par rapport à celle de la lumière. De plus, la réfraction atmosphérique dévie les rayons lumineux. Ces divers phénomènes empêchent la régularité parfaite du *jour sidéral*. Aussi a-t-il fallu recourir à un compromis, à une moyenne. Le *jour sidéral moyen* est défini non plus par rapport à la position vraie d'une étoile, mais par rapport à sa position moyenne.

Mais, comme c'est le soleil, et non les autres étoiles, qui règle l'activité quotidienne de la vie humaine, il est plus commode pour nos mesures de nous référer à la position de cet astre plutôt qu'à celle des étoiles. De même que pour les étoiles, il y a aussi irrégularité

larité dans le mouvement apparent du soleil, et nous sommes obligés de choisir pour unité de temps solaire, l'*année solaire moyenne*, que les astronomes appellent *année tropique*, et dont la durée est de 365.246 196 jours solaires moyens ou 366.242 196 jours sidéraux. Ces chiffres nous donnent l'équivalence entre l'unité de temps sidéral et l'unité de temps solaire (1).

L'année solaire moyenne est composée de jours solaires moyens, à leur tour divisés en *secondes solaires moyennes*. C'est cette dernière unité, égale à la 86400^e partie du jour solaire moyen, qui intervient dans la définition de plusieurs grandeurs physiques. Pour ne citer que quelques exemples: la vitesse, l'accélération, l'intensité d'un courant électrique, le débit en hydraulique, la puissance, la fréquence des mouvements ondulatoires, etc. Mais venons-en aux appareils de mesure.

Les instruments fondamentaux sur lesquels se règlent tous les autres (pendules de cheminée, montres de poche, chronomètres) sont les horloges des grands observatoires astronomiques. Il existe vingt observatoires répartis dans le monde, qui collaborent au maintien rigoureux de l'heure internationale, et dont les efforts réunis sont organisés par le *Bureau international de l'heure*, qui siège à l'Observatoire de Paris.

Ces instruments de base sont de trois sortes: les horloges à balancier, les horloges à diapason, les horloges à quartz piézo-électrique.

Horloge à balancier. — Principe: oscillations d'un pendule simple.

La période (c'est-à-dire la durée aller et retour) du balancier est de deux secondes. Le balancier est en alliage invar, dont la dilatation, extrêmement faible, est annulée grâce à un dispositif de compensation, de sorte que la longueur du pendule demeure constante, malgré les variations de température. L'impulsion est donnée à chaque oscillation au moment même du passage du balancier à la position verticale, au moyen d'un mécanisme spécial appelé *échappement* (voir description plus loin).

(1) Cf. Albert Pérard, *Les mesures physiques*, Presses universitaires de France, 1947.

Horloge à diapason. — Principe: vibrations d'un diapason.

On se sert d'un diapason en alliage *élinvar* (fer, nickel, chrome). Cet alliage a un coefficient d'élasticité invariable, ce qui rend invariable aussi la période de vibration et permet de mesurer le temps. Le diapason est maintenu en vibration grâce à un dispositif analogue à celui des sonneries électriques.

Horloge à quartz piézoélectrique. — Principe: vibrations d'un cristal de quartz.

Le phénomène de la piézoélectricité nous apprend qu'un cristal de quartz soumis à une différence de potentiel alternative entre ses deux faces se contracte et se dilate à chaque inversion du courant. Si la fréquence du courant alternatif est précisément celle de la vibration mécanique du quartz, ce dernier se met à vibrer par résonance. Or les oscillations du quartz sont parfaitement *isochrones*, c'est-à-dire qu'elles se complètent dans des temps égaux. Elles peuvent donc servir à régulariser la fréquence du courant électrique moteur. C'est ce courant oscillant lui-même qui compte le temps.

Appareils de mesure ordinaires

Pendules et montres. — Alors que dans les horloges « étalon », on ne ménageait aucun effort pour éviter l'irrégularité encourue par les changements de température et de pression, on est un peu moins exigeant dans la fabrication des montres et des pendules de pratique quotidienne, puisqu'on peut toujours se reporter aux données des observatoires pour les régler.

Les instruments ordinaires sont de deux types: horloges mécaniques et horloges électriques.

Horloges mécaniques. — Elles comprennent les horloges à poids, les pendules, les montres et chronomètres. Les parties essentielles en sont: un moteur, un rouage de transmission, un échappement, un remontoir, une sonnerie, etc.

Vous pensez bien que nous n'allons pas examiner successivement chaque modèle depuis les délicats dispositifs suisses jusqu'au réveille-matin « à l'épreuve des coups de pied ». Qu'il nous suffise de comprendre les propriétés des organes essentiels.

Horloges à poids. — Les horloges « grand-père » ou cartels à carillon sont de ce type. Le système est mu par un poids suspendu à une chaîne enroulée sur un tambour dont l'axe entraîne le rouage. La dilatation du balancier est pratiquement annulée par un mécanisme de compensation (Fig. 1): pendule à mercure, pendule à gril, pendule en alliage invar.

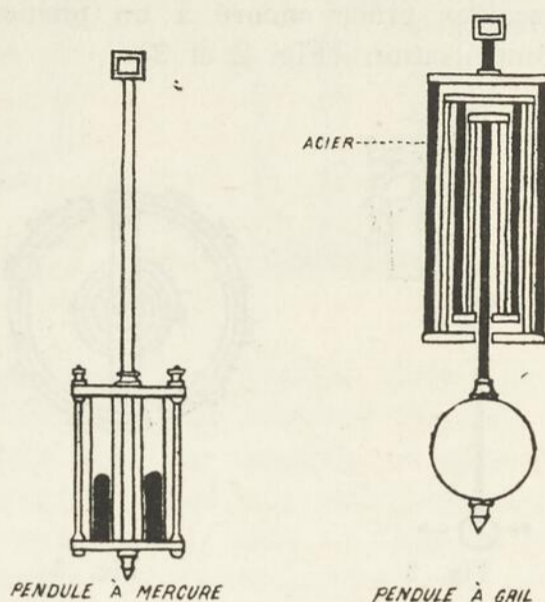


Fig. 1

Pendule à mercure. — L'allongement de la barre abaisse le centre d'oscillation d'une certaine valeur. Mais en même temps, le mercure se dilate, ce qui a pour effet d'élever le centre d'oscillation de la même valeur.

Pendule à gril. — Les barres d'acier sont un peu plus longues que les barres de bronze, mais le bronze a un plus grand coefficient de dilatation. La dilatation résultante est nulle et le centre d'oscillation ne bouge pas.

Pendule de cheminée. — Ici, le moteur est un ressort en acier, enroulé dans un même plan, et dont la détente graduelle entraîne le rouage. Le balancement du pendule est assuré par le dispositif d'échappement que nous allons décrire. L'échappement est un dispositif fort ingénieux qui permet au pendule de contrôler le déroulement du rouage qui, autrement serait brusquement entraîné par la détente instantanée du ressort.

Grâce à l'échappement, l'énergie du ressort tendu est libérée par saccades périodiques. En effet, une fourchette F, solidaire d'un pendule, *arrête* et *relâche* successivement et à des intervalles égaux, la roue R, dont les

dents, taillées en biseau, donnent une impulsion à la fourchette à chaque échappement, ce qui entretient les oscillations du pendule. La figure 2 illustre un échappement à ancre.

Montres et chronomètres. — Principe: oscillations d'un balancier circulaire.

L'entraînement, comme dans la pendule, s'effectue par la détente d'un ressort enroulé. Les variations de température sont rendues négligeables grâce encore à un phénomène de compensation (Fig. 2 et 3).

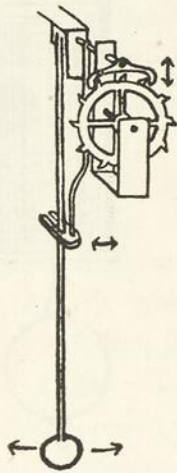


Fig. 2

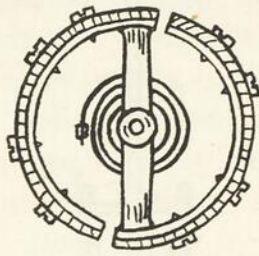


Fig. 3

En été, la chaleur cause la dilatation du balancier, et la montre retarde. Aussi, les instruments de bonne qualité sont-ils munis d'un balancier du type de celui que représente la figure 3. Quand le rayon augmente et tend à retarder le mouvement, la bilame (1) circulaire s'incurve davantage, ramenant vers l'intérieur les extrémités E et E', juste assez pour rétablir le mouvement normal. Or il est possible d'ajuster un tel balancier de manière qu'une augmentation de rayon soit annulée par le recourbement intérieur des extrémités. Une montre ainsi disposée n'est affectée par aucun changement de température. Dans certaines montres, la bilame est remplacée par un balancier en *élinvar*, alliage spécial dont le coefficient de dilatation est inappréciable.

Quant aux chronomètres, leur mécanisme est analogue à celui des montres sauf qu'ils sont pourvus d'un interrupteur qui permet d'interrompre ou de rappeler à volonté le mouvement de l'appareil.

(1) Bilame: barre formée de deux métaux retenus l'un contre l'autre au moyen de boulons. Quand la température augmente, la lame extérieure se dilate plus que l'autre et l'ensemble s'incurve.

Horloges électriques. — Celles dont l'entraînement est dû à un phénomène électrique. Ces horloges sont très précises. On emploie un moteur synchrone dont la vitesse angulaire est constante. Ici encore il existe plusieurs modèles d'horloges, et nous n'insisterons que sur les principes du fonctionnement. Celles qui utilisent un moteur synchrone, entraînent les aiguilles grâce à un rouage tournant à une vitesse constante, fixée par la périodicité même du courant alternatif à la source. La précision de telles pendules dépend donc de la régularité du courant formé dans les alternateurs industriels.

Dans le type précédent, le balancier est supprimé. Mais il existe des pendules électriques à balancier ou l'énergie est fournie à ce dernier par une attraction (ou une impulsion) électro-magnétique. Au point de vue technique, plusieurs réalisations sont possibles. En voici une comme exemple (Fig. 4).

Le courant de la pile P parcourt la bobine sans fer E. Cette dernière exerce une attraction sur l'aimant permanent NS, attraction qui ne doit pas être permanente, mais n'agir que lorsque le balancier va de gauche à droite par exemple, ce qui nécessite un contact interrupteur.

Un cylindre métallique C peut glisser à frottements doux dans un tube T solidaire du balancier. Quand ce dernier oscille, le cylindre C vient en contact avec le butoir B', ce qui ferme le circuit de la pile. A ce moment, la bobine E attire le balancier aimanté. Ainsi, à chaque oscillation complète, une quantité d'énergie est fournie au balancier.

