

Revue Trimestrielle Canadienne

Art de l'ingénieur—Economie politique et sociale—Mathématiques
Législation—Histoire—Statistique—Architecture—Sciences
Hygiène—Industrie—Forêts—Finances—Transports.

SOMMAIRE

Pages		
345 —	I. Lorenzo Brunotto.....	LA RÉDACTION
347 —	II. Nation et Nationalité.....	Arthur ARCAND
358 —	III. La Photométrie des Tubes fluorescents...	J. PAWLIKOWSKI et Fernand LEBLANC
380 —	IV. Nos Curés.....	Marius BARBEAU
386 —	V. Importance d'un laboratoire de haute tension dans une école d'ingénieurs....	J. PAWLIKOWSKI
394 —	VI. Some Technical Aspects on the Opera- tion of Modern Aero Engines.....	André MICHAUD
406 —	VII. Les Chemins de Fer de l'Afrique du Sud...	Charles D. HERISSON
425 —	VIII. La Parfumerie.....	Ovlla ROLLAND
435 —	IX. État actuel de nos Connaissances sur la Physique des Comètes.....	Pol SWINGS
440 —	X. Revue des Livres.....	
445 —	XI. Vie de l'Association.....	

ASSOCIATION DES DIPLOMÉS
DE POLYTECHNIQUE
MONTREAL

COMITÉ DE DIRECTION

Président: Monseigneur Olivier MAURALT, P.S.S., recteur de l'Université de Montréal.

Membres: MM. Augustin FRIGON, président de la Corporation de l'École Polytechnique.

Armand CIRCÉ, directeur de l'École Polytechnique

Victor DORÉ, surintendant de l'Instruction publique.

L'hon. Léon-Mercier GOUIN, professeur à l'Université de Montréal.

Théo.-J. LAFRENIÈRE, professeur à l'École Polytechnique.

Olivier LEFEBVRE, vice-président, Commission des Eaux courantes.

Édouard MONTPETIT, secrétaire général de l'Université de Montréal.

Antonio PERRAULT, professeur à l'Université de Montréal.

Arthur SURVEYER, ingénieur conseil.

Ivan-E. VALLÉE, sous-ministre, département des Travaux publics de la province de Québec.

Henri GAUDEFROY, secrétaire de l'Association des Diplômés de Polytechnique.

COMITÉ D'ADMINISTRATION ET DE RÉDACTION

Président: Arthur SURVEYER

Membres: Mgr Olivier MAURALT, MM. Édouard MONTPETIT,

Augustin FRIGON, Théo.-J. LAFRENIÈRE, Antonio PERRAULT,

Olivier LEFEBVRE, Hon. Léon-Mercier GOUIN

Rédacteur en chef: Édouard MONTPETIT

Secrétaire: Armand CIRCÉ

PRIX DE L'ABONNEMENT ANNUEL

Le Canada et les États-Unis \$3.00 — Le numéro .75 cents

Tous les autres pays \$4.00 — Le numéro \$1.00

La *Revue Trimestrielle Canadienne* paraît quatre fois l'an: en mars, juin, septembre décembre.

La *Revue* est accessible à la collaboration de tous les publicistes, spécialistes et hommes de profession; mais la Direction n'entend pas par l'insertion des articles assumer la responsabilité des idées émises.

Tous les articles insérés donnent droit à une indemnité calculée par page de texte imprimée ou de graphiques. Les manuscrits ne seront pas rendus.

La reproduction des articles publiés par la *Revue* est autorisée, à la condition de citer la source d'où ces articles proviennent et de faire tenir un exemplaire à la *Revue*.

Il sera rendu compte de tout ouvrage dont il aura été envoyé un exemplaire à la Rédaction.

Adresser toute communication pour les abonnements, publicité, collaboration, etc. directement à —

LA REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE

Lancaster 9208

MONTREAL

1430, rue Saint-Denis

Appareils

—de—

Laboratoire

PRIX
MODÉRÉS
et
LIVRAISON
PROMPTE



Nous avons toujours en magasin un assortiment complet d'appareils de laboratoire pour l'enseignement des sciences.



Une commande initiale vous convaincra de la haute qualité de notre marchandise.

Fisher Scientific Company Limited



904-910, rue Saint-Jacques
MONTREAL

L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

COMPREND LES FACULTÉS ET ÉCOLES SUIVANTES

— FACULTÉS —

Théologie — Droit — Médecine — Philosophie —
Lettres — Pharmacie — Sciences — Chirurgie
dentaire — Sciences sociales, économiques
et politiques



— ÉCOLES —

École polytechnique — Institut agricole d'Oka —
École de Médecine vétérinaire — École des Hautes
Études commerciales — École d'Optométrie — Institut
Marguerite d'Youville — École normale secondaire



Pour tout renseignement, s'adresser au

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

2900, boulevard du Mont-Royal

Montréal



TOUT CE QU'IL FAUT AU QUÉBEC



LES industries de la province de Québec travaillent de concert pour produire les énormes quantités de machinerie, de matériaux et d'équipement que requièrent les armées des Nations Unies.

L'énergie électrique qui alimente l'industrie est le nerf de la production de guerre du Québec.

Aux postes de contrôle des centrales d'énergie et des usines de transmission, des surveillants sans cesse sur le qui-vive assurent aux industries de guerre du Québec une production constante d'énergie électrique. C'est grâce à cette surveillance inlassable que, dans des milliers d'usines, la nuit se transforme en jour

Les hommes fourbus ont besoin de sommeil; les équipes succèdent aux équipes, mais jamais la production ne doit s'arrêter. A toute heure du jour et de la nuit, un personnel entraîné est prêt à rétablir le service électrique en un clin d'oeil, en dépit des tempêtes, des inondations, des accidents.

La province de Québec joue un rôle de premier plan dans l'effort de guerre du Canada et la Shawinigan Water & Power Company aide Québec à jouer ce rôle. Chaque jour en nombre croissant, tanks, canons, vaisseaux, avions, bombes et obus sortent des usines du Québec qui comptent sur la Shawinigan pour donner à leurs fourneaux et à leurs machines, l'énergie électrique requise.



THE SHAWINIGAN WATER AND POWER CO.

De même que Québec sert les Nations Unies, la Shawinigan sert le Québec

Université de Montréal
École POLYTECHNIQUE

École d'Ingénieurs — Fondée en 1873

Le programme d'études prévoit la formation générale dans toutes les branches du Génie et l'orientation dans les spécialités suivantes :

Mécanique-Électricité

Travaux Publics-Bâtiments

Mines-Métallurgie

Aéronautique

Chimie industrielle

Les élèves reçoivent à la fin du cours les diplômes d'Ingénieur et de Bachelier ès Sciences appliquées avec mention de l'option choisie.

**LABORATOIRES D'ANALYSES, DE RECHERCHES
ET D'ESSAIS,
LABORATOIRE PROVINCIAL DES MINES.**

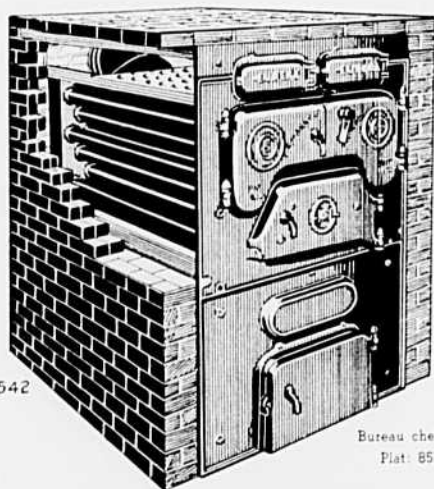
•
Prospectus et Renseignements sur demande.
•

1430, RUE SAINT-DENIS — MONTREAL

UN PRODUIT VOLCANO

La Fournaise "EUREKA" à circulation d'eau rapide

● La fournaise à eau chaude Eureka est connue depuis près d'un quart de siècle. Ses multiples avantages la font adopter par les propriétaires de grands immeubles, les institutions, conciergeries, etc.



542

● La disposition des tuyaux permet une circulation rapide avec volume d'eau réduit, c'est ce qui fait sa grande efficacité. Une partie de notre production reste encore disponible pour les besoins civils.

● Consultez nos ingénieurs. Demandez nos devis et estimés, à titre gracieux.

Bureau chef: 1106, Côte Beaver Hall • Montréal
 Plat: 8531 • Agences dans les principales
 villes du pays

VOLCANO LIMITÉE

FABRICANTS DE
FOYERS MÉCANIQUES



CHAUDIÈRES
À VAPEUR

FOURNAISES, RÉCHAUDS, ETC.

L'Ecole des Hautes Études Commerciales

(affiliée à l'Université de Montréal et subventionnée par le Secrétariat provincial)

**Facilite l'accès aux carrières économiques
et prépare au succès par la compétence**

COURS DU JOUR

- a) Section comptable conduisant à la licence en sciences commerciales, à la licence en sciences comptables, qui donne droit à l'admission dans les associations d'experts-comptables (C.A., L.I.C., C.P.A.);
- b) Section des affaires préparant à la vie des affaires en général et donnant droit à la licence en sciences commerciales.

Ouverture des cours: le deuxième lundi de septembre

COURS DU SOIR

- a) Cours régulier, menant à un diplôme commercial;
- b) Section comptable, préparant aux examens d'admission dans les associations d'experts-comptables;
- c) Cours scientifique, couronné par un certificat d'études.

Ouverture des cours: le premier lundi d'octobre

**BOURSES DU GOUVERNEMENT COURS SPÉCIAUX POUR LES
AUX COURS DU JOUR AVOCATS, LES INGÉNIEURS ET
 LES AGRONOMES**

**BIBLIOTHÈQUE ÉCONOMIQUE — MUSÉE COMMERCIAL ET
INDUSTRIEL
ouverts au public**

—
L'École publie aussi un périodique

L'ACTUALITÉ ÉCONOMIQUE

revue mensuelle de 100 pages étudiant les problèmes économiques
sous l'angle canadien

—
Demandez notre prospectus gratuit au Directeur

535, Avenue Viger - - - - - - - Montréal

*Un journal honnête
et bien fait...*

LE DEVOIR

est un quotidien rédigé avec
soin et honnêteté pour un
public intelligent, respec-
table et instruit.

Achetez et lisez

LE DEVOIR

tous les jours

Il est intéressant, bien informé, impartial, propre.

ADMINISTRATION ET RÉDACTION:

430, rue NOTRE-DAME EST :-: MONTRÉAL

H
O
M
M
A
G
E
S

Du Président et des directeurs de

MARINE INDUSTRIES LIMITED

à

L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL**JOSEPH SIMARD, président**

— DIRECTEURS —

J.-Edouard Simard**E. de G. Power****Colonel H.-S. Tobin****A.-Ludger Simard****Walter Lambert****P.-A. Lavallée****CREUSAGE****CONSTRUCTION MARITIME — TRAVAUX DE GENIE****Bureau-chef :****1405, RUE PEEL**

—

MONTRÉAL**Chantiers à :****SOREL — QUEBEC — VANCOUVER**

Revue Trimestrielle Canadienne

Art de l'ingénieur—Economie politique et sociale—Mathématiques
Législation—Histoire—Statistique—Architecture—Sciences
Hygiène—Industrie—Forêts—Finances—Transports.

VOLUME XXIX

Mars — Juin — Septembre — Décembre

1943

ASSOCIATION DES DIPLOMÉS
DE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

TABLE DES MATIÈRES

VOLUME XXIX

Art de l'Ingénieur.

Les Nappes aquifères souterraines et leur Utilisation, par Joseph-W. Simard.....	1
Étude analytique et graphique de la Poutre continue, par René Fortin.....	57, 210
Chauffage des Habitations, par Huet Massue.....	132
Les Mathématiques et la Courbe de Transition routière pratique, par C.-E. Lamarche.....	155
Équation généralisée de la Combustion, par Boleslaw Szezeniowski.....	197
La Pipe-Line de Portland à Montréal, par Paul Lebel.....	259
Le Lancement des Navires, par Paul-E. Salvas.....	317
La Photométrie des Tubes fluorescents, par Joseph Pawliskowski et Fernand Leblanc.....	358
Importance d'un Laboratoire de haute Tension à Polytechnique, par Joseph Pawliskowski.....	386
Some Technical Aspects of the Operation of Modern Aero Engines, par André Michaud.....	394
État actuel de nos Connaissances sur la Physique des Comètes, par Pol Swings.....	435
Les Chemins de Fer de l'Afrique du Sud, par Charles D. Herisson.....	406

Astronomie.

État actuel de nos Connaissances sur la Physique des Comètes par Pol Swings.....	435
--	-----

Divers.

Notre Géographie en Peinture, par Marius Barbeau.....	37
Le Génie et l'Esprit de l'Homme, par A.-J. Durelli.....	285
Onomastique laurentienne, par Maurice Danloux-Dumesnils.....	278

Économie politique et sociale.

Démocratie canadienne, par Marcel Cadieux et Paul Tremblay.....	41
Nation, Nationalité, par Arthur Arcand.....	347
Les Chemins de Fer de l'Afrique du Sud, par Charles D. Herisson.....	406

Enseignement.

La Géologie, matière d'Enseignement supérieur, par Maurice Danloux-Dumesnils.....	165
---	-----

Géologie.

Les Nappes aquifères souterraines et leur Utilisation, par Joseph-W. Simard.....	1
Cent ans de Géologie au Canada, par R. P. Léo-G. Morin, c.s.c.....	19
La Géologie, matière d'Enseignement supérieur, par Maurice Danloux-Dumesnils.....	165

Histoire.

Cent ans de Géologie au Canada, par R. P. Léo-G. Morin, c.s.c.	19
Histoire des Techniques de Guerre, par Louis Bourgoïn	229
Les Mathématiques en France au XIX ^e siècle, par S. Mandelbrojt	253
Nos Curés, par Marius Barbeau	380

Industrie.

La Parfumerie, par Ovila Rolland	425
----------------------------------	-----

Législation.

Démocratie canadienne, par Marcel Cadieux et Paul Tremblay	41
--	----

Mathématiques.

La Valeur des Géométries non-euclidiennes, par Thomas Greenwood	113
Les Mathématiques et la Courbe de Transition routière pratique, par C.-E. Lamarche	155
Les Mathématiques en France au XIX ^e siècle, par S. Mandelbrojt	253
La Géométrie de l'Univers, par Thomas Greenwood	295

Nécrologie.

Lorenzo Brunotto, par la Rédaction	345
------------------------------------	-----

Philosophie.

La Valeur des Géométries non-euclidiennes, par Thomas Greenwood	113
La Géométrie de l'Univers, par Thomas Greenwood	295

Sciences.

Les Nappes aquifères souterraines et leur Utilisation, par Joseph-W. Simard	1
Cent ans de Géologie au Canada, par R. P. Léo-G. Morin, c.s.c.	19
La Géologie, matière d'Enseignement supérieur, par Maurice Danloux-Dumesnils	165
Équation généralisée de la Combustion, par Boleslaw Szezeniowski	197
État actuel de nos connaissances sur la Physique des Comètes, par Pol Swings	435
La Parfumerie, par Ovila Rolland	425

Revue des Livres.

Revue des Livres	88, 225, 329, 440
------------------	-------------------

Vie de l'Association.

Vie de l'Association	91, 333, 445
----------------------	--------------

Revue Trimestrielle Canadienne

MONTRÉAL

DECEMBRE 1943

NÉCROLOGIE

Lorenzo Brunotto

La mort soudaine de M. Lorenzo Brunotto a jeté la consternation dans la grande famille de l'École Polytechnique et de la REVUE TRIMESTRIELLE CANADIENNE. Sans doute, notre ami ne paraissait pas d'un tempérament robuste, mais il ne donnait aucun signe d'une fin aussi prématurée.

Né à Philadelphie, en 1897, d'un père italien et d'une mère canadienne-française, il était venu à Montréal à l'âge de dix ans. Élève d'abord du Collège Notre-Dame, puis du Collège Saint-Laurent, il entra à Polytechnique en 1913. Il en sortit en 1918, muni de ses diplômes d'ingénieur civil et de bachelier ès sciences appliquées, avec très grande distinction. Tout de suite il exerce sa profession en compagnie de l'Ingénieur Conrad Manseau, puis à la compagnie *Canadian Vickers*. En 1925, la direction de Polytechnique retient ses services et lui confie la bibliothèque de l'École. Cette bibliothèque qui comptait alors 4,000 volumes et une cinquantaine d'abonnements à des revues, est maintenant riche de 40,000 volumes et reçoit 500 périodiques. Pendant que s'accomplissaient ces grands progrès, M. Brunotto restait modeste, dévoué et consciencieux jusque dans les moindres détails.

A cette tâche qu'il aimait, on lui fit ajouter, en 1936, celle de trésorier de la REVUE TRIMESTRIELLE; il prit bientôt une part importante à la rédaction de cette revue, au succès de laquelle il contribua largement en ces dernières années.