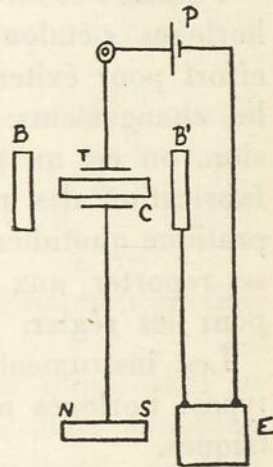


Fig. 4

Ces horloges électriques ont l'avantage de la simplicité, mais leur usage est beaucoup moins répandu que celui des pendules mécaniques, peut-être parce que les horlogers sont peu familiarisés avec leur fonctionnement et aussi parce que leur production restreinte en rend le prix assez élevé.

Voilà qui résume brièvement les principaux types d'horloges. Avant de terminer,

rappelons les horloges anciennes qui, pour la plupart, n'ont aujourd'hui que la valeur de pièces de musée, mais dont le principe était intéressant et la construction souvent très ingénieuse (Fig. 5). Ces instruments an-

Je ne compte que les heures claires
ou la suivante, aperçue dans un jardin à l'anglaise:

Among ye flowers, I count the hours.

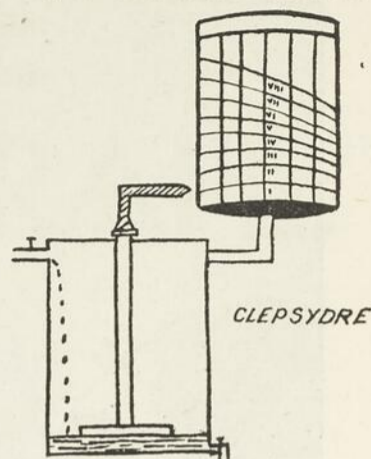
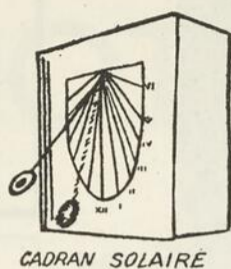
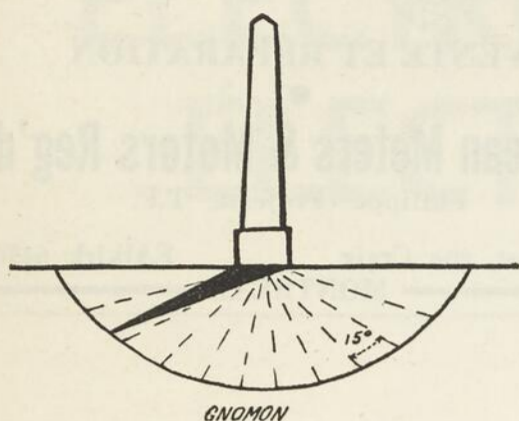


Fig. 5

tiques sont le gnomon, le cadran solaire, la clepsydre et le sablier.

Le gnomon. — Principe: déplacement de l'ombre solaire projetée par un objet fixe. Le gnomon fut le premier instrument horaire. Les plus rudimentaires consistaient en un simple bout de bois fiché en terre verticalement. Le gnomon n'avait qu'une valeur locale puisque l'ombre variait en longueur et en direction suivant les lieux et les époques de l'année.

Cadran solaire. — Principe: même que pour le gnomon. Il se compose d'une tige fixée à une paroi horizontale ou verticale selon les modèles et parallèle à l'axe du monde, c'est-à-dire pour toutes fins pratiques, l'axe de rotation de la terre. Cette dernière propriété fait que l'ombre varie en longueur au cours de l'année mais non plus en direction. Ces appareils sont encore employés de nos jours par les explorateurs ou comme ornement de jardin. Les meilleurs donnent l'heure à la minute près, une fois les corrections nécessaires effectuées. Certains cadrans solaires ornementaux portent une devise tantôt poétique tantôt philosophique. Maurice Maeterlinck en cite quelques-unes (1). Celle-ci par exemple qui invite le passant à songer:

(1) Maurice Maeterlinck, *L'intelligence des fleurs*.

Clepsydres. — Principe: vitesse d'écoulement de l'eau d'un réservoir dans un autre. L'homme finit par imaginer un appareil qui lui donnait l'heure non seulement au grand jour, mais aussi la nuit. La clepsydre réalisa ce besoin. Le fonctionnement en est très simple. L'heure est indiquée par la hauteur du niveau de l'eau écoulée.

Sablier. — Principe: vitesse d'écoulement du sable. Il sert encore à la mesure des courtes durées. Par exemple dans la cuisson des oeufs à la coque.

Nous ne nous dissimulons pas l'imperfection de ce bref exposé. En somme, nous n'avons voulu que rappeler le principe et la classification des principaux instruments de mesure du temps, sans entrer dans aucun détail de fabrication. Pour ceux qu'intéresserait une étude complète de la question, la bibliographie sommaire suivante pourra servir de guide.

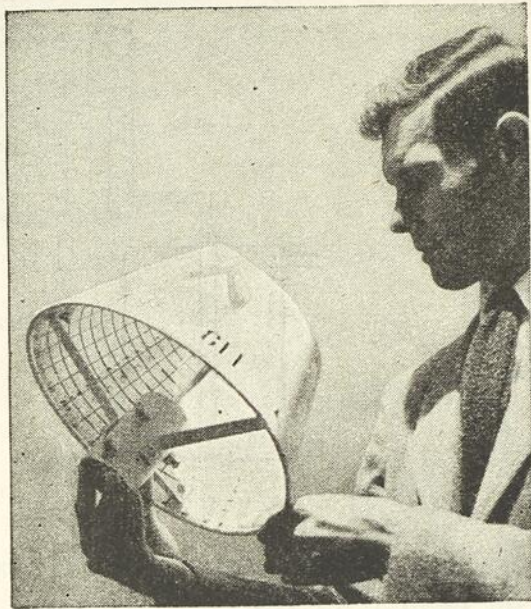
Jean Granier: *Les mesures du temps*, Presses Universitaires de France, 1948.

Jean Granier: *Pendules électriques*, Dunod, Paris.

Jean Granier: *Les régulateurs*, Dunod, Paris.

Albert Pérard: *Les mesures physiques*, Presses Universitaires de France, pp. 84-98.

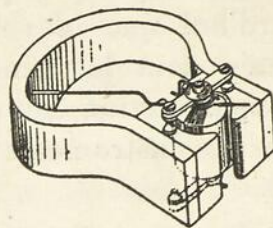
Atomic Lampshade!...



Although it resembles an ordinary lampshade, this one has been developed with the aid of General Electric engineers for the grim task of determining the position of an atomic bomb blast.

A number of these would be mounted out-of-doors around a possible target area. In the event of an A-bomb blast, heat radiation would scorch the paint on the inside of the lampshade. The brass rod, shown in centre, would block radiation, however, and cause a shadow or image of itself on the scorched region.

By means of numbered and lettered grid lines, the shadow would automatically plot information, from which could be computed quickly the height of the blast and "ground zero", the point directly beneath the blast.



INSTRUMENTS
DE MESURES
ELECTRIQUES

VENTE ET RÉPARATION

Projean Meters & Motors Reg'd

Philippe Projean, T.P.

1283 est, rue Craig

FALKIRK 6430

MONTREAL

Metropole Electric Inc.

L.-E. Dansereau, président

QUÉBEC MONTRÉAL, OTTAWA, SUDBURY,
LACHUTE, VAL D'OR, ROUYN, NORANDA

LA

Banque Canadienne Nationale

est à vos ordres pour toutes
vos opérations de banque
et de placement

Actif : plus de \$400.000.000

552 bureaux au Canada

LE DICTIONNAIRE ENCYCLOPEDIQUE

QUILLET

LE DICTIONNAIRE DE NOTRE TEMPS
prospectus sur demande

MAISON DU LIVRE FRANCAIS DE MONTREAL, INC.

ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE ÉLECTROTHERAPIE⁽¹⁾

par **PAUL BÉDARD**

PROFESSEUR,
ECOLE DES TEXTILES DE S.-HYACINTHE

DE prime abord, le titre de cette causerie peut vous faire penser à de la haute science appliquée. Je n'ai pas la prétention de vous exposer des théories ou techniques nouvelles; je veux tout simplement vous rappeler des concepts que vous connaissez déjà, les présenter et les ordonner à ma façon pour ensuite arriver à des applications simples.

Electricité est le nom qui fut donné à une certaine forme d'énergie. Elle se manifeste à nous de deux façons différentes; comme électricité stationnaire ou statique (électrostatique) et comme électricité en déplacement ou dynamique (électrodynamique).

Électrostatique

Thalès de Milet, qui vivait 600 ans avant l'ère chrétienne, fut le premier à observer et à décrire les phénomènes que nous appelons aujourd'hui électriques. Ces expériences qui, de nos jours n'ont qu'un intérêt historique, sont demeurées longtemps à ce stage empirique. Ce n'est qu'après le moyen âge qu'un savant du nom de Gilbert (1540-1603) répéta les expériences de Thalès et constata que d'autres corps que l'ambre pouvaient être électrisés. Il remarqua de plus que certaines substances n'étaient pas électrisables. Il divisa les corps en corps électriques (que

l'on appelle isolants) et corps non-électriques (que l'on appelle conducteurs).

Un siècle plus tard, Dufay (1699-1739) observa que le verre acquiert une électricité différente de celle qu'acquiert la résine lorsqu'on frotte ces deux corps l'un contre l'autre. Il reconnut deux sortes d'électricité: vitreuse et résineuse. Benjamin Franklin (1706-1790) fit le plus pour l'avancement de la science de l'électrostatique. Il apporta l'idée que les corps qui acquéraient de l'électricité vitreuse, sous l'effet de frottement, étaient des corps positifs et que ceux qui se comportaient comme la résine étaient des corps négatifs. Une des plus importantes conclusions apportées par l'inventeur du paratonnerre est la loi suivante: « Les corps chargés d'électricité de même nom se repoussent et ceux chargés d'électricité de nom contraire s'attirent. »

Des savants comme Coulomb, Ramsden, Holtz, Neuman et Winshurst apportèrent un développement moderne aux découvertes de leurs prédécesseurs en construisant des machines, quelquefois compliquées, mais efficaces pour la production d'électricité statique.

Effluve, fulguration

La première forme d'électricité utilisée en médecine fut, logiquement, la première découverte, i.e., l'électricité statique.

(1) Extraits d'une causerie prononcée récemment au Cercle de Conférences Chauveau de l'École de Médecine Vétérinaire de S.-Hyacinthe.

On l'utilise surtout pour pratiquer ce que l'on appelle l'effluve. On place le patient sur un siège ou une table à pieds de verre afin de l'isoler de la terre. Une grande électrode appelée indifférente est approchée du sujet; une autre électrode, qui peut avoir des formes diverses, appelée active est également approchée du patient où l'on obtient l'étincelle ou encore la sensation de voile. Si l'étincelle est très chaude et détériore les tissus, le procédé portera le nom de fulguration.