Sa disparition creuse deux vides difficiles à combler. Mais surtout il laisse le souvenir d'un homme très bon, toujours serviable, d'un ami fidèle, d'un spécialiste entièrement voué à son œuvre. Sa vie simple et nette est un exemple.

Lors de son assemblée du 19 octobre, la Corporation de l'École a exprimé ses regrets de perdre un collaborateur aussi précieux; elle a loué sa compétence de bibliothécaire et les soins qu'il a su donner à la REVUE TRIMESTRIELLE pour lui assurer des annonces, des articles et des abonnés.

Elle a prié Mme Brunotto et sa fille d'agréer les condoléances du personnel de l'École. La REVUE TRIMESTRIELLE se fait un devoir de gratitude d'y joindre les siennes.

LA RÉDACTION

NATION — NATIONALITÉ

Depuis fort longtemps, l'on considère qu'une nation est un groupe d'hommes vivant en communauté, ayant les mêmes mœurs, les mêmes lois, le même langage et la même origine.

A son point de départ, l'histoire des nations se confond avec celle des familles; primitivement, une nation fut une famille, une lignée d'hommes descendant d'un père commun; c'est l'âge patriarcal.

Quand une famille s'était considérablement multipliée, après un grand nombre de générations, elle devenait une tribu ou une horde, suivant qu'elle avait des mœurs douces ou s'adonnait au brigandage. De l'état de tribu à celui de nation, la transition fut lente nécessairement, car le titre de nation ne s'applique historiquement qu'aux communautés humaines ayant acquis déjà un certain degré de civilisation.

Est-il possible d'assigner une époque à laquelle les nations auraient commencé de se constituer? Évidemment non. La tradition est muette sur ce sujet, ou bien elle ne peut fournir que des renseignements très obscurs. Toutefois, on devine comment les choses se passèrent, par l'exemple de ce qui se passe dans les contrées restées vierges où l'homme n'est venu que tard, mais on n'a aucune donnée précise.

Les anciens n'écrivaient pas. Les langues ont dû mettre un temps infini à se former. Il se peut même qu'avant d'arriver à la conscience d'elle-même, l'humanité ait vécu des milliers d'années dans les bois, à la façon des bêtes fauves, sans idées rationnelles, n'ayant que des rudiments de facultés, trop préoccupés, enfin, de défendre son existence contre la nature entière, et de pourvoir à sa nourriture, pour songer à autre chose.

Et néanmoins, l'existence positive des nations remonte à une antiquité très reculée. Lorsqu'on lit dans les légendes, les chroniques et les livres sacrés de l'Orient que les peuples de cette région s'attribuent un passé qui effraye nos imaginations modernes par son étendue, on est frappé de l'uniformité de certaines assertions contradictoires en quelques points certes, mais qui sont toutes les mêmes au fond de leur diversité.

D'autre part, nous avons pris en Occident l'habitude de rejeter hors de l'histoire tout ce qui est antérieur à l'établissement de la civilisation dans nos contrées. Or, à une période relativement peu reculée, on voit la civilisation commencer presque simultanément dans la plupart des régions qui forment le bassin de la Méditerranée.

Ces civilisations ne sont pas écloses seules sous le souffle de quelque législateur, fondateur de culte ou d'empire. On a dû les importer de quelque part et ce quelque part est indubitablement la Haute Asie qui avait, suivant toute probabilité, reçu de l'Inde cette lumière.

Cette migration des idées et des mœurs, qui ont fondé la vie commune en Europe, a exigé on ne sait quelle série de générations, puisqu'il a fallu que le cerveau de l'homme s'élaborât. En effet, on ne sème pas des idées dans une âme sauvage comme on sème du blé dans un champ. Une longue culture préliminaire est indispensable.

Qu'on songe alors à ce qu'il a fallu de temps au berceau du genre humain, pour que l'homme naquît à la raison par son propre effort, sans secours étranger, puisque, d'après l'hypothèse initiale, il n'y avait de civilisation nulle part.

L'homme étant né, comme les abeilles, pour vivre en commun, l'idée de patrie, qui résume tous les intérêts de la communauté, est contemporaine de la formation des nations. Moins les nations primitives étaient nombreuses, plus l'idée de patrie devait être grande; plus la patrie devient grande, moins on l'aime, car l'amour partagé s'affaiblit. Le plus ardent amour de l'homme est l'amour de lui-même; puis, vient celui de la famille, et, à l'origine, la famille c'était la nation; après l'amour de la famille, vient l'amour du lieu natal et de ceux qui l'habitent.

A mesure que les sociétés se sont développées, l'amour de la patrie s'est amoindri. De nos jours, il n'est plus l'ombre de ce qu'il était, par exemple, en Grèce et dans la Rome républicaine; on ne sacrifie plus sa vie que rarement pour être utile à la nation; on ne brave plus chaque jour la mort comme dans les cités grecques, dans l'intérêt public. Les héros et les martyrs sont considérés actuellement par le gros de la populace comme des visionnaires.

Depuis que les nations se sont rapprochées par la diffusion des langues, le commerce, les voies de communication, les idées communes, d'aucuns parlent, au nom de la fraternité universelle, de la disparition prochaine de l'esprit national. Ce jour-là, dit-on,

il n'y aura plus de patrie ni de nation. C'est un avenir bien peu probable, en tout cas encore bien loin de nous.

La civilisation a vaincu une partie des forces qui faisaient obstacle à notre développement, et par suite, le sentiment religieux a diminué chez certaines nations sans toutefois disparaître; pour qu'il disparût, il aurait fallu que l'homme vainquît entièrement la nature, ou qu'elle n'eût plus de secrets pour son intelligence.

Les premiers hommes étaient dans une impuissance presque absolue vis-à-vis de la nature, aussi, les interprètes de cette nature, les théologiens, furent-ils les premiers maîtres, et toutes les nations s'organisèrent sous leur direction.

Ce sont les brahmanes, qui commencèrent à gouverner les nations hindoues, les mages celles de la Perse. En Égypte, la théocratie, après avoir fondé l'état social, en resta le premier pouvoir jusqu'au démembrement de l'empire.

Dans Homère, les dieux président à toutes les actions humaines; à Rome, la religion était toute puissante, et lorsque l'Empire Romain se fût écroulé, et qu'une autre civilisation entreprit de bâtir sur les ruines du monde classique, elle eut le christianisme pour organe. En Gaule, les druides exerçaient le même prestige que les prêtres en général chez les peuples anciens.

L'ère théocratique fut pour les nations une période initiale durant laquelle une paix relative et une existence moins précaire, dues aux bienfaits de la vie commune, permirent à la raison de poindre et de grandir. Jusque là, il n'y a que des coutumes et des légendes; tout à l'heure vont venir les lois. C'est la période des législateurs, qu'il faut soigneusement distinguer des fondateurs de cultes.

Pendant que ces derniers sont les interprètes de la volonté divine, le législateur raisonne, il corrige les coutumes, règle les intérêts généraux en ce qu'ils peuvent avoir de politique.

A côté de lui, la théocratie continue de vivre, mais dans une sphère à part, très large et essentiellement spirituelle. A cette période, les nations sont toujours très peu nombreuses, composées chacune de quelques milliers de citoyens, isolées, hostiles, n'ayant de rapport entre elles que par la guerre. Au surplus, à part les Grecs et les Juifs, on est le plus souvent obligé de procéder par induction; on ne possède, en effet, que des données vagues sur ce qui se passe ailleurs à l'époque correspondant à l'épanouissement de la civilisation classique.

C'est à l'avènement d'une troisième ère, celle de la philosophie ou de la raison émancipée, que se caractérisent la création du bien-être, la multiplication des hommes de valeur et des rapports internationaux; l'idée d'une destinée commune à toute l'espèce humaine commence à se dégager, et les nations cessent de s'enfermer en elles-mêmes comme elles le faisaient auparavant.

Désormais, elles vont se rapprocher, s'associer, jusqu'à ce qu'elles soient toutes englouties dans l'Empire Romain, lequel ne se serait pas emparé du bassin méditerranéen, si les idées grecques n'avaient pas frayé la voie à cette vaste unité, qui, malgré ses défauts, a eu l'avantage de formuler enfin le sentiment de l'union du sort général de l'humanité.

Cette idée végétait, à l'état de rêve, dans quelques cerveaux philosophiques, mais, si la conquête romaine n'était pas venue lui donner un corps, il aurait fallu bien des siècles pour la mettre en évidence. Ce sont donc les sectes grecques qui, par leur antagonisme, ont créé l'idée générale de la solidarité humaine, une solidarité qui excluait tout esprit particulier dérivant de la race, du langage, des croyances, des formes politiques du gouvernement. Le fait est fort ancien en Grèce, comme en témoigne cet exorde des lois de Zaleucus, législateur des Locriens, et nous citons :

« Tout citoyen doit être persuadé de l'existence de la divinité. Il suffit d'observer l'ordre et l'harmonie de l'univers, pour être convaincu que le hasard ne peut l'avoir formé. On doit maîtriser son âme, ses préjugés nationaux, la purifier, en écarter tout mal, persuadé que Dieu ne peut être bien servi par les pervers et qu'il ne ressemble point aux misérables mortels qui se laissent toucher par de magnifiques cérémonies et par de somptueuses offrandes. La vertu seule et la disposition constante à faire le bien peuvent lui plaire. Qu'on cherche donc à être juste dans ses principes et dans la pratique; c'est ainsi qu'on se rendra chez la divinité. Chacun doit craindre ce qui mène à l'ignominie, bien plus que ce qui conduit à la pauvreté. Il faut regarder comme le meilleur citoyen celui qui abandonne la fortune pour la justice. Mais ceux que leurs passions violentes entraînent vers le mal, hommes, femmes, citoyens, simples habitants, doivent être avertis de se souvenir des dieux et de penser souvent au jugement sévère qu'ils exercent contre les coupables. Qu'ils aient devant les yeux l'heure de la mort, l'heure fatale qui nous attend tous, heure où le souvenir des fautes amène le remords et le repentir de n'avoir point soumis toutes ses actions à l'équité ».

Voilà le premier essai philosophique d'une religion de l'humanité, appelée depuis humanitarisme. Le christianisme en est le premier essai pratique et le plus sublime.

L'établissement de mœurs, d'institutions et d'idées uniformes sur toute la surface du globe est probablement contraire aux vœux de la nature. L'hostilité des sentiments, des idées, des races d'hommes, est l'œuvre même de la force anonyme qu'on désigne sous le nom de «force des choses».

C'est le climat surtout qui différencie les races humaines, au moral comme au physique, et les tient à une certaine distance les unes des autres. Le tempérament français n'est pas celui de l'anglo-saxon, encore moins le tempérament germanique.

Entre les races que distingue la couleur du corps ou leur organisme, la différence est beaucoup plus sensible. Elle est sensible aussi entre les races que distingue seulement leur âge. Il y en a qui sont vieilles comme la race chinoise; il y en a qui sont jeunes comme les races slaves; il y en a qui ont atteint l'âge mûr comme les races de l'occident de l'Europe, où quelques rameaux humains, en Grèce par exemple, sont à la période de déclin. Il est donc certain que les mœurs, les croyances, les goûts, ne sauraient être les mêmes sous l'influence de tant de causes diverses.

De fait, malgré les progrès constants de la notion de solidarité, malgré le rapprochement des races, l'esprit particulariste et national paraît devoir survivre à toutes les tentatives faites pour le détruire, et il est donc probable qu'il y aura toujours des nations.

Politiquement, l'écroulement de toutes les grandes dominations historiques démontre qu'elles violaient des principes primordiaux. Elles croient toujours avoir absorbé les nations vaincues et, aussitôt qu'une catastrophe se produit, on s'aperçoit qu'on a affaire à une inondation temporaire, car tout le monde, après le séisme, se retrouve à la place qu'il occupait précédemment.

La question de la longévité des nations, indépendamment de leur existence isolée, a été soumise récemment à des controverses acharnées. On a dit souvent que les populations groupées ethniquement, avec le concours momentané de certaines circonstances, sont, à la longue, condamnées à la décadence et à la destruction aussi fatalement que les existences individuelles sont vouées à la décrépitude et à la mort.

Selon l'expression commune, il existe des nations jeunes, ayant devant elles un long avenir, et des nations vieilles qui, après avoir

accompli une certaine mission dans l'œuvre de la civilisation générale, doivent prochainement s'éteindre.

Les premières ont pour caractères principaux : de fermes croyances religieuses, la prépondérance de la vieillesse et des autres autorités naturelles, la frugalité et la simplicité des mœurs, la force physique, l'esprit d'entreprise, le courage guerrier, enfin une puissance d'expansion qui fait nécessairement déborder la race pour la conquête ou la colonisation, en dehors de la région où elle s'est développée.

Chez les secondes se trouvent les caractères opposés : l'indifférence religieuse, le mépris de la vieillesse et des pauvres, le relâchement des liens de famille, l'abus du luxe et de la richesse, la stérilité et l'affaiblissement physique de la race manifestés par l'impuissance de celle-ci à coloniser et à recruter des armées.

Une fatalité que l'homme ne saurait dominer, obligerait les nations à passer successivement par ces deux états, de même que l'eau d'une source parcourt jusqu'à son embouchure toutes les rives du fleuve qui la reçoit. On reproduit d'ailleurs souvent cette image en langage usuel, en affirmant qu'aucune nation ne saurait remonter le courant de la civilisation.

Le raisonnement et l'expérience ne démentent pas absolument cette théorie. D'un côté, toutes les grandes nations historiques, après avoir eu la période de jeunesse, puis leur épanouissement, ont uniformément disparu, moins sous des efforts étrangers que par une sorte d'effondrement sur elles-mêmes. Peut-être, ont-elles négligé de prendre des mesures qui les auraient sauvées.

L'Inde, la Chine, vivant de leur existence propre depuis des milliers d'années, se rajeunissent périodiquement, et, en somme, ont conservé une individualité très distincte.

Il est possible que le mélange continu des races qui s'opère en Europe depuis le commencement de notre ère, fasse échapper certaines nations aux causes de destruction sous lesquelles ont succombé les Grecs, les Romains, les Égyptiens et les grandes civilisations asiatiques.

Il se trouve des économistes qui croient et enseignent que les nations peuvent résister à la dégénérescence de la race grâce à une volonté énergique et à l'emploi de moyens convenables. Mais, les nations ont un terrible écueil à vaincre de nos jours dans la corruption qui s'empare de la jeunesse, des classes riches et surtout des classes responsables, dont l'action est immense dans les sociétés contemporaines.

Leur prospérité actuelle se fonde sur l'aptitude des citoyens à diriger dans un intérêt privé, le mouvement social c'est-à-dire l'individualisme. Il est d'ailleurs admis, quoique cela souffre bien des objections, que les nations n'ont aucun intérêt à absorber les nationalités indépendantes, ni surtout à faire la guerre.

De fait, il y a des nationalités qui tombent d'elles-mêmes en dissolution, et, par cela même, sont nécessairement absorbées par d'autres nationalités voisines.

D'un autre côté, il ne manque pas d'économistes et de moralistes, qui considèrent la guerre comme capable, à un moment donné, de sauver un peuple de la corruption et de lui retremper le caractère. C'est un thème sur lequel on pourrait discuter fort longtemps sans parvenir à s'entendre.

Quoi qu'il en soit, la plupart des spécialistes des questions internationales, mettent dans la paix systématique et dans la libre concurrence, l'avenir des nations occidentales. On pourrait dire qu'ils se contredisent en demandant tout à la fois la paix et la libre concurrence, puisque celle-ci n'est au fond qu'une véritable guerre, guerre commerciale, artistique, industrielle.

Mais, c'est une guerre sans canons et sans fusils; voilà ce qui la distingue des guerres anciennes et modernes, et, s'il arrivait, par hasard, qu'une nation en écrasât une autre dans ces luttes où le sang ne coule jamais, la nation vaincue pourrait se trouver absorbée sans rien y perdre, et ce serait en tout cas de son plein consentement.

Dans un autre ordre de faits, ce n'est qu'à une époque assez récente, que l'on a vu s'introduire dans la langue politique la théorie des nationalités, et que l'on a érigé l'idée de nationalité en un principe destiné à servir de base à des remaniements internationaux.

Cette idée a commencé à surgir lorsque Napoléon tenta de soumettre sous son joug une partie des nations de l'Europe. Il se produisit alors une réaction puissante contre le conquérant, principalement en Allemagne et en Espagne.

Pour secouer la domination étrangère, on fit appel à l'esprit national, on revendiqua les droits des peuples à se gouverner à leur guise, et ce fut au nom de ce sentiment nouveau, qui procédait des idées de la Révolution Française, qu'on vit une partie de l'Europe se soulever pour la guerre de délivrance.

La chute de Napoléon n'éteignit point cette impression, qui devait faire son chemin dans le monde, et ce n'est pas sans étonnement que l'on a vu depuis le principe des nationalités, au fond

très révolutionnaire, soutenu souvent par des gouvernements despotiques.

Jusqu'ici, ce principe procède à peu près exclusivement de la haine de l'étranger, du besoin de secouer un joug odieux, et il a pour but une tendance au groupement et à l'unité.

Étant admis comme indiscutable le principe de la souveraineté nationale, rien ne semble plus légitime et plus juste que le droit pour une nation de déterminer elle-même par qui elle veut être gouvernée, que le droit pour des groupes de population séparés de se réunir en un tout compact.

Mais, ce qui paraît indiscutable en théorie, offre, lorsqu'on veut l'appliquer, des difficultés nombreuses, et l'on arrive à cette conclusion qu'il est impossible de déduire du principe des nationalités un droit rigoureux, le partisan le plus décidé de ce principe étant obligé d'admettre des restrictions.

Et d'abord, qu'est-ce qu'une nationalité? Qu'est-ce qui en constitue les caractères? Qu'est-ce qui fait une nation? Est-ce la communauté d'origine et de race? Nullement, car il n'est point de peuple qui n'ait été plus ou moins profondément mêlé dans le cours des siècles d'éléments étrangers, et il n'est point de race qui ne se subdivise en plusieurs nationalités. Est-ce l'unité de langue? La communauté du langage est un des grands caractères d'une nation, mais elle ne suffit pas pour la caractériser nettement, car une nation parfaitement unie et homogène peut renfermer des populations parlant des langues différentes.

Enfin, est-ce la communauté des idées, des mœurs, des intérêts, des sentiments? Évidemment, ces éléments y entrent pour une part capitale, mais on voit par cela même, combien il est difficile de dégager d'une façon précise l'idée de nationalité.

«On peut dire qu'il y a nationalité, dit Stuart Mill, là où se trouvent des hommes unis par des sympathies communes, sympathies qui les portent à agir de concert dans les occasions difficiles et à désirer vivre sous un gouvernement exercé exclusivement par eux-mêmes ou par une portion d'entre eux».

Le sentiment de nationalité peut avoir été engendré par diverses causes; c'est quelquefois l'effet de l'identité de race et de souche; souvent la communauté de langage et la communauté de religion contribuent à le faire naître, les limites géographiques également.

Mais, la cause la plus puissante de toutes, c'est l'identité d'antécédents politiques, la possession d'une histoire nationale et, par conséquent, la communauté de souvenirs, l'orgueil et l'humili-

liation, le plaisir et le regret collectifs se rattachant aux mêmes incidents du passé.

Une nation, si grande soit-elle, ne tient qu'à l'aide de la force. Plus un peuple est élevé sous le rapport moral, plus l'influence que son histoire exerce sur ses vus l'emportera sur la seule diversité des races, alors à peine appréciable.

Si l'on demande à quoi l'on peut reconnaître une individualité nationale, nous répondrons: uniquement dans la conscience qu'elle puise de son existence, par le besoin de réaliser cette existence. Chaque peuple, qu'il se compose de millions ou seulement de milliers d'individus, qu'il soit indépendant ou bien soumis à un autre peuple, se sentira comme nationalité, si cette conscience s'éveille en lui, et alors il devra être reconnu.

L'histoire nous montre que les peuples composés de plusieurs nationalités vraiment fusionnées, ont une supériorité sur les nations disjointes, ou encore pures de tout mélange; que si les contrées ou les nationalités mélangées sont restées ou sont devenues hostiles par la faute des gouvernements, le mélange n'a pu avoir ses effets. Mais, qu'on donne une liberté égale pour tous, et le contact pacifique des aptitudes variées de chacun produira le résultat général habituel.

Quelques publicistes, appartenant à l'école démocratique, se sont prononcés déjà contre le principe des nationalités parce que, selon eux, il a pour résultat pratique d'amener le plus souvent une centralisation excessive contraire au développement de la liberté individuelle, et parce que en second lieu, son application est un obstacle au mouvement qui doit pousser l'humanité vers une fusion possible et complète des races.

Ces craintes sont exagérées. En ce qui nous concerne, nous ne croyons pas que la centralisation exerce une action plus despotique et plus désastreuse chez les peuples en pleine possession de leur nationalité que chez ceux qui subissent une juxtaposition forcée.

Respecter les nationalités, ce n'est certainement point méconnaître l'acheminement du genre humain vers l'unité; c'est tout simplement s'incliner devant un fait qui répond à des aspirations caractérisées, car il y aura vraisemblablement toujours des diversités entre les groupes d'hommes comme il y aura toujours des besoins différents auxquels ces mêmes groupes d'hommes devront répondre.

Nous ne vous dirons que quelques mots du nationalisme, faisant abstraction du nationalisme local qui remonte, comme vous le savez, à l'affaire des Patriotes en 1837, question qui a été traitée par de nombreux écrivains canadiens-français, entre autres Monsieur

Gérard Filteau, dans son remarquable ouvrage en trois volumes intitulé: «L'Explosion du Nationalisme», «Le Nationalisme contre le Colonialisme», «La Prise d'Armes et la Victoire du Nationalisme».

Le principal théoricien du nationalisme, nous dit Georges Weill dans son «Europe du XIXème siècle», fut Maurice Barrès. Député boulangiste en 1889, puis candidat socialiste-national, Barrès publia à partir de l'année 1897 une foule de romans destinés à mettre en présence, d'une part les théories cosmopolites humanitaires individualistes inspirées de 1789, d'autre part, les sentiments instinctifs puisés dans la tradition des ancêtres, qui devaient amener les Français à comprendre et à aimer les réalités éternelles qui sont: «la terre et les morts». Il songeait, en somme, à renforcer le sentiment national par un puissant régionalisme.

Un autre théoricien du système, fut Charles Maurras qui, d'accord sur plusieurs points avec Maurice Barrès, lui reprocha pourtant de ne pas arriver au «nationalisme intégral».

Ces théoriciens trouvèrent des adversaires non moins puissants dans des journalistes politiques tels que Clemenceau et Jaurès, et des écrivains marquants comme Anatole France ou Émile Zola. Pourtant, bientôt, l'Europe entière était appelée à constater les progrès de l'internationalisme.

L'internationalisme intellectuel était favorisé par les congrès littéraires et scientifiques. L'internationalisme social modéré, trouvait un appui dans les gouvernements qui, en très peu de temps, proposèrent une législation internationale du travail.

De plus, un internationalisme dit pacifique avait des apôtres actifs et renommés comme Frédéric Passy en France, la baronne de Suttner en Autriche, le banquier Jean de Bloch en Russie et de puissants capitaines d'industrie comme Nobel en Suède et Carnegie aux États-Unis, qui l'aidaient par leurs fondations.

Ce fut surtout le socialisme révolutionnaire qui parut capable de ruiner l'attachement aux idées nationalistes; après avoir tenu tête à Bismarck, il fit des conquêtes continuelles dans un monde de plus en plus voué à l'industrie, et accepta docilement la doctrine formulée par ses deux maîtres: Karl Marx et Frédéric Engels.

Cependant, on pouvait noter dans les écrits de ces deux théoriciens plusieurs traits qui prouvaient leur caractère profondément allemand. C'était surtout vrai pour Engels, à qui son ami s'en était remis volontiers sous le rapport de la politique extérieure des États.

En 1870, et particulièrement en 1872, l'antipathie personnelle entre Karl Marx en Allemagne, et Bakounine en Russie, fut une

des principales causes de la lutte acharnée qui, après le congrès de La Haye, amena la ruine de la première Internationale.

La seconde Internationale, inaugurée en 1889, parut pendant quelque temps complètement fidèle aux doctrines de Karl Marx, mais, parmi les militants socialistes eux-mêmes, on fit bientôt des réserves sur les dogmes du marxisme. Le manifeste communiste publié par Engels et Marx en 1848, affirmait que le prolétariat n'a pas de patrie. Or, cette maxime, qui s'appliquait parfaitement aux ouvriers de 1848, exclus de la vie politique, a, de nos jours, perdu beaucoup de sa valeur et en perdra de plus en plus à mesure que l'ouvrier deviendra davantage citoyen.

D'ailleurs, les doctrinaires les plus intelligents du socialisme, un Karl Renner et un Otto Bauer en Autriche par exemple, ont toujours mis au premier plan dans leurs projets de réformes la question des nationalités. Cette idée si puissante ne pouvait-elle, en effet, contribuer à consolider la paix dans le monde ? Plusieurs penseurs du XIX^{ème} siècle n'annoncèrent-ils pas que les peuples, une fois constitués et affranchis, sauraient organiser entre eux une entente définitive.

Ces espérances reparurent encore vers 1900, et des intellectuels de haute valeur comme Anatole Leroy-Beaulieu en France et Stead en Grande-Bretagne, cherchèrent alors les moyens pratiques d'organiser les États-Unis d'Europe.

La guerre de 1914-1918 interrompit toutes les initiatives dirigées en ce sens. L'après-guerre fut ce que vous savez. Le conflit actuel nous amènera-t-il des ordres nouveaux ou des utopies gigantesques ? Nul ne peut le prévoir. Mais, ce qui est certain, c'est que nous nous retrouverons en présence de tous ces courants contradictoires et le plus clairvoyant des prophètes ne peut dire à cette heure lequel l'emportera.

Arthur ARCAD,

*Docteur en Chimie de l'Université de Paris,
Lauréat de l'Académie de Médecine de
France et Membre de la Société des Ex-
perts-Chimistes français.*

LA PHOTOMÉTRIE DES TUBES FLUORESCENTS

METHODE DES TROIS COEFFICIENTS

Le calcul du flux lumineux provenant d'une source lumineuse ponctuelle ou considéré comme telle (lampe à incandescence, arc électrique, bec à gaz, etc.) est un problème facile et parfaitement résolu.

Tous les livres donnant les principes fondamentaux de la photométrie classique expliquent la théorie de ce problème en s'appuyant sur de nombreux exemples de mesures qui en font ressortir tous les détails.

Dans le cas d'une source lumineuse ponctuelle, on peut employer le diagramme de Rousseau (solution graphique basée sur la courbe polaire de la source), la méthode des coefficients (solution analytique approximative basée sur la même courbe polaire et la valeur des angles solides correspondant aux zones choisies), ou encore on peut faire des mesures directes à l'aide d'un lumenmètre (c'est-à-dire de la sphère intégrale d'Ulbricht, perfectionnée par l'ingénieur français Blondel).

Dans plusieurs livres, sur l'éclairage moderne¹ de publication récente, on traite de la photométrie du tube fluorescent, mais toujours, on ne donne que la théorie générale se rapportant aux sources tubulaires qui obéissent à la loi de Lambert et qui ont la même brillance dans toutes les directions. On n'y indique nullement si la surface d'un tube fluorescent peut être considérée comme un diffuseur parfait, qui renvoie toute la lumière, comme le veut la loi de Lambert, et, s'il n'en est pas ainsi quelle est la véritable courbe polaire du tube fluorescent.

On ne nous donne non plus, dans tous ces livres, aucun renseignement pratique, sur la façon d'obtenir les courbes polaires dans ces lampes fluorescentes, et, à cause de cela, il est difficile d'imaginer le procédé à suivre pour établir le flux lumineux d'un tube fluorescent.

¹ W. E. Barrows — "Light, Photometry and Illum. Engrg." 1938. — W. B. Boart "Illuminating engineering" 1942. — Y. P. Kraehenbühl "Electrical Illumination" 1942, etc.

Dans un ouvrage très intéressant de M. Charles L. Amick,¹ consacré spécialement aux tubes fluorescents, on ne trouve dans la première partie, qu'un tableau des données caractéristiques de ces lampes, sans aucune indication sur la manière de procéder pour les obtenir. Dans la seconde partie du volume l'auteur ne traite que de la photométrie générale des sources lumineuses ponctuelles.

Le but de cet article est de donner la théorie de la photométrie pratique des tubes fluorescents, basée sur des principes modernes, en y joignant d'intéressants résultats de mesures.

Les quelques explications et exemples qui suivent, rendront possible à chacun, nous l'espérons, de calculer le flux lumineux d'un tube fluorescent nu, et ceci d'une façon très simple et facile, en n'utilisant qu'un luxmètre sensible composé d'une cellule photo-électrique et d'un galvanomètre.

Les résultats publiés dans cet article ont été obtenus au laboratoire de photométrie de l'École Polytechnique de Montréal pendant l'année scolaire 1942-43.

Le flux lumineux Φ de toute source lumineuse symétrique suivant l'axe vertical de cette source, peut être exprimé par la formule:

$$\Phi = 2\pi \int_0^{\pi} I_{\gamma} \sin \gamma d\gamma \dots \dots \dots (1)$$

dans laquelle:

γ est l'angle entre l'axe vertical de la source et la ligne droite représentant la direction du rayon lumineux;

I_{γ} est l'intensité lumineuse de la source dans la direction déterminée par cet angle.

L'intensité lumineuse I d'une source qui ne peut pas être considérée comme ponctuelle est exprimée par le produit de la brillance moyenne B_m par l'aire de la projection de la surface S de la source sur un plan perpendiculaire à la direction considérée.

$$I = B_m S \dots \dots \dots (2)$$

Dans le cas d'une source tubulaire, l'intensité lumineuse de cette source à une distance D , assez grande en comparaison avec le diamètre du tube $2R$ et sa longueur L , sera égale (pour la di-

¹ Charles L. Amick Fluorescent Lighting Manual 1942.

rection perpendiculaire à la surface du tube) à l'intensité lumineuse d'un rectangle $2R \times L$ ayant la même brillance B , que la surface du tube.

$$I = 2RLB \quad (3)$$

L'intensité lumineuse I d'une source non-ponctuelle peut donc être exprimée par la formule suivante:

$$I = \int_T B \cos \beta \cos \alpha \, dT \quad (4)$$

dans laquelle:

B est la brillance d'un point particulier de la surface.

α est l'angle entre la normale à la surface du plan éclairé et la direction du rayonnement.

β est l'angle entre la normale à la surface de la source et la direction du rayonnement.

dT est l'élément de surface de la source (Fig. 1).

L'intégrale est prise pour toute la surface T de la source vue par l'observateur.

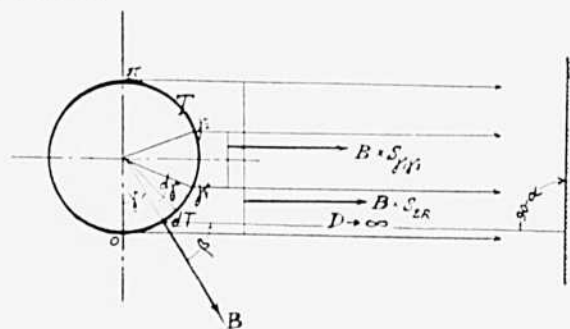


FIGURE 1

Cependant, dans le cas d'une source tubulaire lorsque D est infiniment grand:

$$\cos \alpha = 1 \quad (5)$$

Tandis que $\cos \beta$ et dT peuvent s'exprimer (Fig. 1):

$$\cos \beta = \sin \gamma \quad (6)$$

$$dT = LR \, d\gamma \quad (7)$$

ainsi:

$$I = LR \int_0^{\pi} \sin \gamma \, d\gamma \dots \dots \dots (8)$$

ou si B est constant:

$$I = BLR \int_0^{\pi} \sin \gamma \, d\gamma = BLR (-\cos \gamma) \Big|_0^{\pi} = 2RLB \dots \dots (9)$$

Pour détenir une mesure de l'intensité lumineuse du tube à une distance D plus petite, ce qui est essentiel en pratique, on partage le tube en plusieurs parties (par exemple en «n» parties) et on calcule l'intensité lumineuse totale du tube comme la somme (Σ) des intensités des éléments particuliers:

$$I = \sum_{i=1}^{i=n} 2 R \frac{L}{n} B_i \dots \dots \dots (10)$$

Dans cette formule B_i est la brillance d'un élément particulier i du tube.

Si on prend comme base des mesures, la brillance B trouvée au centre du tube, dans une direction perpendiculaire à la surface, on peut simplifier la formule (10) par l'introduction d'un coefficient K_1 qui va donner la correction due aux changements de la brillance dans les divers éléments du tube.

$$I = 2 R L B K_1 \dots \dots \dots (11)$$

La brillance de chaque élément du tube peut aussi changer dans le plan perpendiculaire à l'axe du tube. Pour corriger l'erreur produite par ce changement, il faut introduire un second coefficient K_2 .

La formule (11) prendra alors la forme suivante:

$$I_T = 2 R L B K_1 K_2 \dots \dots \dots (12)$$

La Fig. 2 représente la courbe polaire d'une source lumineuse tubulaire qui obéit à la loi de Lambert. Cette courbe a la forme d'une sphère de diamètre égal à l'intensité maximum du tube, c'est-à-dire à l'intensité exprimée par la formule (12).