Électrodynamique

Comme nous l'avons vu au début, l'électrodynamique est cette partie de l'électricité qui étudie l'électricité en mouvement, on la compare souvent à l'hydraulique. Le concept de base de l'électrodynamique est la loi d'Ohm qui s'énonce comme suit: « Le courant est proportionnel au voltage et inversement proportionnel à la résistance. » A vrai dire, cette loi n'a rien d'extraordinaire; ce n'est en réalité que du « horse sense ».

Il existe aussi un phénomène électrique susceptible de nous intéresser, on l'appelle « l'effet Joule ». En voici l'essentiel. Toutes les fois qu'un courant passe dans un circuit, il y a production de chaleur. Vous avez souvent eu l'occasion de vérifier cette loi dans les poêles électriques, les fers à repasser, etc. Néanmoins, vous me permettrez l'exemple suivant. Si l'on fait passer un courant dans un filament de tungstène à l'intérieur d'une ampoule où l'on a fait le vide, celui-ci s'échauffera tellement qu'il atteindra une température d'incandescence. Ces genres de lampes sont souvent utilisées en médecine pour l'éclairage des cavités, comme la gorge, les fistules, les voies génitales, etc.

Cautérisation

La découverte de Joule est aussi employée en cautérisation. Le procédé porte le nom d'électrocautérisation. On utilise généralement un fil de platine no 26 B.-S. que l'on chauffe au rouge blanc par le passage d'un courant d'une intensité approximative de 10 amps sous une pression de 4 volts. On a aussi l'avantage d'utiliser un cautérisateur dont la température est toujours la même puisqu'elle est maintenue par le passage du courant. Cette méthode de cautérisation enlève les dan-

gers d'hémorragies par la coagulation rapide du sang et maintient une haute asepsie du sang.

Générateurs

Nous avons constaté avec la loi d'Ohm que pour obtenir un courant dans un conducteur ou circuit, il fallait lui appliquer une pression électrique appelée voltage. Cette pression est produite par des appareils, des machines que l'on désigne sous le nom de générateurs. Les générateurs peuvent être de cinq types différents: acoustique (microphone), calorifique (thermo-couple), optique (cellule photoélectrique), chimique (pile), mécanique (dynamo).

Galvani et Volta

C'est Alexandre Volta (1745-1827) grand physicien italien qui réalisa en 1799 le premier générateur. Rappelons ici que c'est à la suite des travaux de Galvani (1737-1798) sur la dissection de grenouilles que Volta construisit sa pile. Je crois qu'il est opportun de vous raconter les circonstances qui ont permis à Galvani de faire des observations intéressantes.

On donne plusieurs versions de la découverte de Galvani. Il est question de préparation de bouillon de grenouilles que lui ou sa femme était à faire quand le phénomène se produisit. Bien plus vraisemblable cependant que les versions culinaires est la suivante devenue classique (1). Galvani avait disséqué des grenouilles pour étudier leur système nerveux. Il les avait accrochées par l'arrière-train à un crochet de cuivre suspendu au balcon de fer d'une fenêtre, quand fortuitement il observa que chaque fois que le vent faisait balancer les grenouilles et que le fer du balcon touchait le nerf mis à nu, les pattes postérieures se contractaient violemment. Le phénomène attira son attention et il l'étudia afin d'en fixer les conditions pour qu'il se reproduise ailleurs que sur son balcon (2).

(1) *Alexandre Volta*, par Louis Bourgoïn, I.C., D.Sc. *Technique*, février 1948, page 121.

(2) De là le nom de courant « galvanique » souvent utilisé en médecine pour désigner le courant continu (*Direct current*).

C'est à la suite de cette expérience que Volta constata qu'il fallait deux métaux différents en présence d'un électrolyte pour produire du voltage. En utilisant du cuivre et du zinc en présence de vinaigre, il construisit sa pile, le premier générateur chimique. Ce physicien italien venait de poser la pierre angulaire de l'électrodynamique.

Électrolyse

La première théorie de l'électrolyse fut donnée par Grotthus en 1805. Cependant, la théorie actuelle qui dit que l'électrolyse est l'action décomposante (en anions et cations) d'un courant électrique sur un électrolyte a été introduite par Arrhénius en 1887 grâce à son hypothèse sur la dissolution des ions.

Cataphorèse

L'application la plus intéressante de l'électrolyse en médecine est l'introduction d'ions par ionisation ou cataphorèse. Effectuons ensemble l'expérience de Leduc réalisée sur des lapins (Fig. 1). Utilisons un lapin auquel nous relierons d'un côté un tampon hydrophile contenant de l'eau pure, et de l'autre côté un tampon du même genre mais contenant du $[C_{21}H_{22}N_2O_2]_2 \cdot H_2SO_4$ sulfate de strychnine d'une concentration de 1 à 5%. Les tampons servent d'électrodes. Faisons circuler un courant de 60 à 100 ma. dans le lapin en utilisant le tampon avec la strychnine comme cathode et l'autre comme anode. Rien d'intéressant ne se produit chez le cobaye.

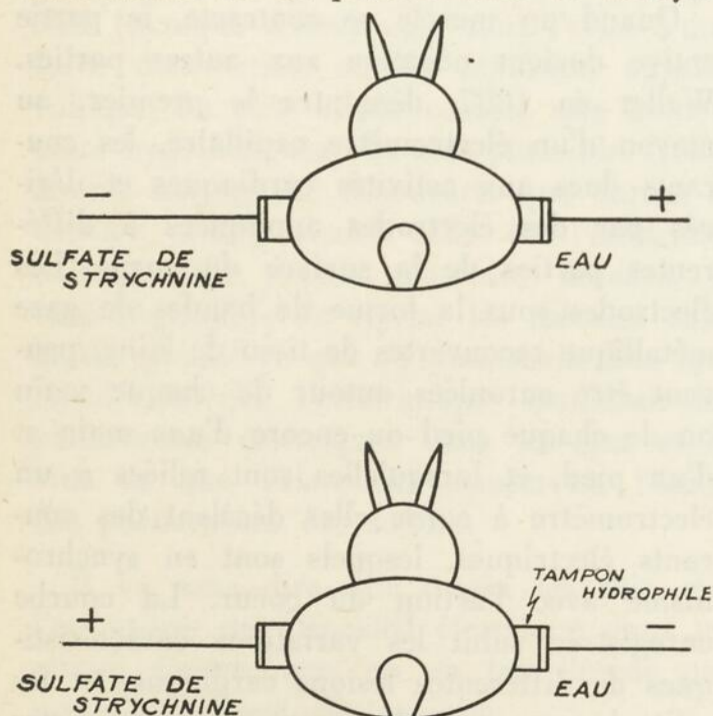


Fig. 1

Invertissons la polarité, c'est-à-dire le tampon avec strychnine comme anode et l'autre comme cathode, et faisons circuler le même courant. Quelques instants après, on constate la mort du lapin. La strychnine étant un cation est attirée à la cathode et par conséquent entre dans le lapin et produit son effet. L'expérience démontre bien que l'effet est électrolytique et non osmotique.

L'introduction d'ions par électrolyse est une méthode de traitement souvent utilisée contre la paralysie, le rhumatisme, la goutte, l'arthrite et autres affections du genre. On introduit des ions d'iodure de potassium, de lithine ou encore d'urate de lithine. On emploie aussi cette méthode contre les affections parasitaires ou microbiennes en faisant l'ionisation de sulfate de cuivre. L'électrolyse a à son crédit encore plusieurs applications médicales entre autres l'enlèvement des poils follets (dépilation) chez les dames... généralement.

Magnétisme et électromagnétisme

Le magnétisme est cette propriété qu'ont certains corps, d'attirer les substances magnétiques (fer, cobalt, nickel, acier, etc.) Les anciens remarquèrent qu'une pierre dite de « Lydie » exerçait certains effets sur le fer; on croit que ce fut la première découverte sur le magnétisme. Des écrits plus récents rapportent qu'Aristote observa que le fer doux acquérait une aimantation passagère lorsqu'il était soumis à l'influence des aimants. Il n'en reste pas moins vrai que malgré ces découvertes si précoces, cette science est demeurée inexplorée jusqu'à la fin du XVI^e siècle, alors que Gilbert distingua l'électricité du magnétisme.

L'électromagnétisme prit naissance avec Oersted en 1820 lorsque par hasard, il découvrit qu'un courant qui circule dans un conducteur dévie la boussole. Marie-André Ampère répéta les expériences du physicien danois et conçut les solénoïdes et électroaimants (à peu près en même temps que Henry).

Induction

L'induction électromagnétique est un phénomène par lequel un voltage est généré toutes les fois qu'un conducteur coupe des

lignes de force ou est coupé par des lignes de force. Les courants induits sont souvent appelés faradiques en médecine parce qu'ils ont été découverts par Faraday en 1831. L'année suivante, Henry publia son mémoire sur la self-induction, qui fut suivi des équations mathématiques de Maxwell.

Les principes d'opération des dynamos, magnétos, alternateurs et transformateurs sont basés sur l'induction électromagnétique.

Tel que mentionné précédemment, toutes les fois qu'un conducteur coupe des lignes de force un voltage est induit. Ce voltage est fonction de la quantité de coupures par seconde (10^8 coupures/sec égale 1 volt). Supposons que nous avons un champ magnétique constant au travers duquel un conducteur se déplace. Vous saisissez immédiatement que la valeur du voltage généré dépendra de l'angle formé entre le champ magnétique et le conducteur en déplacement. Par exemple lorsqu'un conducteur tourne dans un champ magnétique constant, à chaque tour, il génère un voltage qui varie selon une courbe appelée sinusoïde. L'ensemble de toutes les valeurs d'un tour s'appelle un cycle et le temps nécessaire à sa réalisation est une période. Le nombre de cycles par seconde est la fréquence. Le courant du secteur est dit à basse fréquence, 60, 50, 40 et 25 cycles sont les fréquences les plus employées. Les courants à haute fréquence sont ceux de plusieurs milliers de cycles.

Diathermie

Pour pratiquer la diathermie, on utilise souvent un appareil que l'on désigne sous le nom de cage d'Arsonval. Cet appareil est en réalité un transformateur dont le primaire est une bobine dans laquelle passent des courants à haute fréquence et dont le secondaire est le patient. Le courant du primaire induit dans le patient un courant que l'on appelle courant de Foucault. Ces courants sont généralement transformés en chaleur, voilà pourquoi le patient se sent réchauffé.

Une autre méthode utilisée en diathermie est le chauffage par diélectrique. Le sujet est placé entre deux plaques comme celles d'un condensateur et sert de diélectrique. On applique aux plaques un voltage à haute fréquence, ce qui produit dans le diélectrique

ou patient une forte perturbation électronique. Ces perturbations ont pour effet de produire une grande chaleur, condition désirée. On utilise souvent des plaques de dimensions inégales lorsque l'on veut situer l'effet thermique à un endroit déterminé.