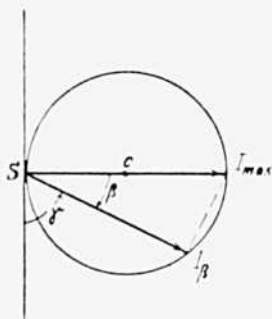


FIGURE 2

Le flux lumineux correspondant à cette courbe polaire peut être calculé de la façon suivante:

$$I_{\gamma} = I_{\max} \sin \gamma \quad (13)$$

$$\Phi = 2\pi \int_0^{\pi} I_{\max} \sin^2 \gamma \, d\gamma \quad (14)$$

$$\Phi = 2\pi I_{\max} \int_0^{\pi} \frac{1 - 2 \cos \gamma}{2} \gamma = \pi I_{\max} (\gamma - 2 \sin \gamma) \Big|_0^{\pi} \quad (15)$$

$$\Phi = \pi^2 I_{\max} \quad (16)$$

Si la surface de la lampe fluorescente n'obéit pas à la loi de Lambert, le flux lumineux sera quelque peu différent, et pour le calculer avec la formule (16) il faut introduire un troisième coefficient K_3 . On obtient finalement:

$$\Phi_T = \pi^2 I_{\max} K_3 = \pi^2 I_T K_4 = 2\pi B R L K_1 K_2 K_3 \quad (17)$$

Ainsi, pour trouver le flux lumineux d'un tube fluorescent, il ne faut que mesurer la brillance au centre, dans une direction perpendiculaire à la surface, et établir les coefficients K_1 , K_2 et K_3 .

* * *

Pour obtenir la valeur de ces coefficients avec autant d'exactitude que possible, on a pris en considération les points suivants:

1. *La stabilité de la lampe fluorescente.*— On a laissé brûler chaque lampe environ 100 heures avant de la mettre sur le banc photométrique.

On ne commençait pas les mesures avant 20—25 minutes après l'allumage de la lampe.

Les courbes (*Fig. 3*) montrent que cette durée est tout à fait suffisante pour obtenir de bons résultats dans les mesures.

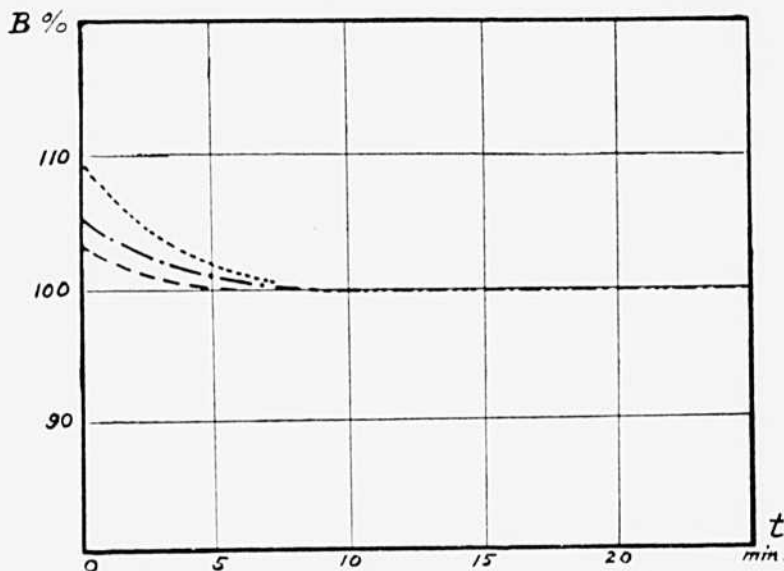


FIGURE 3

2. *La stabilité du voltage.*— Pour obtenir un voltage constant, on a utilisé une source de courant électrique indépendante des secteurs d'éclairage, en alimentant le tube étudié par une génératrice (C.G.E. alternating current generator type AHI-5 KVA-4 KW 110/220 volts, 26.2/13.1 amp. 1200 RPM, 60 cycles) qui ne travaillait que pour la lampe.

Les variations de voltage étaient tout à fait négligeables et ne dépassaient pas 0.5 V. Lorsque l'on constatait une variation de voltage, on la corrigeait manuellement au moyen d'un arrangement potentiométrique, et les mesures prises pendant ces variations étaient refaites plusieurs fois.

Toutes les mesures furent faites sous une tension égale à 118 V, ce qui est normal pour les tubes fluorescents.

L'influence des changements de voltage sur les résultats des mesures photométriques est indiquée à la *Fig. 4*.

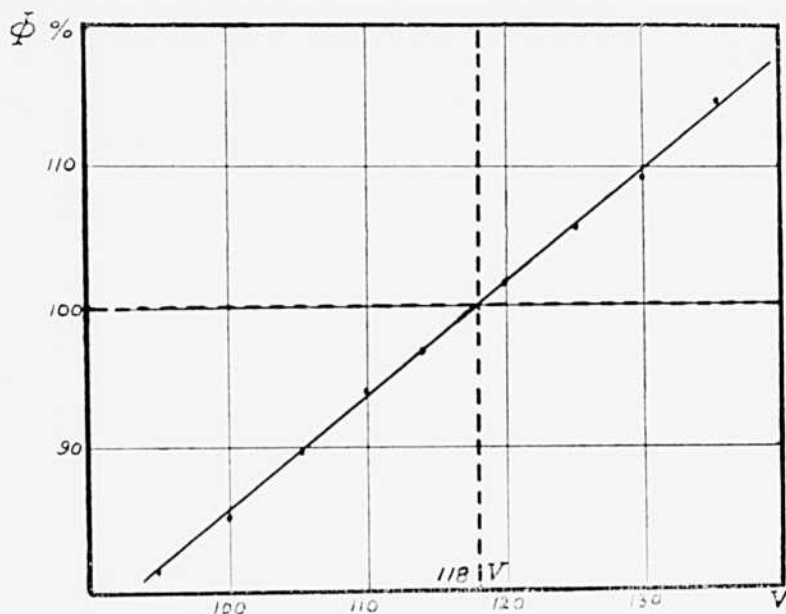


FIGURE 4

3. *La stabilité de la température.*— On observa la température ambiante pendant toute la durée des mesures. Lorsque l'on constatait un changement de température, on cessait les mesures, jusqu'à ce que la température redevint normale et on répétait les mesures plusieurs fois pour obtenir des résultats correspondant à une même température.

La température moyenne de l'air ambiant était de 77° F. Les changements ne dépassaient pas 6° F. Le maximum du flux lumineux des tubes fluorescents se trouve entre 70° et 80° F. Entre ces limites, l'efficacité de la lampe fluorescente reste pratiquement constante.

4. *La stabilité de la cellule photo-électrique.*— Pour les mesures, on a choisi la cellule photo-électrique Chauvin, Arnoux & Cie, Paris. C'est une cellule dite à « couche d'arrêt » ou à « couche semi-conductrice » avec une surface sensible de 60 mm de diamètre. La cellule fut utilisée avec un galvanomètre Leeds & Northrup Co., No. 89077, Mod. 2400.

Pour obtenir des mesures aussi exactes que possible et qui ne fussent pas influencées par le phénomène de l'éblouissement de la

cellule, on répétait chaque mesure au moins 5 ou 6 fois, jusqu'au moment où on obtenait la même valeur pour trois mesures successives.

D'autre part, on revenait de temps en temps aux mêmes conditions de mesures et on répétait celles-ci 5 ou 6 fois. Les résultats donnés dans tous les tableaux et sur toutes les courbes de cet article représentent toujours les valeurs moyennes de toutes les mesures correspondant à des conditions données.

La cellule photo-électrique fut étalonnée à l'aide d'une lampe photométrique standard No 5885 provenant de Electrical Testing Laboratory, New York, N.Y.—114 V. .870 A, 94 bougies, 960 lumens.

Toutes les mesures ont un caractère relatif qui ne permet que de calculer les coefficients K_1 , K_2 et K_3 , mais ne peut pas donner la valeur exacte de la brillance même, parce que les sources lumineuses employées n'ont pas la même fonction spectroradiométrique.

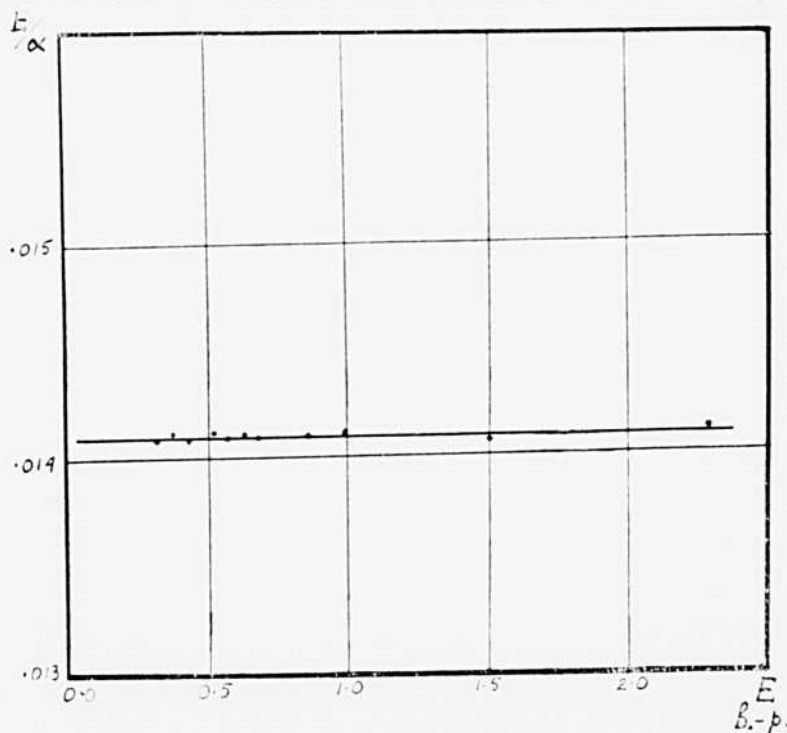


FIGURE 5

Pour obtenir les valeurs en bougies par pouce carré et lumens par pied carré (bougies-pieds) il faudrait utiliser, avec la cellule, un filtre tel que le filtre Vigor, qui a la même courbe de sensibilité relative que l'œil humain moyen, d'après la Commission internationale d'Éclairage.

Aussi pendant l'étalonnage de la cellule, on ne cherchait que les limites de la proportionnalité du courant de la cellule photo-électrique.

On a trouvé qu'une proportionnalité exacte existe pour toutes les valeurs des éclairagements reçus pendant les recherches et que pour la lampe "Photometric Standard", une division de l'échelle de galvanomètre correspond à un éclairage égal à 0.0141 f.c. (bougies-pieds) (Fig. 5).

On a aussi vérifié la position du zéro du galvanomètre et on a pris chaque mesure, comme la différence de deux valeurs: la première de ces valeurs correspondait aux mesures de la brillance de la partie du tube considérée et la seconde correspondait à celles obtenues au moment où cette partie était recouverte d'un obturateur.

5. *Les limites pour lesquelles la formule (3) peut être employée.*— Ceci n'a lieu que lorsque la distance D est assez grande pour que la

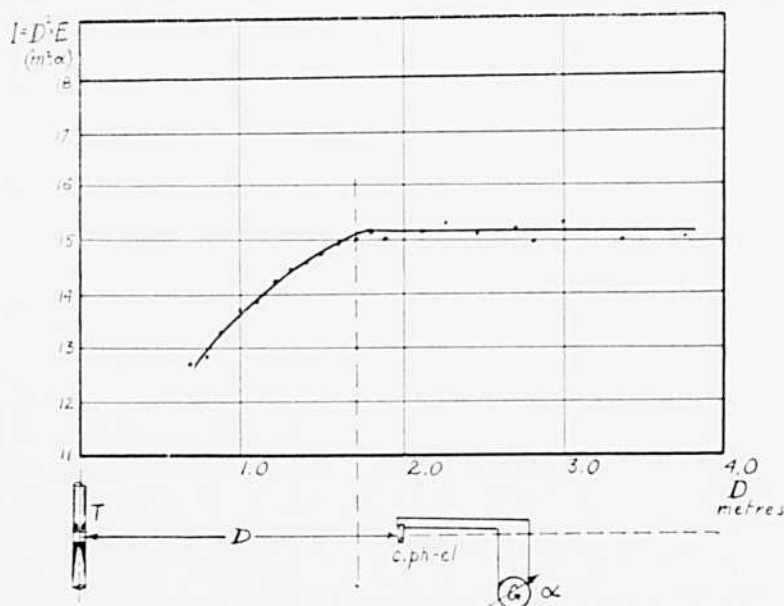


FIGURE 6

formule (3) donne au lieu de l'intensité apparente, l'intensité véritable.

L'intensité apparente varie avec la distance et l'éclairement calculé à l'aide d'une intensité apparente n'obéit pas à la loi du carré de la distance.

Pour déterminer la distance D , on a choisi d'abord comme élément une partie du tube d'une longueur égale à un demi-pouce. En éloignant la cellule photo-électrique, on cherchait la distance à partir de laquelle on pouvait employer la loi du carré de la distance. Les résultats des mesures sont donnés au tableau I et à la *Fig. 6*.

TABLEAU I

Distance D en m.	Éclairement E en divisions	Intensité $I = D^2 \times E$ ($m^2 \times$ divisions)
0.7	26.15	12.81
0.8	20.15	12.89
0.9	16.50	13.36
1.0	13.70	13.70
1.1	11.50	13.90
1.2	9.87	14.20
1.3	8.48	14.30
1.4	7.43	14.56
1.5	6.58	14.80
1.6	5.85	14.97
1.7	5.18	15.00
1.8	4.70	15.20
1.9	4.17	15.10
2.0	3.83	15.00
2.1	3.45	15.21
2.2	3.20	15.49
2.3	2.87	15.18
2.4	2.62	15.10
2.5	2.40	15.30
2.7	2.20	15.03
3.0	1.73	15.50
3.2	1.55	15.87
3.4	1.30	15.00
3.7	1.10	15.05

On voit que la valeur de l'intensité change jusqu'à une distance égale à 1.7m. A partir de cette distance l'intensité reste pratiquement constante, ce qui signifie que c'est une intensité véritable et qu'on peut employer là la loi du carré de la distance et la formule (3):

$$I_T = 2RLB \dots \dots \dots (3)$$

dans laquelle, $L = \frac{1}{2}''$.

Pour être du côté de la sécurité, on a fait toutes les mesures à une distance de 2.00 mètres.

A cette distance, on observait sur l'échelle du galvanomètre des valeurs encore assez grandes, ce qui assurait une exactitude satisfaisante pour les mesures, alors qu'à la distance de 3m et plus, les résultats n'étaient pas très bons, à cause du manque de sensibilité.

LE COEFFICIENT K_1

Le calcul du coefficient K_1 qui donne la correction pour les variations de la brillance le long du tube fluorescent a été fait pour deux types de tubes.

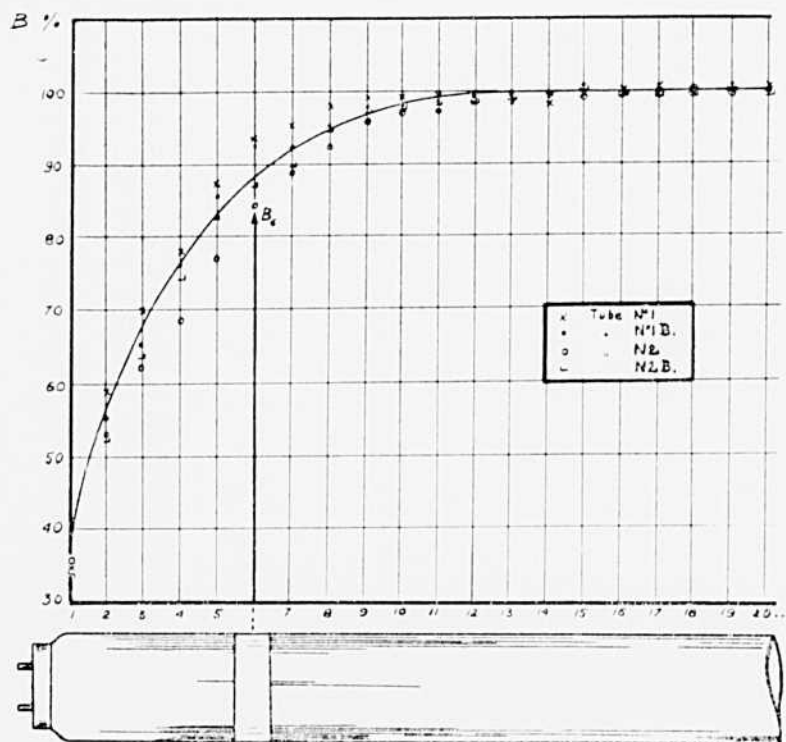


FIGURE 7

- 1) Le tube fluorescent « Solex » de 23'' (22.5'') de longueur, de 1½'' de diamètre, 20 watt, 110-125 V.
- 2) Le tube fluorescent « Solex » de 48'' (46½'') de longueur de 1½'' de diamètre, 40 watt, 110-125 V.

Les résultats des mesures sont donnés au tableau II et à la Fig. 7 les valeurs B dans ce tableau sont obtenues à l'aide de la formule (3):

$$B = \frac{I}{2RL} = \frac{I}{1\frac{1}{2}'' \times 1\frac{1}{2}''} = \frac{4}{3} I \dots \dots \dots (18)$$

La brillance de chaque élément d'un demi-pouce de longueur sur le tube est mesurée, en commençant par un bout du tube jusqu'au centre. Les brillances sont exprimées en pourcentage de la brillance moyenne au centre du tube, mesurer suivant une direction perpendiculaire à la surface.

TABLEAU II

No de l'élément	Des Brillances			
	Tube 1	Tube 1B	Tube 2	Tube 2B
1	41%	37%	35.5%	37%
2	55	60	52.0	56
3	65	70	65	
4	77	78	72.5	
5	85	87	92	88
6	93	92	93	
7	95	93	95	
8	97	98	97	
9	96	99	96	
10	98	96	97	96
11	98	97	96	
12	93	98	97	
13	97	99	97	
14	98	100	98	
15	99	99	98	
16	101	100	97	
17	100	99	100	102
18 et au-dessus	98 — 102	98 — 102	98 — 102	98 — 102

Le coefficient K_1 pour le tube No 1 (longueur $22\frac{1}{2}''$) est égal:

$$K_1 = \frac{41 + 55 + 65 + \dots}{22\frac{1}{2} \times 2 \times 100} = 0.91 \dots \dots \dots (19)$$

Le coefficient K_1 pour le tube No 2 (longueur $46\frac{1}{2}''$) est égal:

$$K_2 = \frac{35.5 + 52 + 65 + \dots}{46\frac{1}{2} \times 2 \times 100} = 0.95 \dots \dots \dots (20)$$

Si on ne veut pas dans un cas particulier faire toutes ces mesures et tous ces longs calculs, on peut trouver le coefficient K_1 à l'aide d'une formule approximative, qui s'établit de la manière suivante:

On voit que la brillance moyenne dans la première partie du tube sur une longueur de $7\frac{1}{2}''$ (15 premières mesures) est égale à 85% de la brillance au centre du tube.

Dans la deuxième partie du tube (partie centrale), la brillance moyenne peut être considérée comme uniforme et à cause de cela considérée comme égale à 100%.

On peut donc écrire que:

$$K_1 = \frac{15 \times 2 \times 85 + [(L \times 2) - (15 \times 2)] \times 100}{L \times 2 \times 100} \dots \dots \dots (21)$$

$$\text{ou } K_1 = \frac{15 \times 85 + (L - 15) 100}{L \times 100} \dots \dots \dots (21a)$$

Dans cette formule L est la longueur du tube en pouces.

LE COEFFICIENT K_2

On a trouvé le coefficient K_2 en tournant le tube autour de son axe longitudinal et en calculant la brillance pour toutes les positions de la lampe.

On a fait ces mesures pour la partie la plus rapprochée du bout du tube et pour la partie centrale. Les résultats obtenus montrent que le coefficient K_2 est pratiquement partout égal à l'unité, c'est-à-dire que la brillance ne change pas dans le plan perpendiculaire à l'axe du tube. (Tableau III).

Les variations entre les brillances observées dans les différentes directions du plan perpendiculaire ne dépassent pas en valeur les erreurs possibles dans les mesures ($\pm 2\%$) Fig. 8.

$$K_2 = 1.0 \dots \dots \dots (22)$$

TABLEAU III

Direction	Brillance en pourcentage d'une brillance choisie (prise dans la direction 0°)
0°	100.0%
45°	100.0
90°	98.5
135°	99.0
180°	98.0
225°	99.0
270°	99.25
315°	100.0

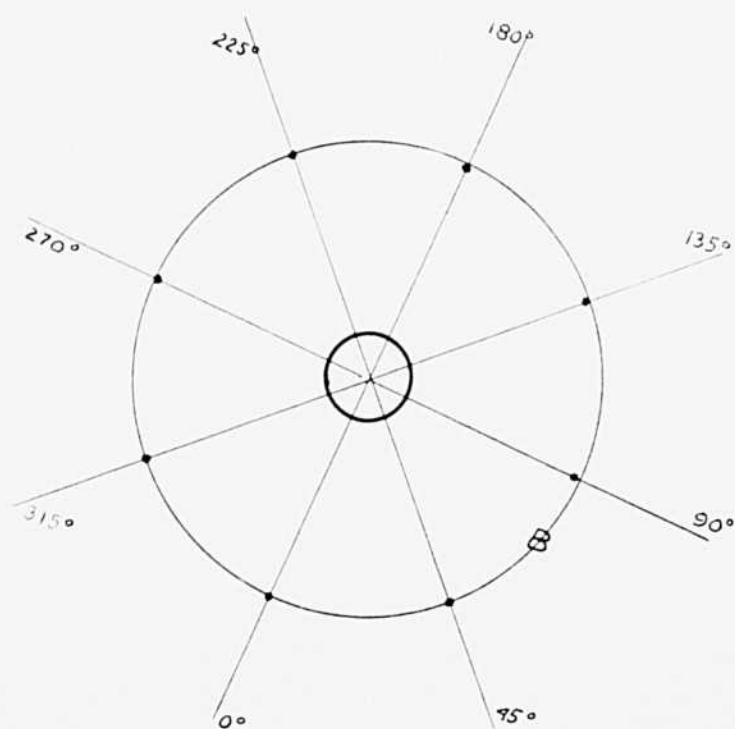


FIGURE 8

LE COEFFICIENT K_1

Le coefficient K_1 donne la correction de la valeur du flux lumineux du tube considéré comme un corps qui obéit à la loi de Lambert.

Le coefficient K_1 sera égal au rapport entre cette valeur ($\pi^2 I$) et la valeur du flux lumineux effectivement émis par un tube fluorescent.

Pour obtenir le flux lumineux, il faut trouver d'abord la forme de la courbe polaire.

Pour éliminer l'influence des bords de l'ouverture sur la surface du tube pendant les mesures des intensités lumineuses sous différents angles, et pour que ces mesures soient aussi exactes que possible, on a décidé de répéter toutes les mesures trois fois, en changeant la forme de l'ouverture pour chaque nouvelle série de mesures. Les formes d'ouverture utilisées sont montrées à la Fig. 9

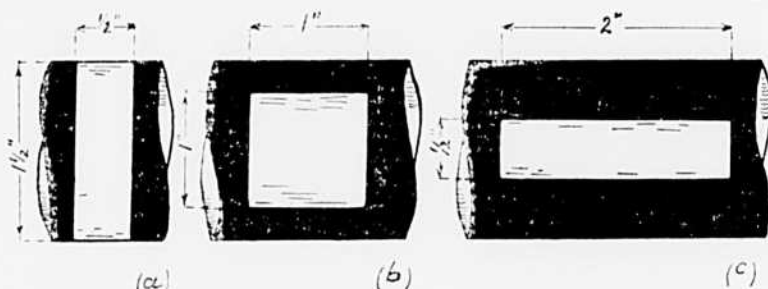


FIGURE 9

$$(a) I_a = 2R \times L \times B = 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times B = \frac{3}{4} B \quad (23)$$

$$(b) I_b = \int_{\gamma_1}^{\gamma_2} B \cos \beta \cos \alpha \, d\gamma = \int_{\gamma_1}^{\gamma_2} B \sin \gamma \, R d\gamma L = \\ = R L B \int_{\gamma_1}^{\gamma_2} \sin \gamma \, d\gamma = 2 R \cos \gamma_b L B \quad (24)$$

$$\left. \begin{aligned} 2R &= 1\frac{1}{2}'' \\ L &= 1'' \end{aligned} \right\} \quad (25)$$

$$\gamma_b = 90^\circ - \frac{360^\circ \times 1}{\pi \times 1\frac{1}{2} \times 2} = 52^\circ 45' \quad (26)$$

$$\text{ainsi } I_b = 1\frac{1}{2} \times 1 \times \cos 52^\circ 45' \times B = 0.915 B \quad (27)$$

$$(c) I_c = 2 R \cos \gamma_c L B \quad (28)$$

$$\left. \begin{aligned} 2R &= 1\frac{1}{2}'' \\ L &= 2'' \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

$$\gamma_c = 90^\circ - \frac{360^\circ \times \frac{1}{2}}{\pi \times 1\frac{1}{2} \times 2} = 70^\circ 52'.5 \dots \dots \dots (30)$$

ainsi

$$I_c = 1\frac{1}{2} \times 2 \times \cos 70^\circ 52'.5 = 0.984 B. \dots \dots \dots (31)$$

L'intensité lumineuse qui correspond à chacune de ces ouvertures peut être exprimée par la brillance de la surface du tube c'est-à-dire par les formules (23) — (31).

Les résultats des mesures de I_b prises au centre du tube sont donnés au tableau IV. Ils représentent les valeurs relatives calculées en pourcentage de l'intensité prise dans une direction perpendiculaire à l'axe longitudinal de la lampe.

Le tableau V donne les relations entre les valeurs des intensités lumineuses I_a , I_b , I_c mesurées pour chacune des ouvertures (a), (b) et (c).

Les angles dans la première colonne des tableaux IV et V sont mesurés entre l'axe vertical du tube et la direction considérée.

TABLEAU IV

Angles		I_b	$I'_b = I_{\max} \cos \beta$
0°	180°	0.0%	0.0%
5	175	2.4	8.7
10	170	7.6	17.4
15	165	14.0	25.9
20	160	19.1	34.2
25	155	30.2	42.3
30	150	39.2	50.0
35	145	46.5	57.4
40	140	54.0	64.3
45	135	64.0	70.7
50	130	72.0	76.6
55	125	76.0	81.9
60	120	84.0	86.6
65	115	88.9	90.6
70	110	93.5	94.0
75	105	96.5	96.6
80	100	97.7	98.5
85	95	98.5	99.6
90	90	100.0	100.0

Dans la dernière colonne du tableau IV sont données les valeurs I calculées selon la loi de Lambert à l'aide de la formule 32 — (Fig. 2).

$$I'_b = I_{\max} \cos \beta \dots \dots \dots (32)$$

TABLEAU V

Angles		Calculée	$I_a : I_b : I_c$ Obtenue par mesures
	90°	1 : 1.23 : 1.31	1 : 1.27 : 1.32
60°	120°	"	1 : 1.28 : 1.34
30°	150°	"	1 : 1.29 : 1.36
0°	180°	0 : 0 : 0	0 : 0 : 0

On voit que les différences entre les valeurs calculées et les valeurs mesurées ne dépassent pas 4% c'est-à-dire que les mesures de l'intensité en fonction de l'angle de rayonnement donnent pratiquement les mêmes résultats pour toutes les formes d'ouvertures.

Ces mesures ont été faites pour plusieurs tubes et à différents endroits sur un même tube. On a toujours obtenu les mêmes résultats, sauf dans les bouts des tubes où la forme des courbes polaires n'est pas semblable à celle des courbes trouvées dans la partie centrale de la lampe.

Les résultats de ces mesures sont donnés au tableau VI.

Les courbes polaires correspondant au tableau IV et au tableau VI apparaissent à la Fig. 10 et à la Fig. 11.

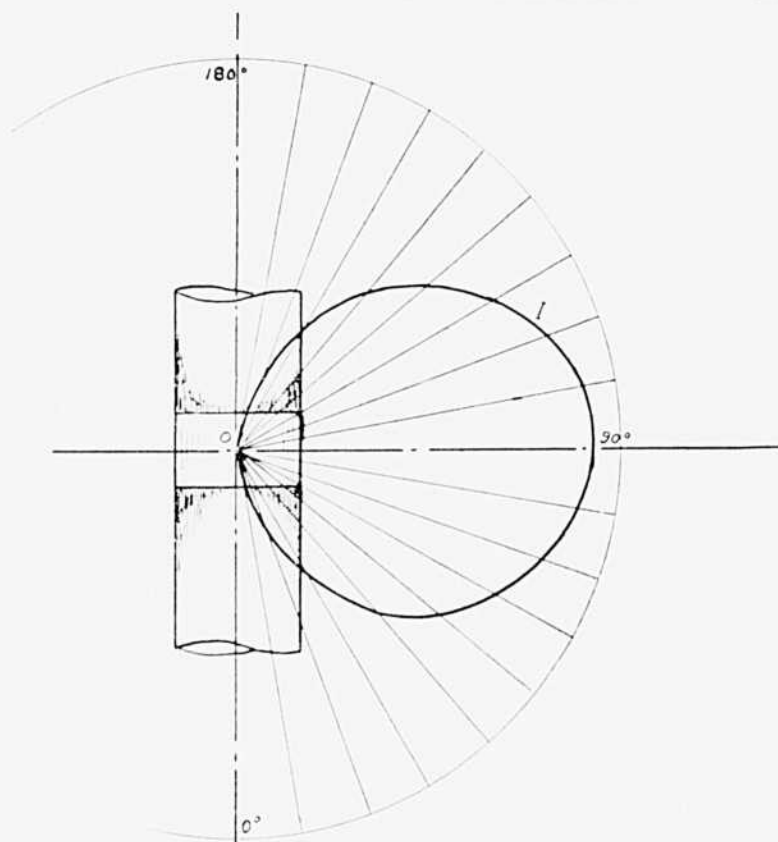


FIGURE 10

TABLEAU VI

Angle	I_b en %	Angle	I_b en %
0°	0	95°	103
5°	3	105°	103
15°	7	115°	98
25°	17	125°	92
35°	32	135°	79
45°	43	145°	59
55°	61	155°	39
65°	74	165°	22
75°	86	175°	10
85°	95	180°	5
90°	100		

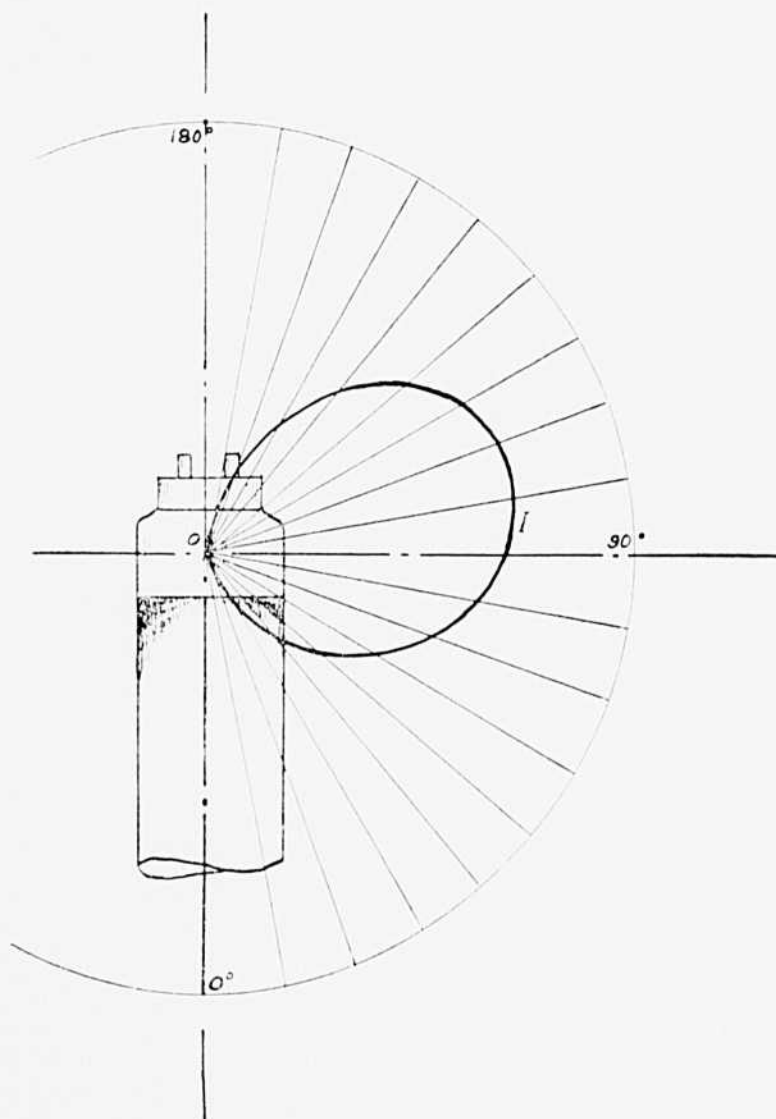


FIGURE 11

TABLEAU VII

γ	I_b	ω	$\omega \cdot I_b$
5 et 175	2,4%	0.10	0.24
15 165	14,0	0.28	3.91
25 155	30,2	0.46	13.80
35 145	46,5	0.63	29.40
45 135	64,0	0.77	49.40
55 125	76,0	0.90	68.30
65 115	88,9	0.99	87.9
75 105	96,5	1.06	103.0
85 95	98,5	1.09	107.5
			463.45
			x 2
			$\Phi_{bc} = 926.90$

TABLEAU VIII

γ	I_b	ω	$\omega \times I_b$
5	10%	0.10	1
15	22	0.28	6
25	39	0.46	18
35	59	0.63	37
45	79	0.77	61
55	92	0.90	82
65	98	0.99	97
75	103	1.06	109
85	103	1.09	112
95	95	1.09	103
105	86	1.06	91
115	74	0.99	74
125	61	0.90	55
135	43	0.77	33
145	32	0.63	20
155	17	0.46	8
165	7	0.28	2
175	3	0.10	0.3
			$\Phi_{bB} = 908.3$

Le flux lumineux peut être calculé à l'aide de la méthode des coefficients.