Inductorium

L'inductorium est un appareil à basse fréquence et sert à produire la contraction des muscles. La fréquence habituellement utilisée est de 2 cycles par seconde. Si l'on dépasse la fréquence limite de 10 cycles par seconde, il y a danger de produire un tétanos physiologique. (Fig. 2).

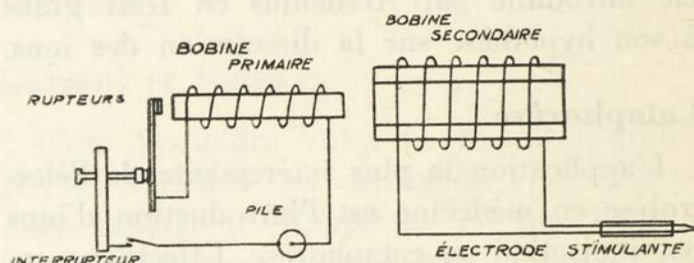


FIG. 2

Électrocardiographie

Il existe aussi des appareils servant à enregistrer les contractions comme celles du coeur. On les appelle des cardiographes. Si leur principe d'opération est électrique, ce sont des électrocardiographes. Le principe d'opération des électrocardiographes est le suivant.

Quand un muscle se contracte, la partie active devient négative aux autres parties. Waller en 1887, démontra le premier, au moyen d'un électromètre capillaire, les courants dues aux activités cardiaques et dérivés par des électrodes appliquées à différentes parties de la surface du corps. Les électrodes sous la forme de bandes de gaze métallique recouvertes de tissu de laine, peuvent être enroulées autour de chaque main ou de chaque pied ou encore d'une main et d'un pied, et lorsqu'elles sont reliées à un électromètre à corde elles décèlent des courants électriques, lesquels sont en synchronisme avec l'action du coeur. La courbe enregistrée subit les variations caractéristiques de différentes lésions cardiaques et facilite beaucoup le diagnostic des spécialistes

du coeur. Les positions variées des électrodes donnent différentes courbes normales.

Bistouri électrique

Le bistouri électrique est ordinairement un appareil qui fonctionne à une fréquence pouvant varier de 500 Kc. à 5,000 Kc. suivant le type. Ses principaux avantages sur le bistouri ordinaire consistent à éliminer pratiquement les dangers d'hémorragies, à diminuer le nombre des cas de traumatisme, à couper d'une manière très propre, ce qui facilite le travail, à rendre l'opération moins dangereuse parce que la rapidité de son travail nécessite une période d'anesthésie moins longue.

Ces appareils peuvent être utilisés dans presque tous les genres de chirurgie comme les appendectomies, herniotomies, gastrectomies, prostatectomies, thyroïdectomies, chirurgies cérébrales, etc.

Électronique

L'électricité est la science qui a pour hypothèse qu'un courant électrique est un fluide qui se déplace d'un pôle positif vers un négatif sous l'effet d'une pression appelée voltage. Tandis que l'électronique a pour hypothèse qu'un courant électrique (on dit aussi électronique) est un cheminement ou une migration d'électrons d'un endroit négatif (surplus d'électrons) vers un endroit positif (manque d'électrons) sous l'effet d'une force d'attraction ou de répulsion appelée voltage. On s'est rendu compte que la dernière hypothèse était la plus plausible. Néanmoins, n'ayant été découverte que durant le dernier siècle, quand celle de l'électricité existait déjà depuis plusieurs décades, il était impossible de rejeter les théories existantes et tout ce qui s'y rattachait. Dès lors on décida que l'électronique étudierait les phénomènes électriques dans les gaz et le vide et que l'électricité conservait l'étude des phénomènes des solides.

Il va sans dire que toutes les fois que l'on utilise un dispositif électrique dans un circuit électronique, on en fait l'étude par un raisonnement électronique.

Émissions électroniques

Puisque l'électronique étudie les déplacements d'électrons, il nous faut donc des électrons libres pour faire l'expérience. Les électrons libres (en quantité raisonnable) s'obtiennent par un phénomène que l'on appelle émission électronique. Les émissions sont de trois types différents soit: thermionique, photoélectrique et secondaire.

L'émission thermionique est celle qui est produite par un effet calorifique. C'est la méthode la plus employée. Une substance formant la cathode est chauffée et émet des électrons. L'émission photoélectrique est celle qui s'obtient sous l'effet de la lumière. C'est en vertu de ce principe qu'opèrent les ouvre-portes automatiques. Un rayon lumineux (visible ou invisible) frappe un dispositif que l'on appelle cellule photoélectrique. Lorsqu'un obstacle coupe ce rayon lumineux il se produit un dérangement dans le circuit électronique qui fait ouvrir la porte. L'émission secondaire est celle que l'on obtient lorsqu'il y a un bombardement d'électrons sur une électrode.

Lampes électroniques

Je disais il y a quelques instants que l'électronique a pour objet l'étude des phénomènes électriques dans le vide et dans les gaz. Les appareils servant à maintenir le vide ou des conditions de pression de gaz déterminée dans lesquels sont placés des électrodes, portent le nom de lampes ou tubes électroniques. Les lampes sont classifiées selon le nombre d'électrodes qu'elles contiennent ou les fonctions qu'elles ont à remplir.

Par exemple, une lampe à deux électrodes porte le nom de diode, mais si elle est à gaz, ce sera une phanotron et si elle est à vide, une kénotron. La kénotron est souvent employée comme redresseuse, c'est-à-dire qu'on l'utilise pour charger le C.A. en C.C. Si une lampe à vide contient trois électrodes, ce sera une (triode) pliotron; si elle est à gaz, ce sera une thyatron. L'amplification est l'application la plus commune des triodes.

Ondes électromagnétiques

Les ondes électromagnétiques ont été découvertes par Maxwell. Cependant c'est Hertz

qui démontra par expérience la réalité de ces ondes en 1888. Après de longues recherches sur le sujet on constata que la production des ondes électromagnétiques s'obtenait par le déplacement d'électrons d'une orbite vers une autre. L'étude de ces ondes comprend l'étude des ondes radiophoniques de l'infra-rouge, de la lumière visible, de l'ultra-violet, des rayons X et de bien d'autres qui ne nous intéressent pas présentement.

LONGUEUR D'ONDES

Infra-rouge	7,000 Å — 3,000,000 Å
Lumière visible	3,920 Å — 7,000 Å
Ultra-violet	160 Å — 3,920 Å
Rayons X	0.06 Å — 160 Å

Å égale un angstroëm.

Les rayons infra-rouges ou ondes-chaueurs sont généralement employés pour produire des effets thermiques chez les patients. Les rayons ultra-violet, souvent désignés sous les noms de lumière noire ou rayons de Wood, sont principalement employés comme bactéricide dans les traitements cutanés (Actinothérapie), pour la synthèse de la vitamine D₂ et en médecine expérimentale comme rayons cancérogènes.

Rayons X

Les rayons découverts par Roetgen, le 25 décembre 1895, et appelés rayons X sont souvent utilisés pour la radiographie et la fluoroscopie. Ils sont engendrés lorsque des rayons cathodiques se déplaçant à grande vitesse frappent un obstacle appelé anticathode, ou encore en même temps que les rayons gamma par la désintégration atomique de substances radioactives comme le radium. Les appareils produisant des rayons X sont habituellement reliés à une ligne 220 volts ou 550 C.A. A son entrée dans l'appareil le voltage est appliqué au primaire d'un auto-transformateur dont le secondaire fournit un voltage ajustable de 75 à 220 volts et un courant maximum de 60 amps. Ce nouveau voltage est appliqué au primaire du transformateur éleveur de tension qui produit au secondaire un voltage de 40,000 à

145,000 volts et un ampérage maximum de 100 ma. C'est cette haute tension, transformée au préalable en voltage continu au moyen d'une kénotron ou autre dispositif qui est appliqué entre la cathode et l'anode d'un tube à rayons X permettant ainsi un déplacement rapide des rayons cathodiques.

Les facteurs les plus importants dans l'utilisation de l'équipement à rayons X sont:

1. — La distance entre l'anode et le film. Cette distance varie entre 20 et 72 pouces, selon les parties à examiner.
2. — Le temps d'exposition en seconde variant de 1/20 à 60 secondes.
3. — Le courant utilisé durant le temps d'exposition, variant de 10 à 100 ma.
4. — Le voltage ou facteur de pénétration donné en Kv. P. (1) et mesuré par l'entrefer existant entre deux sphères. Les voltages utilisés sont de l'ordre de 30 à 140 Kv. P.

Pour interpréter ces facteurs il n'existe pas de standard. Quand on veut obtenir les valeurs satisfaisantes pour chaque cas on a recours à des tables ou à l'expérience.

Il ne faudrait pas oublier un domaine important d'applications, celui de l'électrothérapie à rayons X à action profonde ou superficielle contre les néoformations tissulaires (cancers), ulcères, hyperfonctionnement de glandes à sécrétion, etc.

Électroencéphalogramme

L'enregistrement des ondes cérébrales au moyen de l'électroencéphalogramme est basé sur le principe que toute cellule nerveuse possède un potentiel électrique. Dans le cerveau, les cellules de l'écorce engendrent donc ce potentiel. Ce potentiel est de l'ordre de 100 à 1,000 microvolts. Parce qu'il existe une résistance de 10,000 ohms entre chaque électrode sur le cuir chevelu, si l'on enregistre à travers la peau du crâne on n'aura que 1/10 à 1/20 de ce voltage, c'est-à-dire 5 à 100 microvolts. Les ondes cérébrales sont de deux catégories, les bêta (f = 15 à 60 par seconde) et les alpha (f = 60 par seconde).

(1) Kv.P. = Kilovolt Peak; Kilovolt maximum Kv.P. = $\frac{\text{Kv}}{.707}$

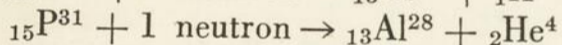
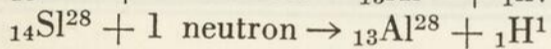
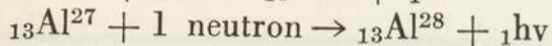
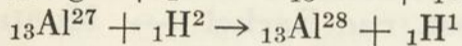
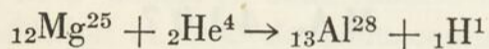
Électrochoc

Vous connaissez tous le traitement des maladies mentales par l'électrochoc employé en 1938 par Cerletti et Bini. Ces derniers utilisaient un courant alternatif de 60 cycles d'une intensité de 300 à 600 ma. et d'un voltage de 80 à 115 volts, pendant un dixième à cinq dixième de seconde, courant appliqué à travers des électrodes temporales bilatérales.

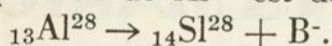
Radioisotopes

Un isotope est une catégorie d'un élément qui est chimiquement identique à une autre catégorie mais qui s'en distingue par sa différence de poids atomique. Un radioisotope est un isotope qui produit des désintégrations atomiques. Les isotopes radioactifs s'obtiennent par le bombardement de certaines substances par des particules comme les protons, deutérons, neutrons, etc.