En employant cette méthode, on trouve:

1. Le flux lumineux Φ_{bc} correspondant à la partie centrale du tube.

2. Le flux lumineux Φ_{bB} correspondant à la partie prise au bout du tube.

Tandis que le flux lumineux Φ_L pour un tube avec surface obéissant à la loi de Lambert serait:

$$\Phi_L = \pi I^2 = \pi^2 \times 100 = 987 \dots \dots \dots (33)$$

Le coefficient K_1 pour le tube de L pouces de longueur sera:

$$K_3 = \frac{908.3 \times 2 + 926.9 (2L - 2)}{987 \times L \times 2} \dots \dots \dots (34)$$

$$\text{ou } K_3 = \frac{908.3 + 926.9 (L - 2)}{987} \dots \dots \dots (34a)$$

pour le tube de longueur de 22.5" on a:

$$K_1 = \frac{908.3 \times 2 + 926.9 (45 - 2)}{987 \times 45} = 0.939 \dots \dots \dots (35)$$

pour le tube de longueur de 46.5", on a:

$$K_3 = \frac{908.3 \times 2 + 926.9 (93 - 2)}{987 \times 93} = 0.940 \dots \dots \dots (36)$$

En prenant la brillance du premier tube, égale à 3.49 -p.c. et la brillance du second tube, égale à 3.87 'p.c. (Ch. Amick — "Fl. Lighting Manual"), on trouve pour les flux lumineux de ces tubes.

$$\Phi_{22.5} = 9.87 \times 1.5 \times 22.5 \times 3.49 \times 0.91 \times 1.0 \times 0.939 = 980 \text{ lumens.} \dots \dots \dots (37)$$

$$\Phi_{46.5} = 9.97 \times 1.5 \times 46.5 \times 3.87 \times 0.95 \times 1.0 \times 0.94 = 2380 \text{ lumens.} \dots \dots \dots (38)$$

CONCLUSIONS

Pour trouver le flux lumineux d'un tube fluorescent donné il faut :

1. Mesurer à l'aide d'un luxmètre, l'intensité lumineuse pour une partie du tube d'une longueur de $\frac{1}{2}$ pouce dans la direction perpendiculaire à l'axe longitudinal du tube, en plaçant le luxmètre à une distance de 2.00 m. du tube.

2. Calculer la brillance du tube, selon la formule (39):

$$B = \frac{E d^2}{2 R L} \dots \dots \dots (39)$$

dans laquelle,

E est l'éclairement en bougies-pieds lue sur l'échelle du luxmètre.

d — distance en pieds.

2R — le diamètre du tube en pouces.

L — la longueur de la partie du tube égale à $\frac{1}{2}$ pouce.

3. Calculer le coefficient K_1 , K_2 et K_3 selon les formules (21a), (22) et (34a).

4. Calculer le flux lumineux selon la formule (17).

$$\Phi = 2 \pi^2 R L B K_1 K_2 K_3 \dots \dots \dots (17)$$

Dr Ing'r Joseph PAWLIKOWSKI,
Professeur agrégé à l'École Polytechnique.

Ing'r Fernand LEBLANC,
Chargé de cours à l'École Polytechnique.

NOS CURÉS

C'est en tant que personnes et que représentants de l'Église dans les paroisses du Saint-Laurent que nos curés sont aujourd'hui l'objet d'un court entretien. Tout Canadien, de l'enfance à la vieillesse, a connu les curés qui ont régi sa paroisse, l'ont baptisé, l'ont marié, lui ont administré les sacrements, ont perçu sa dime, l'ont quelquefois avisé ou l'ont sermonné du haut de la chaire. Ils l'ont vu à l'église, sur la route, portant le viatique aux malades, ou encore à la visite pastorale l'ont reçu de cérémonie dans leur salon d'ordinaire fermé. Les relations entre un curé et ses paroissiens sont d'usage celles d'un supérieur à ses subordonnés, d'un homme instruit venant d'ailleurs à des habitants, des ouvriers et des villageois, d'un administrateur des biens de la fabrique à des marguilliers souvent timides et passifs. Et la connaissance qu'un paroissien a de son curé varie suivant les circonstances, le curé n'ayant pas l'habitude de fréquenter ses ouailles à leur domicile. Il n'y a donc jamais entre eux d'amicale familiarité.

Si je m'arrête d'abord aux souvenirs de mon premier curé à la Beauce, M. Chaperon, c'est qu'ils sont typiques: ils feront image; puis il y a bien quelque chose à dire de ceux que j'ai connus dans mes études de vieilles paroisses et d'églises; enfin, s'il y avait le temps, le champ le plus vaste serait celui du passé, c'est-à-dire des curés d'autrefois qui ont laissé leur marque au delà de leur temps. Le sujet mérite plus qu'un petit quart d'heure; il faudra donc aller vite.

D'abord parlons de M. Chaperon, curé de Sainte-Marie de la Beauce, il y a plus de quarante ans; ceci à titre d'exemple. A moi qui étais alors petit servant de messe, il me paraissait grand, solennel et imposant. Parlant peu, distant et peut-être hautain, il regardait de haut les enfants et même les adultes que sa présence gênait et qui lui préféraient ses vicaires. Il devait être la bonté même; il était incapable de vraie sévérité. Tout le monde le respectait et l'estimait, mais personne ne le connaissait assez bien pour avoir de l'affection pour lui. Il devait être un faible administrateur; la terre de la fabrique était négligée, même le potager; les revenus étaient en baisse dans les coffres; et les marguilliers signaient an-

nuellement les comptes et délibérations de toute confiance, sans presque les lire.

Il montait en chaire, le dimanche, et prêchait fort longuement; ses sermons duraient au delà d'une heure. C'est là qu'il se faisait le mieux connaître, du moins que, sans s'en rendre compte, il montrait ses faibles. Il ne semblait pas avoir grand chose à dire, mais il s'y exerçait avec grande emphase. Visant à l'éloquence, il cherchait toujours à prendre son envolée, mais le souffle lui manquait au milieu d'une phrase ronflante, et puis il faisait une sorte de pirouette oratoire. L'instant d'après, il cherchait à se reprendre, et la chose recommençait. Ce qui faisait rire les paroissiens, qui chuchotaient: «Pauvre monsieur Chaperon!»

Lorsqu'il lui arrivait de chanter la grand'messe, il donnait de l'ampleur aux cérémonies par sa belle prestance. Sa grande voix qui ne manquait pas de timbre ne l'empêchait pas de chanter archifaux. Il faisait détonner les chantres, et l'organiste lui-même se mêlait dans ses anches et dans ses flûtes.

Il avait la langue un peu raide et il se servait de quelques mots étranges dans la parlance rurale. On croyait peut-être que ça venait de ce qu'il était plus instruit que les autres. Cela n'était pas complètement vrai. Par exemple, un jour que je servais sa messe, il m'appella à lui d'un signe et murmura: «Va à la sacristie chercher le tombleur.» Ce mot «tombleur» était incompréhensible pour moi, mais, intimidé, je ne me rendis pas moins à la sacristie pour chercher cet objet inconnu. Et comme mon embarras se prolongeait à la sacristie, le prêtre vint lui-même chercher un gros verre, dont le nom anglais «tumbler» signifie «faire tomber dans le gosier» — «to tumble»; donc un anglicisme frisant l'auberge. C'est ainsi, souvent, que l'anglicisme pénètre dans les vieilles paroisses françaises du Canada — par l'étranger, même les gens de quelque éducation, par le commerce, par le chemin de fer ou la navigation.

Ce M. Chaperon, j'ai récemment découvert, était d'une famille qui diffère de la plupart, chez nous; il n'était pas d'extraction rurale, mais de la cité; et peut-être se rattachait-il un tant soit peu à l'élément anglais, ce qui expliquerait sa tournure de langue. Les Chaperon sont rares dans Québec; il n'en reste guère, sinon aucun. Le premier Chaperon était commis, à Québec, d'un marchand anglais nommé Lester, il y a plus de cent ans. Ce Chaperon devait bien parler l'anglais. Lui ou son fils, je ne sais, fut plus tard libraire près la basilique, après avoir acheté le fonds de la librairie

Crémazie. Son commerce passa ensuite, il semble, à un fils qui, à son tour, l'aliéna; il devint la Librairie Garneau, que nous connaissons. La vieille sœur du Curé Chaperon, à Sainte-Marie, tenait elle-même un petit commerce de librairie au presbytère; c'est d'elle que les enfants achetaient leurs premiers livres de contes illustrés, qui les enchantaient.

Un matin, après la messe, un vicaire m'amena au presbytère, à la chambre du curé Chaperon, qui était malade. Le vieux prêtre était au lit gisant, pâle, silencieux, les yeux fermés. Plus que jamais il était imposant. Autour de lui on s'agenouilla, puis on commença à faire une prière. Bientôt il respira plus lentement, plus péniblement; enfin il poussa un long soupir, le dernier, et la mâchoire se détendit. Il resta la bouche ouverte; on se hâta de lui fermer les yeux, qui s'étaient ouverts au dernier moment. Alors on me dit: « Il est mort! » C'était la première fois que j'envisageais la mort, et je ne l'ai jamais oublié. C'était quelque chose de mémorable à apprendre de son curé, un curé qui en bien des points ressemble à beaucoup d'autres. On l'enterra avec pompe dans un massif tombeau sous l'autel où il avait longtemps dit la messe. Par là on témoignait du grand respect que tout paroissien porte à son pasteur, qui est le symbole de l'autorité auprès de lui. Voilà de ce digne curé une image qui en évoquera de plus ou moins semblables, puisqu'elle est typique.

Depuis mon enfance, j'ai quitté comme bien d'autres la paroisse natale, pour me faire instruire. Depuis nombre d'années, au cours de mes études de tradition et d'histoire dans les vieilles paroisses, je ne manque pas d'aller aux presbytères et d'y rencontrer les curés. Ils me laissent gracieusement consulter leurs vieux registres, qui contiennent bien des renseignements; ou bien examiner et photographier les reliques d'art ancien que contient leur église: boiseries, sculptures, argenterie et ornements depuis longtemps conservés, qui autrefois furent façonnés par nos artisans; reliques d'art souvent admirables méritant l'étude. Les registres de paroisse, les comptes et délibérations, et les vieilles églises elles-mêmes quand elles n'ont pas été détruites, constituent une des sources les plus fertiles de notre histoire; mais ils ont été jusqu'ici négligés, méprisés ou même en partie détruits. Les curés en ont été de tout temps les dépositaires et les gardiens. Au cours de mes perquisitions dans les paroisses, pour des études d'art et de folklore, j'ai eu l'occasion de me rendre compte de leurs caractéristiques, qui peuvent se

généraliser. Le curé au Canada est un type bien établi dans l'imagination populaire, même aux yeux de l'étranger.

Le curé canadien ressemble beaucoup à ses ouailles; il est d'ailleurs de même extraction qu'elles. Il est d'ordinaire de souche terrienne, ses parents étant des habitants à l'aise qui ont pu le faire instruire; ou bien ils étaient artisans, ce qui n'est pas très loin du terroir. Si le curé diffère un peu de ses paroissiens, c'est surtout parce qu'il a fait des études, qu'il s'applique aux fonctions particulières qu'il remplit, et que sa cure est d'usage différente de sa paroisse natale. Il n'y a vraiment pas chez nous de haut et de bas clergé, comme on l'a déjà prétendu. Il y a tout simplement des prêtres distingués, intelligents, instruits et versés dans l'administration des affaires; et il y en a d'autres qui le sont moins. Les meilleurs occupent d'ordinaire le poste qui convient le mieux à leurs qualités et à leurs aptitudes; il n'y a guère de corporation qui puisse se comparer en excellence à celle du clergé canadien.

Les curés partagent en somme les qualités et les défauts de leur race, et comme la race, surtout celle qui tient du sol, est saine, frugale et robuste, ils méritent l'estime qu'on leur a de tout temps et partout accordée, chez soi et à l'étranger. Le curé de la paroisse laurentienne a toujours été la principale, sinon la seule, autorité active et pratiquante depuis la fondation de la Nouvelle-France. On avait rarement recours à la justice civile. Et la haute direction politique a de tout temps été lointaine, indifférente quand elle n'était pas vexatoire. La paroisse dirigée par le curé et servie par le seigneur qui y trouvait son profit est la seule unité sociale dont la durée et la consistance soient reconnaissables dans notre histoire. La croissance du régime parlementaire, avec ses cabales électorales et son patronage, ne l'a sûrement pas supplantée; elle n'a fait qu'en troubler la paix et en violer le caractère.

Le curé reste encore aujourd'hui la principale force directrice ou gouvernementale au pays. Comme il s'attache surtout aux choses spirituelles, il en résulte que le pays est assez faiblement administré dans ses affaires civiles; et il ne s'en porte pas plus mal. L'indépendance relative du Canadien, surtout de l'habitant, est proverbiale; elle n'est nulle part ailleurs surpassée sous le soleil. Et le curé n'est pas enclin à empiéter sur les prérogatives de ses paroissiens.

Dans le domaine des arts et de l'esprit, il ne manque pas de curés qui soient cultivés, qui aient le discernement du beau, qui se plaisent à la lecture, même à l'histoire et à la littérature et qui

aient le goût des voyages et de la belle compagnie. Mais la moyenne abandonne l'étude sitôt que les cours sont finis. Un grand nombre de curés, comme aussi de leurs vicaires, ont le cerveau indolent — en quoi ils ressemblent à la plupart de ceux qui, chez nous, ont fait des cours classiques. Ils n'achètent pas de livres, nous disent les libraires, et ils ne s'adonnent pas à la lecture, non plus qu'à l'étude originale. Mais il y a des exceptions, surtout parmi la nouvelle génération.

Autrefois, avant 1850, les curés étaient plus cultivés et plus français qu'ils ne le sont aujourd'hui. Il est facile de le constater dans leurs propres registres de paroisse et dans leurs œuvres. Peut-être se sont-ils relâchés à la suite de la décadence universelle de la tradition française au pays. Toujours est-il que depuis soixante-et-quinze ans la plupart font preuve de mauvais goût dans la construction et la décoration de leurs églises. Dans l'achat des fournitures, ils sont portés comme tout le monde à l'ineurie et à la banalité. Ils se sont prêtés à l'envahissement de la pacotille étrangère, du faux brillant, du trompe-l'œil et du gigantesque. Plusieurs ont consenti à la destruction de beaux vieux temples pour les faire remplacer par des horreurs coûteuses qui défigurent aujourd'hui le paysage rural et qui ont endetté les fabriques au-delà de leurs moyens. Avec leur concours, notre architecture a cessé d'être traditionnelle et française; et la décoration ecclésiastique est déchue de sa grâce et de son inspiration premières.

Par la nouveauté se sont introduits partout l'engouement du plâtre, de l'imitation, de la marbrure, du vernis. Ainsi est venue la déchéance et la ruine de nos arts traditionnels, comme la sculpture sur bois, l'architecture, la broderie, la ferronnerie et l'orfèvrerie. On a quitté le sentier battu mais sûr pour se mettre à la remorque d'une exploitation sans vergogne. Après la chute de nos arts et de nos métiers, notre ancienne culture française est en voie de disparaître, au cœur même de Québec. Les jeunes gens de la ville, même les étudiants, mêlent beaucoup de mots anglais à leur discours; le langage se corrompt avant de disparaître, ou de devenir un vrai jargon. Il se produit aussi dans Québec des mouvements politiques nouveaux, des élans sociaux, qui révèlent de profonds changements; on les nomme fascistes, communistes, séparatistes ou révolutionnaires; et la mauvaise humeur des ouvriers fait déjà poindre sa menace à l'horizon. Une fois la porte ouverte à la nou-

veauté on ne sait où le Canadien s'arrêtera lui qui a plus le goût de l'aventure qu'on ne le croit.