Exemples:



La période de Al^{28} est de 2.4 minutes,



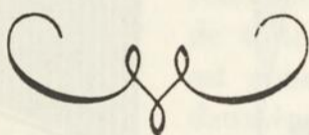
Le radioisotope de l'aluminium se désintègre pour donner le silicium et des particules bêta.

Radiothérapie

Les isotopes radioactifs du phosphore ${}_{15}\text{P}^{32}$ et de l'iode ${}_{53}\text{I}^{131}$ sont employés en thérapeutique, et l'iode¹³¹ est quelquefois utilisé dans la préparation des diagnostics. Actuellement, l'utilité principale des radioisotopes est leur emploi comme détecteur. A cette fin, on utilise surtout l'iode¹³⁵ et le phosphore³². Par exemple, on injecte une quantité déterminée d'un radioisotope à un patient. Après une période connue on détermine au moyen d'un compteur Geiger la quantité éliminée dans les urines et les sels et ainsi on peut savoir ce qui a été absorbé par le sujet. L'iode radioactive est aussi employée pour le traitement des cancers de la thyroïde.

Conclusion

Avec la rapidité qu'on exige aujourd'hui, on peut se demander ce que la science va apporter de nouveau à la médecine. Peut-être que dans quelques années, pour diagnostiquer un malade, on le couchera sur une courroie sans fin pour le faire passer à travers une machine compliquée... probablement atomique. A sa sortie, un groupe de médecins lui diront: « Vous avez telle ou telle maladie, le traitement comporte tel ou tel risque, consentez-vous à vous faire traiter? » Sur la réponse affirmative du patient, on le couchera sur une autre courroie pour le faire passer dans une autre machine, d'où il sortira guéri... ou mort.



PAYETTE

RADIO & TÉLÉVISION

730, ST-JACQUES Ouest, MONTREAL

FLUORESCENT LAMP BALLASTS

Two new publications on fluorescent lamp ballasts, available from Canadian General Electric Company, Limited, are of particular interest to electrical contractors, fixture manufacturers and consulting engineers.

The first, a 20-page, three-colour booklet (GEA-5731), explains in non-technical language how a fluorescent lamp works and the part the ballast plays in its operation. Illustrated with cartoons and diagrams, the book reviews the role of the ballast in modern fluorescent lighting and the contributions it has made to the industry.

Of a more technical nature, the second publication, GEA-5672, deals with the new system of "sound-rating" ballasts. The four-page, two-colour brochure describes how the company's ballasts are classified according to the amount of natural hum they emit. It explains how these ratings can be put to use by fixture manufacturers, electrical contractors, and architects, and gives a typical example of application. The booklet includes a table listing the catalogue numbers of G-E ballasts according to their sound ratings from Group A (extremely quiet) to Group F (quite audible).

The booklets are available from any office of Canadian General Electric Company.

visitez

notre rayon des

outils

au 4^e

*Les escaliers roulants
conduisent à cet étage*

Ouvert jusqu'à 9 h. le vendredi soir

Dupuis Frères

865 est. rue Ste-Catherine
Montréal

UNE HIRONDELLE NE FAIT PAS LE PRINTEMPS

... mais le véritable chauffage par rayonnement crée dans votre maison, au coeur de l'hiver, une atmosphère printanière et délicieuse. Remous d'air éliminés... Circulation de la poussière supprimée... Grâce à la chaleur qui émane des parois, vous êtes assuré, en tout temps, d'un confort agréable qui favorise la détente. Venez visiter notre édifice pourvu de ce merveilleux système de chauffage, ou demandez notre brochure explicative.

Techniciens et ouvriers spécialisés
en chauffage-plomberie

Théorie alliée à la pratique



M.A. 4107

360 est, rue Rachel — Montréal

MARION & MARION

FONDÉE EN 1892

BREVETS D'INVENTION
MARQUES DE COMMERCE
DESSINS DE FABRIQUE
EN TOUS PAYS

RAYMOND A. ROBIC

J. ALFRED BASTIEN

1510, rue Drummond

Montréal

LA ROBE DE LA REINE DE LA RADIO 1951

par ROSELINE LEGAULT

DIPLOMÉE EN HAUTE-COUTURE
ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MÉTIERS

Le croquis

La robe de gala que portait la reine de la radio 1951 à son couronnement fut exécutée par les élèves de la classe de haute-couture de l'École Centrale des Arts et Métiers. Toute la section cependant était éligible au concours des croquis (la section de haute-couture se divise, en 2^e année, en deux classes: la classe de confection et celle de haute-couture proprement dite. Celle-ci prépare les élèves au travail d'atelier et l'autre au travail de manufacture.)

Des croquis exclusifs étaient présentés au choix de Mme Marjolaine Hébert. Quoique ces idées devaient être très personnelles, on avait fixé une idée générale, suggestion de la reine de la radio. Celle-ci désirait une jupe de tulle très vaporeuse avec corsage sans épaulettes, le tout rehaussé de pierres du Rhin. Avec cette ébauche les participantes du concours ont quand même présenté environ 1,000 croquis y compris ceux de la robe des deux dames d'honneur.

Après plusieurs heures de délibération, la reine opta pour deux croquis; l'un pour la jupe et l'autre pour le corsage, tous deux conçus par Mlle Marielle Fleury. L'ensemble présente une jupe de tulle très ample. La traîne est détachable et recouverte de coquilles de tulle. Le corsage est brodé de pierres.

Exécution de la traîne

Les coquilles sont coupées en cercle de trois diamètres différents: 12" pour le haut, 15" pour le centre et 18" pour le bas; on en a environ 200; chaque cercle de tulle « illu-

sion » est parsemé de pierres du Rhin. Pour que les pierres soient placées symétriquement, on a tracé sur un papier le plan des coquilles. On n'avait qu'à ajuster le cercle de tulle sur le contour du plan, puis à fixer les pierres aux endroits indiqués. Après avoir plié les cercles en deux, on les a formés en éventail au moyen de la vapeur, puis cousus par la pointe sur la traîne.

Exécution de la jupe

Il s'agissait ensuite d'exécuter la robe. Après avoir formé un mannequin à ses mesures on a modelé le corsage et la jupe sur la toile. On fit un essayage sur la personne puis on coupa dans le tulle. La jupe se prête à plusieurs modifications. En effet à chaque essayage on rajoute à l'oeil ce qu'il manque à l'ampleur désirée. Après les dernières retouches voici ce qu'elle présente. Un cercle de toile de 12" de hauteur au bout duquel est cousu un premier volant de toile et un deuxième à 4" de la taille donne déjà beaucoup de volume à la robe, c'est ce qu'on appelle « enrober » une jupe. Cette jupe de fond est recouverte d'un fourreau d'organdi sur lequel on ajoute un troisième volant de 30" de hauteur, toujours pour donner de l'ampleur. Puis vient la jupe; celle-ci se compose de 4 épaisseurs de tulle et d'une jupe double de tulle « illusion ». Cette dernière comprend 8 cercles complets réunis par des coutures presque invisibles en 4 cercles doubles. Voici comment on a procédé: deux cercles placés endroit sur endroit sont assemblés par une couture au centre. Le morceau du dessus est plié double d'un côté et celui

du dessous de l'autre. On fait de même pour les six autres cercles. On a définitivement un cercle à l'avant, un à l'arrière et un de chaque côté. Au bas de toutes les jupes on coupe à la longueur voulue sans laisser d'ourlet.

Exécution du corsage

Le corsage est fait de satin blanc. Deux pointes montent en avant pour former un décolleté en V dans lequel on a drapé une bande de tulle. Une arabesque de perles longues de cristal fixées par un point avant suit le contour du décolleté. Des pierres du Rhin semées ici et là font le relief du corsage et de la traîne. Ce corsage est monté sur un corselet de tulle et formé par huit baleines. Le corsage est fixé sur le corselet par le haut et cousu sur la parementure. La jupe et le corsage sont détachables.

En haute-couture, on ne compte ni le temps ni les verges de tissu, c'est-à-dire que l'apparence du vêtement ne doit pas leur être sacrifiée. Il ne faut pas conclure pour cela que l'art du coupage et les mille et un petits trucs de couture y sont négligés. Voici d'ailleurs quelques statistiques: on a employé pour cette robe 25 verges d'organdi, 150 verges de tulle, 1,500 pierres du Rhin et une livre de perles de cristal. En comptant les 3,000 heures que les élèves ont consacrées au montage et à l'exécution de cette robe, on peut l'évaluer à une somme assez considérable.

Voilà comment fut exécutée la robe de la reine de la radio 1951. C'est la tradition qu'on la fasse à l'Ecole Centrale et d'autres idées en surgiront pour celle de 1952.

K & E

Matériel de Dessinateurs et d'Ingénieurs - Niveaux - Transits
Mires - Règles à Calculs

Recommandés par les ingénieurs
depuis plus de 70 ans

KEUFFEL & ESSER OF CANADA
LIMITED

679 ouest, rue Saint-Jacques

Montréal

Res. TRenmore 6057

Imprimerie CANADA Printing

Jules Trudeau — Lucien Trudeau

FALKirk 6855

1933 Papineau

Montréal

Négociants en gros - Importateurs
MATÉRIAUX DE PLOMBERIE
ET DE CHAUFFAGE

Deschênes & Fils L^{TÉE}

F. DESCHÊNES, JACQUES PARIZEAULT,
Gérant-technicien Assist.-Gérant

1203 est, rue Notre-Dame MONTRÉAL
FRontenac 3176-3177

*L'atelier qui donnera à vos imprimés
un caractère de distinction*

THÉRIEN FRÈRES

LIMITÉE

Imprimeurs — Lithographes — Editeurs

8125, St-Laurent DUPont* 5781
Montréal 14

FONDÉE EN 1858

ESTABLISHED 1858

T. PRÉFONTAINE & Cie Ltée

Paul Préfontaine, président

PLANCHERS DE BOIS FRANC
BOIS DE CONSTRUCTION

●
HARDWOOD FLOORING AND
LUMBER

WIlbank 8738

01417, rue CHARLEVOIX,

MONTRÉAL

February 1952, TECHNIQUE

M. CHARLES - E. BRÉARD

PRÉSIDENT GÉNÉRAL DE LA CORPORATION

**Nouvel exécutif --- Un autre technicien
diplômé au service de l'UNESCO**

par **WILLIAM EYKEL**
PUBLICISTE

M. CHARLES-E. BRÉARD, gérant pour l'est du Canada de Brooks Chemical Inc., de Cleveland, et directeur technique de Bréard Chemical Division de Québec, jusqu'ici premier vice-président général et président du chapitre de Québec, a été élu président général de la Corporation des techniciens diplômés. Il succède à M. Alexandre Castagne, chimiste à la division de biologie appliquée du Conseil national des Recherches d'Ottawa, qui présida aux destinées de la Corporation avec compétence et dignité pendant deux ans après avoir été président du chapitre de Hull. M. Bréard est sorti vainqueur du scrutin de décembre qui eut lieu au cours de l'assemblée régulière du conseil central en présence des délégués de tous les chapitres.