Heureusement qu'on distingue déjà chez nous le retour à la terre, à la petite industrie à domicile, à l'initiative personnelle, à l'équilibre social qui est de bonne augure. Mais on se grise trop de rhétorique et de discours. Grands parleurs sont petits faiseurs; la sincérité leur faisant le plus souvent défaut. Il n'en reste pas moins que l'ancienne culture française au Canada ne se refuse pas au progrès; loin de là. Et elle n'est pas hostile à celle des éléments étrangers qui l'entourent. Elle a de tout temps progressé en s'adaptant à ce nouveau milieu. Mais progrès et révolution ne sont pas la même chose; l'un même exclut l'autre. Le Canadien, s'il veut rester français, doit choisir le progrès qui repose sur son passé et ses propres traditions. Comme le curé a toujours été chez nous l'autorité la plus immédiate, ce curé pourrait, au tournant de notre histoire, exercer sur le peuple une saine influence en l'aidant à sauvegarder le goût du beau, du vrai, du durable, et de la fine mesure qui sont la fleur même de la civilisation française par le monde.

Marius BARBEAU,

Musée National, Ottawa

IMPORTANCE D'UN LABORATOIRE DE HAUTE TENSION DANS UNE ÉCOLE D'INGÉNIEURS

Le Canada peut être considéré comme un enfant de la technique moderne. Le développement des moyens de transport sur terre, sur mer et dans l'air, et surtout l'utilisation des forces hydro-électriques durant les dernières années, en ont fait un des pays les plus riches et les plus industriels du monde entier.

Il est bien naturel qu'à ce progrès de la technique et de l'industrie soit lié intimement le développement des études et des recherches scientifiques dans ces domaines. Les universités du Canada établissent de nouvelles branches de génie civil, on organise d'autres écoles de sciences appliquées et dans un court délai des ingénieurs canadiens plus nombreux prendront une plus large part à l'avancement de la vie technique de leur patrie.

Il est bien évident que le plus grand intérêt doit être accordé à la science électrotechnique, qui fut une des bases principales du développement de ce pays. Une attention particulière sera apportée à tout ce qui concerne la construction et l'organisation des usines hydro-électriques et des lignes de transmission. C'est ce qu'on peut appeler la technique de la haute tension en électricité, technique qui a une si grande importance pratique et théorique dans le vaste domaine de l'électro-technique générale.

A l'École Polytechnique de Montréal, où depuis trois quarts de siècle, on forme des ingénieurs dont les connaissances ont rendu de si grands services à la province de Québec du Canada, aussi bien qu'à toute l'Amérique, le problème de la spécialisation dans les différentes branches des sciences appliquées est devenu une question d'actualité.

La solution de cette question permet maintenant aux élèves de cinquième année de l'École de choisir une option bien définie comme « Travaux Publics-Bâtiments », « Mécanique-Électricité », « Mines-Métallurgie », « Aéronautique » et « Chimie Industrielle ».

Mais la question se pose de savoir si c'est à l'École Polytechnique même, ou dans une autre école de sciences appliquées, au niveau universitaire au Canada, que l'on pourra dans l'avenir trouver la spécialisation dans les domaines plus étroitement liés à la technique, à la technique de la haute tension de l'électricité par exemple.

Ces spécialistes pourraient prendre part à l'exploitation et à la construction des nombreux réseaux électriques au Canada, entrer dans l'industrie électrique liée aux installations électriques de la haute tension au pays, — l'industrie productrice des transformateurs, des isolateurs, des câbles, des interrupteurs, etc., etc. — très florissantes en ces dernières années.

Le premier pas vers ce but devrait être l'installation d'un laboratoire consacré à la haute tension.

Dans ce laboratoire les élèves pourraient se familiariser avec les phénomènes électriques à différentes tensions, faire des essais et des expériences, et les plus intéressés, préparer leur projet de thèse basé sur cette intéressante branche de la science électrotechnique.

Ce laboratoire pourrait aussi servir comme centre de recherches générales, en collaboration avec les autres institutions canadiennes, consacrées aux recherches scientifiques.

L'organisation d'un laboratoire de haute tension peut trouver la solution de beaucoup de problèmes.

Quand en 1902, dans la capitale de l'ancienne Russie des Tsars, à St-Petersbourg, l'École Polytechnique fut organisée, son fondateur, le Ministre de Witté voulut que le département électrotechnique de cette École rendit les plus grands services aux problèmes d'électrification en Russie.

Des transformateurs furent installés dans ce laboratoire pour fournir du courant alternatif triphasé à 110,000 V. Une ligne expérimentale de 1000m. de longueur, alimentée par ces transformateurs, fut construite dans les vastes jardins entourant l'École.

Pour mieux apprécier la valeur de la tension choisie pour les laboratoires de l'École Polytechnique de St-Petersbourg, il faut se rappeler quelques faits sur l'histoire de l'électricité à cette époque, tant au point de vue du développement de la technique de la transmission d'énergie électrique que de la grandeur des tensions utilisées.

En 1858 — On entreprend le premier transport de la force électrique sur une distance de quelques centaines de mètres, pour les ateliers d'artillerie à St-Thomas d'Aquin en France.

En 1882 — Marcel Deprés, ingénieur français, construit la première ligne de transmission du Mierbach à Munich

en Bavière. Cette ligne était alimentée par un courant continu à 2400V. et ne servait que pour les expériences et les démonstrations.

- En 1886 — La première ligne de transmission électrique à courant alternatif à 2000V. est construite entre Hélié en Tivoli et Rome («Cerchi Tivoli-Rome»). Cette ligne était destinée à transporter l'énergie électrique produite par deux génératrices de de Gantz de 150 H.P. chacune, qui étaient raccordées à deux transformateurs ayant un rapport 1:18. Cette ligne avait 17 milles de longueur.
- En 1889 — Était construite la première ligne à courant alternatif sous 4000V. reliée à une installation hydroélectrique. C'était la ligne entre Oregon City et Portland (Oregon). Elle avait 13 milles de longueur. A partir de ce moment la tension employée sur les lignes de transmission s'accroît très rapidement.
- En 1891 — On a déjà une ligne à une tension de 30,000V. Cette ligne était construite entre la station hydro-électrique de Lauffen et la ville de Francfort en Rhénanie, soit une distance de 100 milles. Elle fut mise en service pendant l'exposition universelle qui eut lieu à cette époque à Francfort. Malgré l'opposition de certains milieux scientifiques contemporains qui préconisaient les installations monophasées, cette ligne fut construite pour du courant triphasé.
- En 1901 — La tension atteint 60,000V. La première ligne de transmission à porter cette tension fut la ligne construite pour la Bay Countries Power Company entre la Colgate Power House sur la rivière Yonke et Oakland. La longueur de cette ligne était de 142 milles.

On voit donc que la tension de la ligne expérimentale et de démonstration de l'École Polytechnique de St-Petersbourg était de presque 40% plus élevée que la tension alors utilisée commercialement sur les lignes de transmission. Si nous voulions garder la même proportion dans le choix de la tension pour un laboratoire nouveau, il faudrait prendre une tension d'environ 400,000V., parce qu'il existe depuis 1933 des transformateurs industriels donnant

une tension de 280,000V. et depuis 1940 des lignes transportant l'énergie électrique à ce même voltage.

Il ne faut pas oublier non plus que dans les grands laboratoires d'Europe et d'Amérique du Nord, existent maintenant des tensions beaucoup plus élevées.

En 1941, à Pittsfield, Mass., U.S.A., on a construit un générateur (impulse generator) de 3,000,000V. qu'on utilise pour les essais sur les transformateurs. Un article paru dans *General Electric Review* (Janvier 1943 — No 1) nous apprend que dans les laboratoires de la General Electric Company on a commencé à installer un accélérateur des électrons à induction (induction electron accelerator) qui produit une tension de 100,000,000V. (cent millions de volts!). Ce serait à date la plus haute tension utilisée par l'homme dans l'univers. Cet accélérateur qui est destiné à produire des rayons X donnera à l'humanité un nouvel instrument scientifique d'une très grande puissance. Le but de la construction de cette machine est la détermination des limites de profondeurs pour lesquelles on peut pratiquement employer les rayons X dans l'examen des plaques métalliques. Avec les rayons X actuellement employés dans l'industrie fonctionnant sur une tension d'un million de volts, on peut examiner des plaques ayant jusqu'à 8 pouces d'épaisseur.

Mais le but d'un laboratoire à haute tension dans une école d'ingénieurs au Canada peut être plus modeste. Il ne faut pas oublier que l'électrification au Canada peut bénéficier des essais faits dans les grands laboratoires des États-Unis d'Amérique du Nord; ceux-ci installés au coût de plusieurs millions de dollars, disposent pour les recherches des services des meilleurs collaborateurs.

Un tel laboratoire à Polytechnique devrait être, comme nous l'avons dit au commencement de cet article, un endroit où les élèves pendant les dernières années de leur cours pourraient travailler, et y apprendre à connaître l'essentiel sur la haute tension en électricité, ce qui est très important dans ce pays. Il serait donc suffisant d'avoir comme tension au laboratoire de 100-120 KV., puisque cette tension permet d'observer tous les phénomènes caractéristiques de la haute tension. De plus, comme cette tension est d'usage courant dans l'industrie depuis plus de 21 ans — toutes les difficultés d'installation et les dangers sont réduits au minimum.

Il ne faut pas oublier qu'on a commencé à faire des expériences sur une tension de 100,000V. avant 1900, et que la première ligne

de transmission de ce voltage date de 1908. C'était la ligne d'une longueur de 155 milles entre la Big Bend Plant à Las Plumas sur Feather River et Oakland. Elle transportait l'énergie électrique provenant de quatre turbines hydrauliques de 10,000 KWA. chacune.

Cette tension de 100,000V. nous permet aussi de faire une installation qui offre des conditions de sécurité excellentes pour les jeunes étudiants.

Les conducteurs alimentés par la haute tension doivent être protégés par les grilles de métal placées du côté des élèves de telle façon que l'ouverture des portes dans ces grilles doit en même temps ouvrir momentanément les interrupteurs du courant dans les installations de la haute tension au moyen de relais et blocages mécaniques.

Tous les endroits où les élèves peuvent toucher aux leviers destinés à changer les conditions du travail dans l'installation à haute tension, doivent être très soigneusement isolés de la terre et séparés de tous les objets qui peuvent être mis en contact direct avec cette dernière, afin qu'il n'y ait pas de danger pour quelqu'un qui toucherait par accident aux leviers d'un appareil à haute tension.

Au contraire, toutes les pièces métalliques qui ne sont pas sous tension dans le laboratoire doivent être reliées à la terre de façon que leur potentiel soit toujours zéro. Tout le réseau électrique du laboratoire doit avoir une protection très sensible et positive contre une prise de terre.

Il nous reste encore à énumérer les expériences qui peuvent être faites par les élèves dans ce laboratoire, c'est-à-dire à élaborer un programme d'études.

Voici une liste provisoire des expériences. Cette liste naturellement peut être changée suivant les circonstances:

- (1) Étude des longueurs et des formes d'étincelle des décharges dans l'air pour différentes formes d'électrodes (sphères, disques, pointes).

Cette étude montrera aux élèves les intensités de la force dans le champ électrique, quand on change les formes des électrodes. Les élèves pourront comprendre les principes suivant lesquels on construit les condensateurs et les isolateurs dans les installations à la haute tension.

Ceci leur permettra aussi d'étudier les phénomènes d'étincelles électriques et de se familiariser avec les mesures des tensions électriques au moyen de longueurs d'étincelles électriques entre des électrodes d'une forme donnée. Cette méthode directe de mesurer la haute tension peut être employée au cours des autres travaux du laboratoire.

- (2) Étude des isolants solides et liquides: huile pour transformateurs, caoutchouc, verre, papier imprégné, paraffine, mica, etc.

Les élèves verraient comment le courant électrique peut traverser les isolants. Ils étudieraient les qualités des isolants, l'influence de leur épaisseur et de leur forme. Ils pourraient par exemple faire des essais spéciaux sur l'huile à transformateurs mêlée avec de l'eau dans des proportions bien définies.

Des travaux très intéressants liés à cette étude sont les épreuves chimiques et physiques de l'huile à transformateurs. Très souvent ces épreuves sont faites par les ingénieurs électriciens dans les usines électriques et les grandes sous-stations, bien que cela soit plutôt du domaine des ingénieurs-chimistes.

- (3) Étude des champs électriques: les élèves pourraient trouver la disposition du champ électrique autour des isolateurs au moyen d'anneaux métalliques spéciaux posés sur ces isolateurs.
- (4) Étude des isolateurs: cette étude est liée à la précédente. Les élèves, après avoir trouvé la disposition du champ électrique autour des isolateurs, devraient étudier l'influence de la forme de ceux-ci sur les fuites entre la ligne électrique nue et la base métallique. Cette étude doit être faite dans le cas des isolateurs secs et celui des isolateurs mouillés. Dans ce dernier cas, il faudrait produire une pluie artificielle frappant les isolateurs sous différents angles. Les élèves feraient aussi des essais sur les isolateurs simples, qui sont employés sur les réseaux télégraphiques ou téléphoniques, les lignes de transmission à basse tension, ainsi que sur les isolateurs à haute tension et les chaînes d'isolateurs employées dans les très hautes tensions, etc.

Cette étude doit être faite dans une chambre noire afin de mieux voir l'effet des décharges électriques.

(5) Étude des électrodes cylindriques (fils).

Pour cette étude il est nécessaire d'établir une ligne expérimentale. Cette ligne peut être très courte (20-30 pieds). Elle doit être construite de façon à pouvoir changer facilement la distance entre les fils et leur grosseur, ces derniers ayant dans ce but quatre ou cinq diamètres différents. Les élèves pourraient étudier les relations de la distance entre les conducteurs et leur diamètre et l'influence sur les phénomènes électriques à haute tension (décharges sombres, décharges sous forme de lueur et en aigrette, décharges sous formes d'étincelles, arcs lumineux, etc., etc.).

Comme la précédente, cette étude doit être faite dans une chambre noire.

(6) Étude des mesures spéciales de la technique de la haute tension et des lignes électriques de transmission comme par exemple: l'étalonnage d'un «High potential meter», les recherches sur les surtensions et les ondes mobiles, les recherches sur les protections contre les surtensions (lightning arresters, corns, etc., etc.). On pourra aussi faire des essais sur les lignes de la transmission artificielle.

Ces lignes de transmission artificielle donneraient aux élèves de l'École la possibilité d'observer en miniature tous les phénomènes qui se produisent dans de véritables lignes de transmission électrique sous haute tension, et de longueur de plusieurs centaines de milles de longueur.

On utilise maintenant les lignes électriques artificielles pour la construction de modèles de réseaux électriques existants pour étudier les changements de grandeurs électriques dans ces réseaux, dans le cas où l'on propose par exemple d'établir une nouvelle ligne électrique raccordée à ces réseaux. Au Canada une installation de ce genre fut établie par exemple par la Hydro-Electric Power Commission of Ontario, par la Canadian Westinghouse Company au printemps de 1942, à Toronto. L'installation était nommée «Network Calculator» et elle a déjà rendu beaucoup de services aux ingénieurs de la Compagnie.

Comme source d'énergie pour ces expériences, il faudra avoir un transformateur électrique dans lequel on pourra changer la tension entre les limites de 2-110KV. On y arrivera en appliquant un système de résistance et de taps sur le côté de la basse tension du

transformateur. On changera la tension à l'aide d'un servomoteur qui sera contrôlé par l'intermédiaire d'un relais. Le transformateur pourrait être plus tard relié à un kénatron pour pouvoir obtenir dans le laboratoire du courant continu.

On pourra aussi alimenter le transformateur par une génératrice spéciale, à fréquence variant entre des limites 10-100 cycles sec. Pour alimenter les lignes artificielles il faudrait avoir un petit générateur indépendant à haute fréquence (300 cycles).

On pourrait faire construire tout le matériel de ces installations avec les relais nécessaires et appareils de mesures par n'importe quelle grande compagnie d'appareils électriques du Canada ou des États-Unis.

Mais quelles sont les possibilités de construction d'un tel laboratoire pendant la guerre?

Il ne faut pas oublier qu'on doit aménager pour ce laboratoire un local spécial, c'est-à-dire qu'il faut lui consacrer des salles d'assez grandes dimensions où l'on pourra installer le transformateur avec le kénatron, la ligne électrique de démonstration, les installations de pluie artificielle, les tables avec les électrodes, etc., etc. Une de ces salles doit être au moins de 35 x 25 pieds et d'une hauteur de 30 pieds. Il faut ajouter aussi une petite salle pour le professeur et son assistant, et peut-être un endroit pour les recherches spéciales.

La réponse à la question concernant la construction du laboratoire pendant la guerre est vraiment très difficile, mais pour la résoudre il faut premièrement faire connaître la nécessité du laboratoire pour une École d'ingénieurs au Canada et en trouver la «priorité».