M. Castagne devient automatiquement président honoraire « ex-officio » à la place de M. Wilfrid Beaulac, inspecteur en chef des établissements publics et commerciaux de la province. Le nouveau conseil, élu pour un an, est entré en fonctions en janvier. L'élection s'est déroulée dans une atmosphère de dignité et de camaraderie et c'est avec courtoisie que vainqueurs et vaincus se sont affrontés et félicités. L'exécutif a remercié M. Beaulac de son dévouement à la Corporation pendant ses

deux années de présidence active et ses deux années de présidence honoraire non moins active. MM. Bréard et Castagne ont également reçu un témoignage spontané d'estime. Dans leurs nouvelles fonctions, ces deux techniciens professionnels, de même que les autres officiers, vont mettre leur expérience et leur enthousiasme au service de la cause qu'ils contribuent à faire grandir depuis plusieurs années au sein de leur chapitre respectif et du conseil central.

Autres officiers élus et réélus

Les autres officiers élus sont: M. Maurice Ricard, contremaître technique à la compagnie International Paper et ancien président du chapitre de papeterie des Trois-Rivières: premier vice-président; M. Robert Paquin, chef des travaux pratiques à l'École Technique des Trois-Rivières et ancien président du chapitre technique de cette ville: deuxième vice-président; M. Claude DeGuise, professeur à l'École Polytechnique, ancien président du chapitre français de Montréal et ex-premier vice-président général: réélu secrétaire général par acclamation, et M. Albert Lapierre, technicien à la compagnie Mongeau et Robert et membre du chapitre anglais de

Montréal, réélu par acclamation pour un quatrième terme au poste de trésorier général.

Les divers chapitres n'avaient pas encore désigné leurs délégués au conseil central au moment où nous avons rédigé ce rapport.

Le conseil du chapitre de Shawinigan

Voici la composition du nouveau chapitre de Shawinigan dont nous avons parlé le mois dernier. Président: M. Vladimir Sokolyk, surintendant des ateliers à l'Institut Technique de Shawinigan; premier vice-président: M. Gérard Desfonds, professeur en charge du pavillon des métiers de l'Institut Technique; deuxième vice-président: M. Paul Gagnon, de la direction du bureau d'emploi à la Canadian Industries Limited; secrétaire: M. J.-Lionel Thibeault, professeur en charge de mathématiques à l'Institut Technique; trésorier: M. Paul Isabelle, professeur d'électricité au même endroit.

Les conseillers sont MM. Herbert Ward, assistant surintendant au service des propriétés et taxes de la compagnie Shawinigan and Power; Charles Dupuis, estimateur des prix à the Aluminum Company of Canada; Arthur Lacoursière, architecte, et Hubert Gaudet, de la Canadian Industries Limited et président du conseil central des Syndicats nationaux de Shawinigan.

Dans notre rapport de janvier sur la triple manifestation qui a marqué la fondation du chapitre, nous avons omis de mentionner que le maire François Roy et M. Wilfrid Beaulac ont adressé la parole.

M. Albert Landry en Extrême-Orient

Les pays étrangers, par l'intermédiaire de l'UNESCO, font de plus en plus appel aux spécialistes canadiens dans l'organisation, la réorganisation ou la modernisation de leur industrie et de leur enseignement technique. Les techniciens diplômés ne sont pas oubliés puisque en l'espace de quelques mois deux membres de la Corporation se sont vu confier de redoutables responsabilités par l'UNESCO. En novembre, nous avons signalé le départ de M. Gabriel Rousseau pour Athènes où il agit comme conseiller auprès du gouvernement grec afin de faire bénéficier le peuple hellénique de cours d'apprentissage dans les différents métiers de la construction. Le 8

janvier, un autre technicien diplômé, en la personne de M. Albert Landry, membre du chapitre de Shawinigan et directeur des études à l'Institut Technique de cette ville depuis de nombreuses années, s'embarquait pour le Viet-Nam afin de remplir des fonctions analogues auprès du gouvernement de cette république de l'Extrême-Orient et d'organiser l'enseignement technique sur une base moderne.

M. Landry, qui s'est signalé aux autorités canadiennes pendant la dernière guerre, par ses cours destinés aux militaires et aux civils et qui possède une longue expérience de l'enseignement spécialisé et de l'industrie, passera environ un an dans cette nouvelle république indépendante dans le cadre de l'Union Française et formée du Tonkin, de l'Annam et de la Cochinchine. Situé au sud de l'Indochine et baigné par la mer de Chine méridionale, ce pays est en guerre ouverte avec la France depuis 1946, à la suite de l'évacuation de l'Indochine par les troupes japonaises. Les observateurs de la scène internationale y voient une prochaine victime de l'agression communiste et lui prédisent le sort de la Corée. Espérons, dans l'intérêt de la paix mondiale et de la sécurité de notre ambassadeur technique, que les prédictions de ces Cassandra ne se réaliseront pas et souhaitons un séjour fructueux, agréable et exempt de tout danger et de toute panique à M. Albert Landry que nous félicitons de l'honneur qu'il fait rejaillir sur la Corporation.

M. Jacques Morin directeur d'école

La direction générale des études de l'Enseignement spécialisé a appelé M. Jacques Morin, membre du chapitre de Québec, à la direction de l'École d'Arts et Métiers de Thetford Mines. Diplômé en électricité et en dessin industriel de l'École Technique de Québec, en 1946, M. Morin fut professeur à cette institution depuis cette date jusqu'à sa nomination à Thetford. Le nouveau directeur a déjà collaboré à TECHNIQUE et prononcé une causerie radiophonique sous les auspices du chapitre de Québec. Il est de plus bachelier ès lettres du Collège des Jésuites de Québec et a poursuivi des études pédagogiques à l'Université Laval. La Corporation félicite ce jeune technicien qui lui fait honneur et lui souhaite

de continuer à gravir les échelons de l'Enseignement spécialisé.

Activité au chapitre français de Montréal

Le chapitre français de Montréal bourdonne d'activité et multiplie les assemblées plénières et partielles depuis quelques mois. Sous la présidence dynamique de M. L.-C. Denis secondé par un conseil dévoué et vigilant, les nombreux membres de ce chapitre ont étudié une foule de sujets d'intérêt général et particulier dont les activités futures du chapitre, rapport de comités de spécialisations, suggestions des membres, rapport du secrétaire, M. Claude DeGuise, etc., etc. A une réunion mixte tenue à l'auditorium de l'Ecole Technique, sous la présidence d'honneur de M. Rosario Bélisle, directeur, ils ont assisté à la présentation d'un film fort intéressant sur l'ère atomique.

Au cours de janvier, ce chapitre tiendra ses élections comme la plupart des autres chapitres. Nous espérons pouvoir en publier le rapport en mars.

TECHNIQUES ET SCIENCES

CHOIX DE NOUVEAUX LIVRES

LES ONDES ET LES HOMMES. Du poste à galène au cerveau électronique, par Maurice Guierre	\$3.00
PROFONDEURS, par Norbert Casteret. Le dernier livre du célèbre spéléologue	3.50
LA PENSEE DE L'EXISTENCE, par Jean Wahl	3.15
LES MONDES EN COLLISION, par Emmanuel Velikovsky	4.50
HISTOIRE ECONOMIQUE DE L'EUROPE, des Origines à 1750, par Herbert Heaton	3.50
NAVIRES D'AUJOURD'HUI, par Henri Le Masson	2.50
LA CONQUETE DE LA MONTAGNE, par R.-L.-G. Irving	3.50
MANUEL D'ANTHROPOLOGIE CRIMINELLE, par B. di Tullio	3.90
LA DEFENSE CONTRE LE CRIME, par le Dr Edmond Locard	2.35
LES THEORIES DE L'EVOLUTION, par Paul Ostoya	5.50
CAPITALISME, SOCIALISME ET DEMOCRATIE, par Joseph Schumpeter ..	7.75
LE CRIME EN AMERIQUE, par Estes Kefauver	3.75
VIVRE JEUNE, par le Dr Victor Bogomoletz	3.50
LA CHASSE CHEZ LES TOUAREGS, par Henri Lhote	3.75

GRANGER

54 ouest, rue Notre-Dame, Montréal
Tél. LAncaster 2171



Il n'y a pas de problème qui n'ait sa solution

Un personnel expert à votre disposition gratuitement

● **Ingénieurs - Entrepreneurs**

● **Charpentes Métalliques**

LORD & CIE, LTÉE

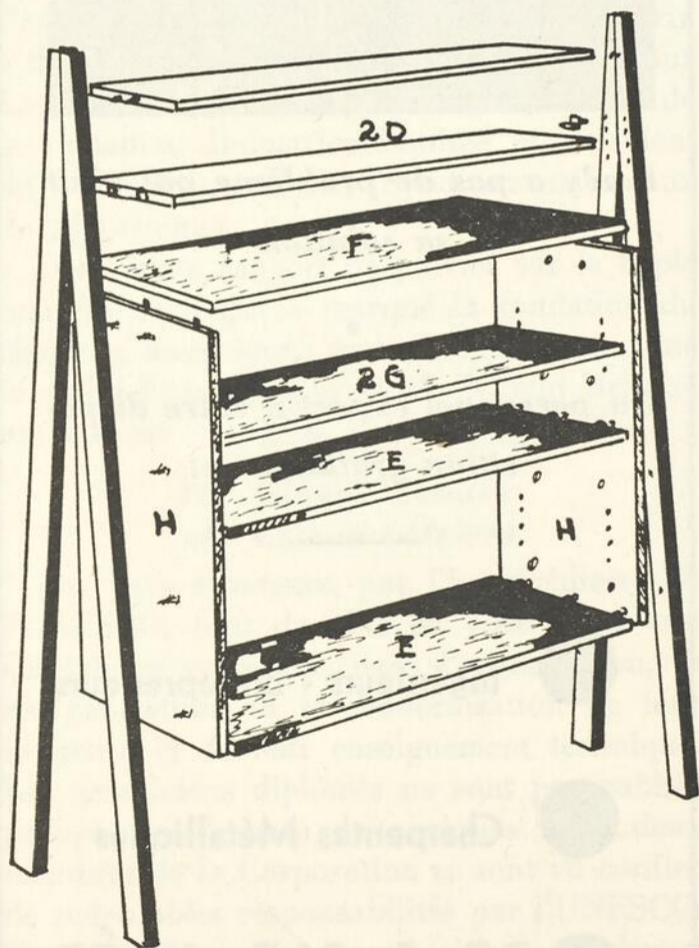
4700, rue Iberville
MONTRÉAL

UN MEUBLE À DOUBLE FACE

par **ROGER TREMBLAY**

ELEVE DE 4^e ANNEE, ARTISANAT

POUR une chambre d'enfants, voici un meuble pratique et facile à fabriquer. A la fois élément de rangement, secrétaire et bibliothèque, il pourra aussi servir de séparation psychologique dans une même pièce. Adossé au mur du côté des abattants, il ne servira qu'au rangement; adossé du côté des portes, il devient une table de travail.



(1) Concours organisé depuis trois ans par **TECHNIQUE**. Le thème de cette année est *la salle de jeu ou la chambre d'enfant*. Nous publierons la plupart des autres projets dans les prochains numéros.

Outillage nécessaire

Scie de travers, scie à refendre, galère, vilebrequin, mèche $\frac{3}{8}$ et $\frac{1}{4}$, tournevis, équerre à charpente, fausse équerre, racloir, etc.

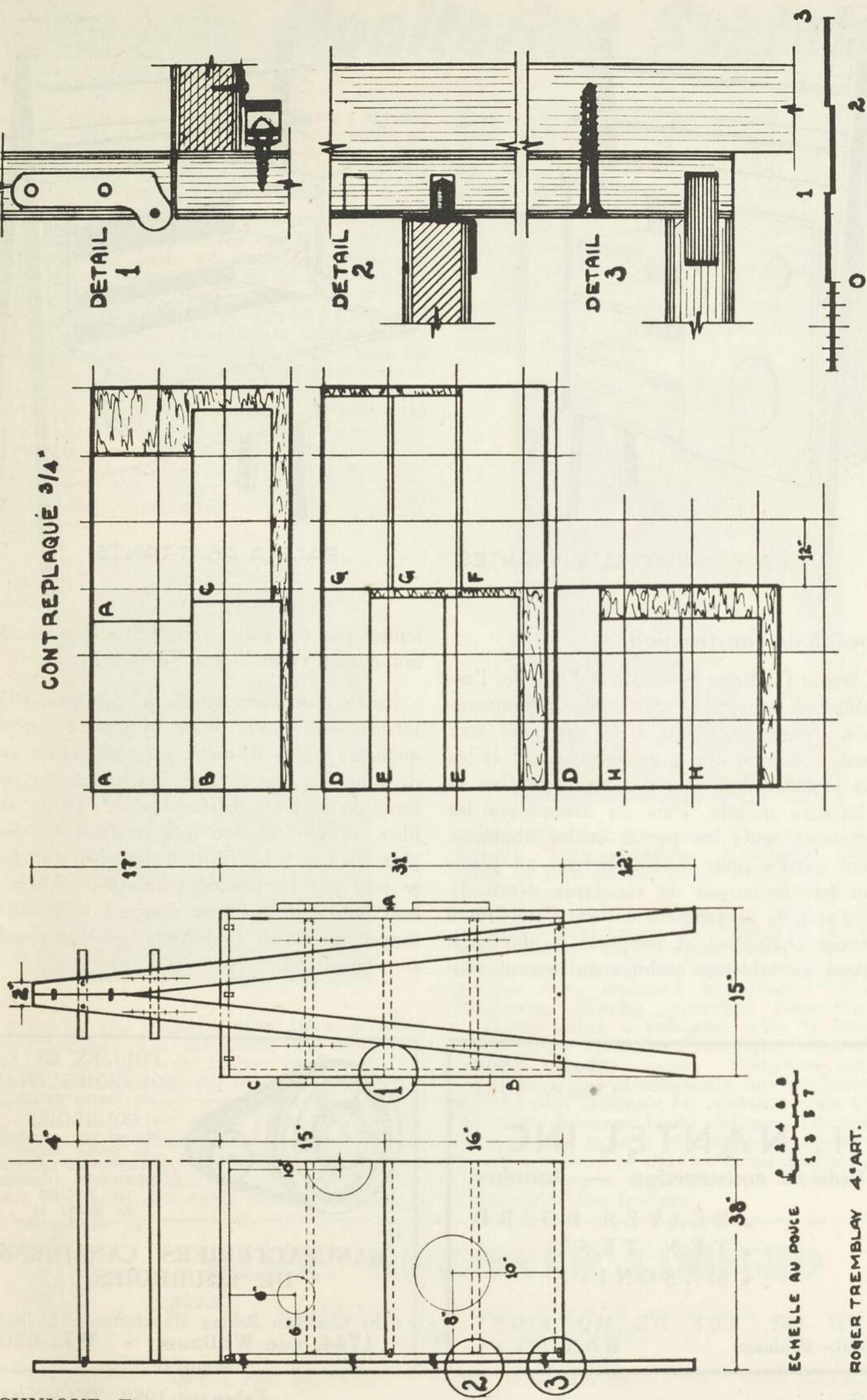
Accessoires requis

16 vis à tête plate $1\frac{1}{2}$ " N° 12, 2 pieds de goujon $\frac{3}{8}$ ", colle, 3 alligators, 12 crémaillères, 2 charnières à pivot (voir détail 1), 6 chaînières en cuivre $\frac{3}{4}$ " \times $1\frac{1}{2}$ ", 2 supports à abattant, papier sablé, gomme laquée, rubbing varnish.

Liste de débit

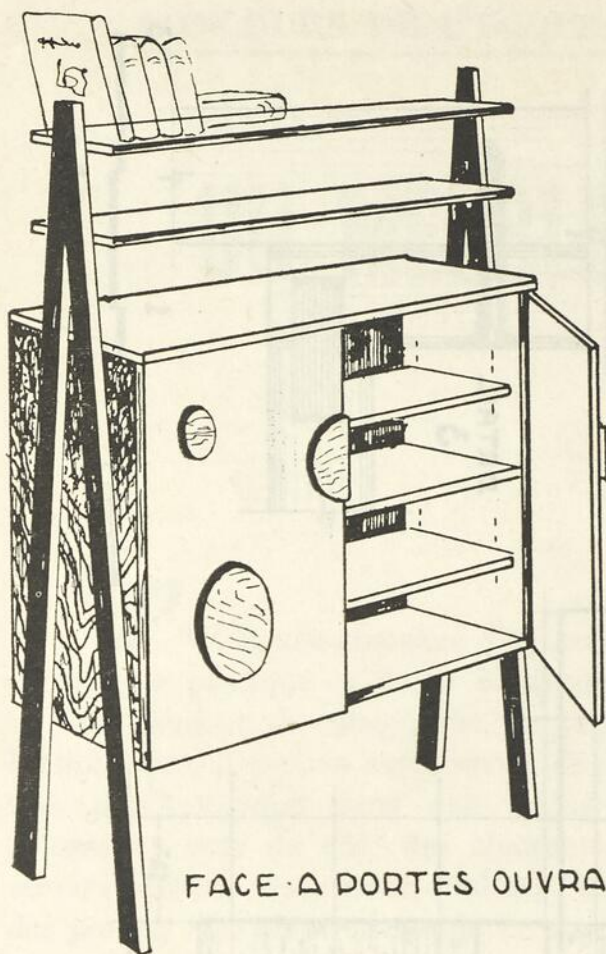
Piètement — 4 pièces de	
merisier solide	$1" \times 2" \times 60\frac{1}{2}"$
<i>En merisier contreplaqué</i> $\frac{5}{8}"$ ou $\frac{3}{4}"$	
2A — portes ouvrantes..	$18" \times 30\frac{1}{4}"$
B — portes à abattant	
(bas)	$16" \times 34\frac{1}{2}"$
C — porte à abattant	
(haut)	$14\frac{1}{4}" \times 34\frac{1}{2}"$
<i>En merisier contreplaqué</i> $\frac{3}{4}"$	
2D — tablettes extérieures	$8" \times 36"$
2E — tablettes intérieures (fixes)	$13\frac{1}{2}" \times 34\frac{1}{2}"$
F — dessus	$15" \times 36"$
2G — tablettes intérieures (mobiles)	$13\frac{1}{4}" \times 34\frac{1}{2}"$
2H — côtés	$14\frac{1}{4}" \times 30\frac{1}{4}"$
<i>En merisier solide</i> $\frac{3}{4}"$	
4 disques de 3" de diamètre	
4 disques de 7" de diamètre	
2 disques de 6" de diamètre	

February 1952, **TECHNIQUE**

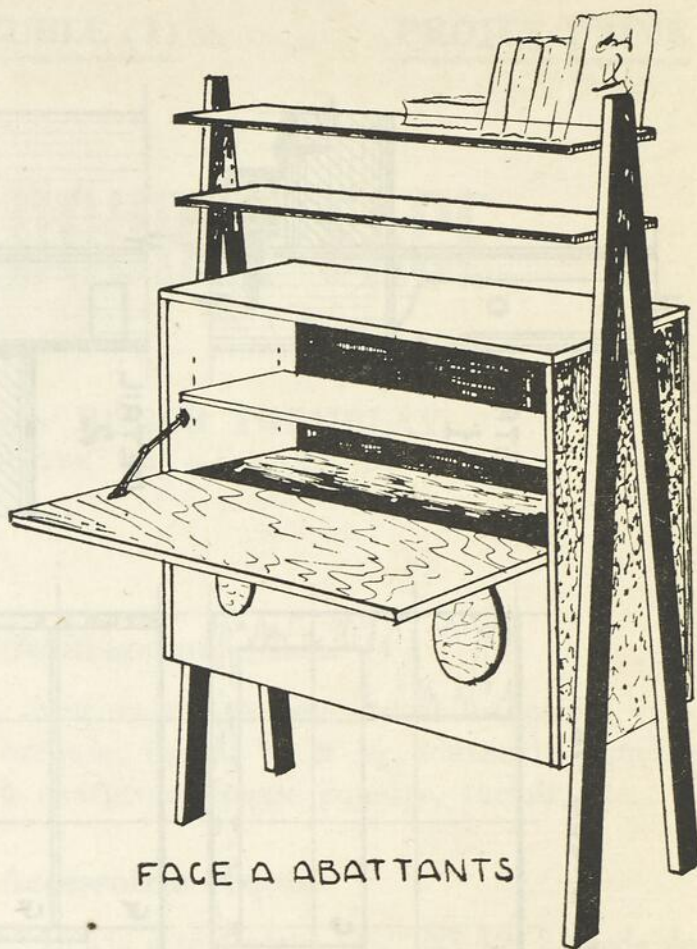


ECHELLE AU POUCE $\frac{1}{4}'' = 1''$

ROGER TREMBLAY 4^e ART.



FACE A PORTES OUVRANTES



FACE A ABATTANTS

Procédé de construction

Comme l'indique le dessin à l'échelle, l'assemblage à goujons semble le plus recommandable. Première opération, le piètement sera monté, il supportera le corps principal et les deux tablettes dont la supérieure sera fixe, et l'inférieure mobile. Puis on assemblera les panneaux; seuls les portes et les abattants seront gardés pour la fin. Retenu au piètement par le moyen de vis (voir détail 3) notre volume de rangement sera alors prêt à recevoir chaînières et supports à abattants. Restent les tablettes mobiles qui seront sou-

tenues par ces petits ferrements appelés communément crémaillères (détail 2).

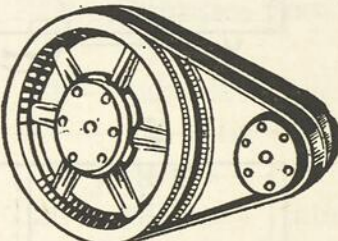
Enfin, pour créer un décor approprié à l'enfance, nous avons pensé ajouter au meuble quelques petits disques qui serviraient aussi de poignées. Ces disques pourraient être peints de couleurs différentes soit, jaune, vert, bleu, rouge, etc., ce qui rendrait ce décor plus attrayant. La finition des autres surfaces se fera par les procédés habituels. Après un bon polissage, on leur donnera le lustré au moyen du vernis (rubbing) — deux couches si nécessaires.

CHerrier 1300
CHerrier 3052

I. NANTEL INC.
Bois de construction — Lumber

- BEAVER BOARD
- TEN TEST
- MASONITE

1717 EST, RUE DE MONTIGNY
Coin Papineau MONTREAL



Les
**MANUFACTURIERS CANADIENS
DE COURROIES**
LTÉE
(The Canadian Belting Manufacturers Limited)
1744, rue Williams - WE. 6701
Montréal

POULIES EN V
COURROIES EN V
de toutes sortes
COURROIES
Plates et rondes
de toutes sortes
AGRAFES et LACETS
ROULETTES (Casters)
et ROUES
en métal et
en caoutchouc

Electric Monitoring System

A unique electric monitoring system enables one man to know the whereabouts of every streetcar and trolley coach along the 600 miles of track and road serviced by the Philadelphia Transportation Company.

Using the monitoring equipment, a single dispatcher at headquarters can help to keep the firm's hundreds of electric vehicles on time. Nucleus of the system is a battery of 130 remote-control time switches and a two-way radio control, both developed by General Electric engineers. Complaints about delays in service have been reduced by more than 50 per cent since the system was installed, according to Edward H. Stephan, chief dispatcher for the transportation company. "Since we handle more than 2,500,000 passengers daily, we believe that cutting complaints in half is a remarkable achievement," he said. Approximately 200 delays are handled daily through the monitoring network, Stephan pointed out.



Aided by the remote-control time switches, the dispatcher can determine the headways between streetcars or trolley coaches at recorder locations along the lines. When normal distances are not kept between vehicles, warning lights and a bell signal a warning to him. Thus alerted by electric devices, he can notify one of a force of 42 mobile troubleshooters via radio to investigate and clear up the delay. Prior to this, delays could not be detected at

once. Telephone reports had to be made to field offices before an investigator could be dispatched to the trouble-spot. The idea to use time switches in a transit monitoring system originated with J. W. Boorse, supervisor of radio for the transportation company. The system he devised is extremely flexible and can be changed simply by turning a knob to work effectively during peak load as well as slack periods. "Our present plans call for an increase in this controlling equipment," Stephan said, "since traffic congestion is steadily increasing."



Miss Elizabeth Murtaugh, clerk in the Philadelphia Transportation Company's control room, is seen as she keeps a close eye on the clocks maintained by the company's new monitoring system. Her daily work includes recording information from 130 time switches, which follow the progress of trolleys and trackless coaches owned by the company. The devices were designed by General Electric engineers. Service supervisor John Stevens is shown using a two-way radio to tell his office that a trolley has been cleared to continue on its course. Forty-two service supervisors are strategically located throughout the city, available for constant radio alerts requiring checks on tardy trolleys. The system is controlled from a centralized headquarters, where a battery of time switches developed by General Electric engineers keep track of the progress of the trolleys.



Etablie
en 1872

ALEX. BREMNER LIMITED

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION • ISOLATION
PRODUITS RÉFRACTAIRES

1040, rue BLEURY — MONTRÉAL — LA. 2254*

Impressions **BLEUES** (Blue Prints)

Reproductions ou fac-similés
de dessins, documents lé-
gaux, lettres, rapports, etc.
AGRANDIS OU RÉDUITS

Appelez

UNiversity 6-7931

et nous vous dirons ce qui peut être fait

MONTREAL BLUE PRINT INC.

1226, Université Montréal, P.Q.

VIENT DE PARAÎTRE

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

par

GEORGES LANDREAU, i.c.

Précieuse documentation
Volume de plus de 200 pages illustrées
et d'un format commode

PRIX: \$2.25

S'ADRESSER A

**L'OFFICE DES COURS
PAR CORRESPONDANCE**

**506 est, rue Sainte-Catherine
MONTREAL**

Annoncez dans

TECHNIQUE

Revue industrielle bilin-
güe, qui circule dans
tous les centres manufac-
turiers.



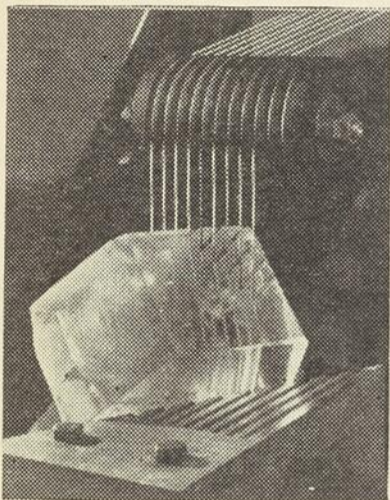
506 est, rue Ste-Catherine HARbour 6181

INDEX DES ANNONCEURS

ADVERTISER'S INDEX

Banque Canadienne Nationale	126
Ben Beland Inc.	74
Alex Bremmer Ltd	143
Canadian General Electric Co. Ltd	74
Canadian Laboratory Supplies Ltd	120
Deschênes & Fils Ltée	136
Omer De Serres Ltée	101
C.-A. Dunham	80
Dupuis Frères Ltée	134
Forano Limitée	84
Granger Frères Limitée	139
Imprimerie Canada Printing	136
International Agency Ltd	80
J.-W. Jetté Ltée	134
Keuffel & Esser of Canada Ltd	136
La Patrie	101
Lord & Cie Ltée	139
Maison du Livre Français (Les Editions Quillet)	126
Manufacturiers Canadiens de Courroies Ltée	142
Marion & Marion	134
Metropole Electric Inc.	126
Montreal Armature Works Ltd	101
Montreal Blue Print Inc.	144
I. Nantel Inc.	142
Payette & Cie Ltée	133
T. Préfontaine & Cie Ltée	136
Projean Meters & Motors Reg'd....	126
Thérien Frères Ltée	136

**Tenez-vous au courant
des plus récentes innovations et applications
de la science et de la technique
en lisant régulièrement**



T E C H N I Q U E

La Revue TECHNIQUE
506 est, rue Ste-Catherine
MONTREAL

*Veillez s'il vous plaît m'abonner à la revue TECHNIQUE, pour une période
d'un an à partir du mois de.....*

Ci-inclus la somme de deux dollars (\$2.00) en paiement de cet abonnement.

.....
Prénom

Nom

Occupation

.....
Adresse

Localité

*S.V.P. Faire remise, sous forme de chèque payable au pair à Montréal ou de bon de poste fait au
nom de la revue TECHNIQUE.*

Publications en vente à

L'OFFICE des COURS par CORRESPONDANCE

506 est, rue Sainte-Catherine — Montréal

Cours de menuiserie (Morgentaler)	1.90	Electricité appliquée à l'automobile (Carignan) <i>suite</i>	
Le guide du constructeur — Tome I et II (Grenier,) chacun	2.00	3e partie — La batterie d'accumu- lateurs .....	.45
L'Equerre de charpente (Laforest)	1.25	4e partie — Les régulateurs de la dynamo .....	.45
Les bois du Québec et leur utilisation (Legendre)	4.50	5e partie — Les canalisations électri- ques .....	.50
Utilisation des machines à bois (Rajotte)	2.25	6e partie — L'allumage .....	.50
Courants alternatifs (Martel)	2.70	7e partie — Défectuosités et répara- tions .....	.75
Initiation à l'électricité (Chevalier & Levasseur)	0.60	Emetteurs de petite puissance sur ondes courtes (Cliquet)	
Machines à courant continu (Boisvert)	4.50	tome I	2.90
Montages électriques (Robert)	2.40	tome II	2.25
Exercices sur les montages électriques (Robert)	1.00	La radio, mais c'est très simple (Aisberg)	1.75
Eléments d'électricité — Tome II — (Allard)	2.00	La soudure oxy-acétylénique (Lanouette et Gratton)	2.80
Algèbre appliquée à l'industrie — Tome I — (Cadotte)	2.00	Matériaux industriels (Barrière & Tanner)	1.40
Algèbre appliquée à l'industrie — Tome II — (Cadotte) (2 vol.)	2.60	Organes de machines (Trudeau)	1.00
Arithmétique appliquée à l'industrie (Normandeau)	1.35	Précis de mécanique — 2e partie — (Juneau)	1.05
Initiation au calcul différentiel et intégral (Cadotte) (2 vol.)	2.80	Résistance des matériaux (Landreau)....	2.25
Trigonométrie (Pauzé)	1.50	Sciences élémentaires (collaboration) tome I	1.40
Croquis coté (Berthiaume)	1.00	Lexique de mécanique d'ajustage (Normandeau)	1.00
Dessin d'atelier (Lockwell)	1.30	Initiation à la fonderie (Lesage-Poiré- Couture)	1.05
Dessin industriel (tracés géométriques) (Landreau)	1.60	Initiation à la forge (Leroux-Fortin- Colpron)	1.25
Lecture des plans (Landreau)	1.75	Initiation à la modèlerie (Allard & Prunier) .....	.50
Le lettrage en dessin industriel (droit) (Landreau)	1.00	Initiation aux métiers de l'imprimerie (collaboration)	2.50
Le lettrage en dessin industriel (pen- ché) (Landreau)	1.00	Initiation aux affaires (Fortin)	1.60
Mesurage et traçage pour le métal en feuilles (traduction)	1.00	Notions de géographie industrielle (Fa- laise)	0.90
Géométrie descriptive (Landreau)	6.00	Questions de vie économique (collaboration)	0.85
Mise au point des moteurs d'automobile (Carignan) .....	.90	Questions de vie politique (collabora- tion)	0.95
Electricité appliquée à l'automobile (Carignan)		Initiation à la peinture en bâtiments (Lethiecq)	2.00
1ère partie — Initiation aux circuits électriques .....	.40	La figure humaine (Le Testut)	2.75
2e partie — La dynamo, génératrice de courant .....	.40		

Les prix indiqués comprennent les frais de port.

Les prix indiqués comprennent les frais de port.