Dr. Ing'r J. PAWLKOWSKI,

*Professeur agrégé à
l'École Polytechnique*

SOME TECHNICAL ASPECTS ON THE OPERATION OF MODERN AERO ENGINES

INTRODUCTION

The purpose of this paper is to bring forth some technical considerations related generally to the operation of modern aero engines, and to describe a number of technical points in a manner which may be of interest to engineers and at the same time, devoid of the most highly technical aspects.

Low Fuel Consumption on one part, and Flexibility and Dependability on the other part are two desirable features of operation of aero-engines. It is the intention to group the following discussions under these two main divisions.

LOW FUEL CONSUMPTION

It is desirable to keep the fuel consumption of aero-engines to a minimum in order to obtain:

- (a) Economy of operation;
- (b) Maximum weight of useful load or maximum range of the aircraft.

The comparison of overall efficiency of an actual aero engine with that of an ideal engine shows that an appreciable loss of energy is due to the following causes:

- (1) Mechanical losses;
- (2) Heat losses;
- (3) Imperfect combustion.

It is obvious that in order to realize a lower fuel consumption, it would be necessary to find means of reducing those losses.

NOTE DE L'AUTEUR: Je regrette que cet article soit présenté aux lecteurs de la *Revue Trimestrielle* dans la langue anglaise. Cependant mes confrères de langue française comprendront que j'ai voulu offrir le texte original qui fut approuvé par le C.A.R.C. pour fins de publication. On comprendra également que la tâche n'eût pas été aisée de traduire certaines expressions techniques utilisées uniquement en anglais dans le C.A.R.C.— F/L André MICHAUD.

MECHANICAL LOSSES

Mechanical losses can be reduced by fine machining and polishing of parts, by assuring that the fits are kept scrupulously within tolerances established, and by using proper lubricant and lubrication systems.

The importance of lubrication cannot be overstressed as it offers other advantages besides resulting in fuel economy. By preventing metal to metal contact, it reduces wear and damage giving a longer serviceable life to the parts. At the same time, lubrication provides a certain amount of cooling and ensures against seizing and overheating of moving parts. Another advantage of interest is the increase of maximum power that will result for the engine.

The most common type, if not the only type, of lubrication system used on modern aero engines, is known as "Dry Sump" or "Dry Crankcase" lubrication, so named because the oil, upon its return cycle, is not allowed to accumulate in the crankcase. The oil drains to an oil sump where it is continually pumped back to the reservoir tank by the action of a scavenger pump whose capacity is larger than the pressure or feed pump. On the pressure cycle, a pressure pump will direct the oil from the reservoir and force it through hollowed engine shafts, cast-in ducts or drilled passages to the various parts requiring lubrication. Where necessary, the oil is caused to splash as it emerges from properly located holes, allowing lubrication where it would be inaccessible or impractical otherwise.

HEAT LOSSES

Of all heat losses, some may be prevented by mechanical improvement or modification, or by better operation on the part of the pilot; an appreciable quantity can be recuperated and the heat used for other purposes; but a great majority of the heat losses are unavoidable and moreover, they are sometimes necessary to avoid overheating of the engine.

The distribution of the total energy deriving from the fuel may be given approximately as follows:

- $\frac{1}{3}$ used in Power Stroke;
- $\frac{1}{3}$ dissipated as heat through radiation and conduction;
- $\frac{1}{3}$ ejected through exhaust.

The power represented by the first fraction comprises the actual trust produced by the propellor, plus the mechanical losses and propellor losses.

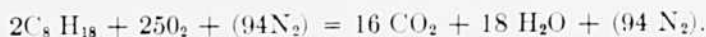
The second part refers to the heat energy which it is necessary to dissipate, otherwise the engine would become dangerously overheated. In order to render the engine safe and dependable, it is necessary here, to sacrifice fuel economy and to use a cooling system such as will be briefly described later.

It might be noted that the design and material used in the construction of the engine will affect the rate with which the heat is released. Engineers who design aero engines may be guided by basic principles of efficiency and seek the fullest use of the energy available, but since important factors such as weight, size and prevention of overheating must be considered, a compromise must be made. If, therefore, a material such as aluminum is being used in the construction of pistons and cylinder heads, it is because aluminum is of light weight and particularly because it has a high heat transfer. Similarly, for a given volume, a greater heat transfer can be achieved by increasing the exposed surface or area of a cylinder. Such design requirements, it must be remembered, are always at the expense of some energy over that which is used solely for turning the propellor of the engine, and for that reason should be borne in mind when studying fuel economy.

The heat or energy referred to as "being ejected through exhaust" represents a substantial loss, and every endeavour is made to make use of it. On some aircraft, by-pass pipes or other devices are designed to recuperate some of this heat and to use it for heating the cabin or cockpit or for heating the intake air and prevent icing at the carburettor throat, or again for de-icing of mainplanes and leading edge of airfoils generally.

IMPERFECT COMBUSTION

If an engine were using octane as fuel, the equation of combustion would be the following:



The theoretically correct Air-Fuel ratio by weight as calculated from this equation is 15.05; or when expressed by the reciprocal, the correct Fuel-Air ratio is .066.

It is found in practice that a leaner mixture is required to ensure a complete combustion. When normally flying at cruising speed, substantial economy of fuel will be made by using a lean mixture.

The mixture can be controlled by the pilot who may at any time enrichen or lean the mixture to conform with the requirements of the engine for various conditions of flight. Some aircraft are equipped with a fuel analyser which is an instrument that indicates the Actual Fuel-Air ratio of the mixture, and which is used as a guide to the pilot in determining when the mixture needs rectification. In other installations, the pilot's task is simplified by the use of an automatic mixture control which, as will be seen later, automatically causes the mixture strength to remain constant at any altitude.

Detonation and Octave Rating

Detonation is brought about by an abnormal rise in pressure when ignition of the mixture takes place. Normally, the combustion of the fuel inside the cylinder should cause a gradual increase of pressure; but it is found that when certain fuels are ignited on some engines, the pressure rises instantaneously and a detonation results. This detonation is recognized by pinging or knocking, and is accompanied by a rise in temperature, a loss of power and a consequent increase in fuel consumption. It follows, then, that it is desirable for a fuel to be allowed to "burn" rather than "explode".

A further analysis of the phenomenon of detonation involves the following factors:

- (1) Octane Rating;
- (2) Compression Ratio;
- (3) Boost Pressure.

The ability of a fuel to burn in an engine without detonation is measured by its octane rating. The determination of the octane rating is obtained by burning the particular fuel in an experimental engine and comparing the detonation with standard fuels. The standard fuels used are, on one hand, iso-octane which, because of its known resistance to detonation, is arbitrarily given an index of 100; and, on the other hand, heptane which produces furious "knocks", is arbitrarily given an index of zero. The octane number

is arrived at by varying the proportion of these two fuels until the detonation matches that of the fuel under test. The octane number is then given by the percentage of iso-octane used in the standard fuel.

Detonation is also associated with the compression ratio which is expressed:

$$\text{C.R.} = \frac{\text{Volume inside cylinder when piston is at Bottom Dead Center}}{\text{Volume inside cylinder when piston is at Top Dead Center}}$$

The higher this ratio, the greater the pressure to which the mixture is subjected, and also the greater the chances of detonation at the moment of ignition. It follows then, that an engine with a high compression ratio will require a fuel of high octane rating.

When a supercharger is fitted to an engine, the pressure in the inlet manifold being increased, the pressure inside the cylinder when the inlet valve closes is also increased and, consequently, the danger of detonation is so much more prevalent. A high octane fuel will, therefore, be necessary on highly boosted engines.

It has been found that detonation can be suppressed by adding to a given fuel very small quantities of dopes such as tetraethyl lead. If a requisite amount of this dope is used, the octane rating raises to the desired number, and the resulting combustion takes place without detonation. The correct octane rating for the fuel to be used is specified by the engine manufacturer for the particular type of engine with due consideration of the Compression Ratio and the allowable Boost Pressure.

FLEXIBILITY AND DEPENDABILITY

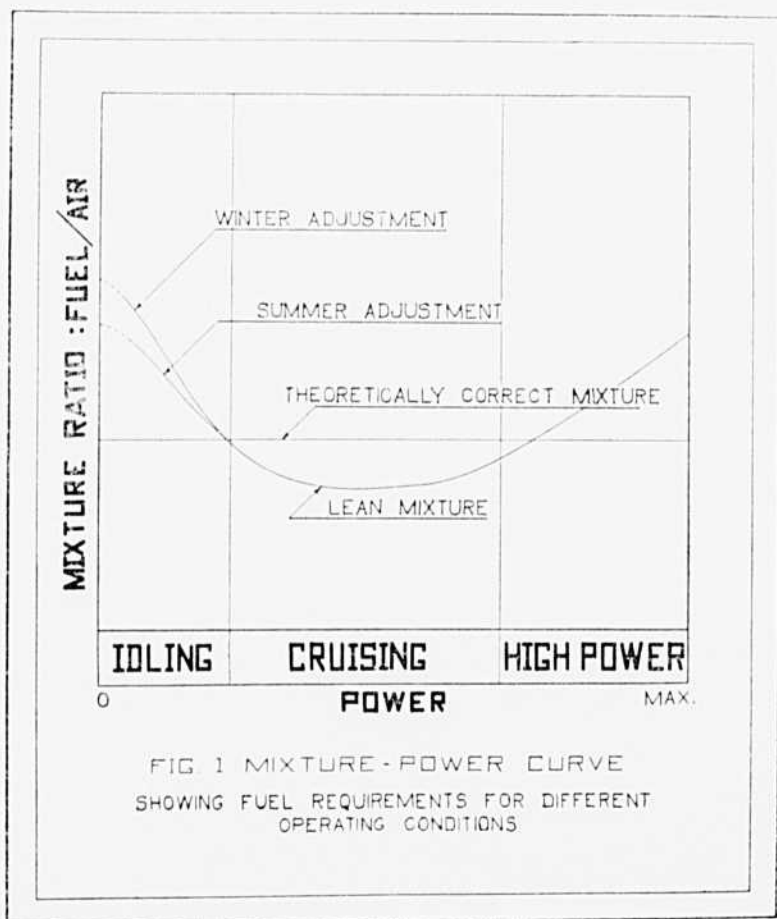
It is intended here to describe and discuss some of the important features that are responsible for the reliability of operation and for the adaptability of the engine to the changeable conditions of flight.

Carburetors

Carburetors of modern aero engines are relied upon to supply the appropriate Air-Fuel mixture for various conditions of operation such as idling or slow running, accelerating, cruising, high power, and varying altitudes. A Mixture-Power curve is illustrated on *Fig. 1* showing the mixture requirements for idling, cruising and high power.

At "idling" speeds, the air flows through the venturi of the carburettor at such a low rate that sufficient fuel is unable to reach the carburettor through the main fuel jet. An independent by-pass system is therefore incorporated to allow free flow of fuel mixture to pass into the carburettor barrel when the throttle valve is at or near the closed position. This slow speed provision or Idling System carries an adjustment for varying the mixture according to seasons and climates.

By opening the throttle to obtain "acceleration" of speed, there would normally be a lag in fuel flow due to the greater inertia



of the fuel as compared to the air. To counter-act this condition, a richer mixture is required, and that is obtained automatically by the accelerating Pump which operates for a short period as the throttle is being opened.

At "cruising" speeds, we have seen that a lean mixture is required for fuel economy. On the other hand, it is found that if about 20% excess fuel is used, the horsepower of the engine will increase considerably. To benefit from both conditions and to allow mixture strengths as illustrated on *Fig. 1*, the carburettor is normally set on lean mixture, and whenever maximum power is required the Economizer is used. The Economizer is essentially an enrichening device which causes a greater flow of fuel through the main discharge nozzle when the throttle reaches a pre-determined setting corresponding to about 200 RPM below maximum speed. In addition to increasing the power, the Economizer offers the advantage of a cooling effect due to the vaporization of an added quantity of gasoline, and this action is particularly beneficial at speeds when the greatest heat is generated in the engine.

As altitude is gained, the mixture strength tends to become richer, due to the effect of the rarefied atmosphere. It becomes necessary therefore, to provide a Mixture Control by which the mixture strength can be maintained constant as the aircraft ascends. The Mixture Control may be operated manually by the pilot, or automatically by the action of an aneroid.

Diaphragm Carburetors

The above discussion applies to carburetors known as "conventional type". There is also the "Diaphragm" type which achieves the required results by a different principle of operation. Its action is obtained by pressure differences on diaphragm surfaces and no float chamber is required.

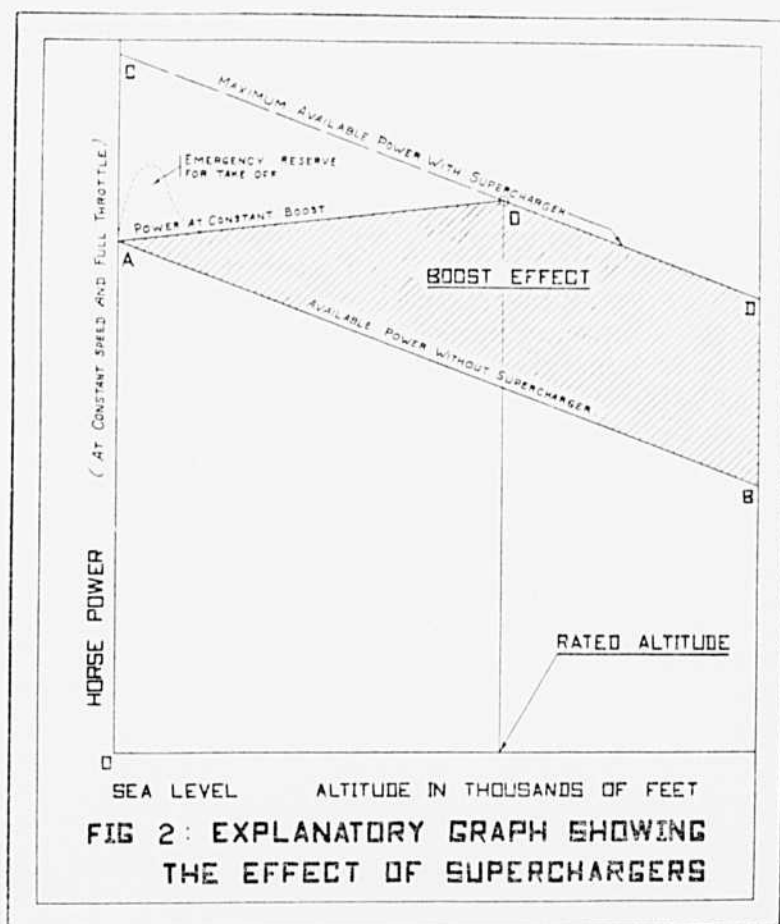
Superchargers

Superchargers are incorporated in aero-engines in order to maintain at higher altitudes an engine power equivalent to that obtainable at sea level, and are therefore used to improve the performance of the engines and hence of the aircraft.

A supercharger is essentially a high speed blower interposed on the induction system between the carburettor and the induction

manifold so that a greater and more evenly distributed charge of mixture may be forced into the cylinder when the inlet valve opens.

On an unsupercharged engine, the horsepower available decreases with the lower pressure of higher altitudes, as illustrated by line A-B on *Fig. 2*. By using a supercharger, it would be possible to increase the available horsepower to values shown on line C-D. However, since the excessive power available between points C and O would seriously endanger the engine, it is necessary to regulate the pressure developed by the supercharger, so that the engine power be kept within safe limits.



In some installations, this control is accomplished by maintaining a constant boost pressure about a fixed datum, and it is necessary for the pilot to change the throttle opening to counteract pressure fluctuations as determined by altitude. On other installations, an automatic "Variable Datum" boost regulator is used to maintain, at any throttle setting, a constant boost pressure which is selected to provide ultimate performance of the engine at the rated altitude. This control is fully automatic in that the required boost is maintained by an aneroid exposed to the boost pressure, which, through a mechanism, is interconnected with the throttle butterfly and the manipulation of the pilot's lever is unnecessary to maintain the specified boost pressure.

For a given boost pressure, the power will increase along a line such as A-O when going from sea level to high altitude; this increase being due to the lowering of the air temperature and density of the mixture charge, and also to the reduction of the exhaust back pressure in the rarefield atmosphere. As the aircraft ascends above the rated altitude, the capacity of the supercharger being limited to this height, the boost pressure can no longer be maintained and it will gradually fall as shown by line O-D.

As a purely emergency control, a cut-out valve can be used to provide a sudden increase of power for take-off from restricted fields or for rapidly overcoming dangerous obstacles near the ground.

Impellers of superchargers will absorb a substantial amount of power; they must rotate at very great speed, in order to produce the desired boost pressure at high altitudes where the air density is low. If the impeller runs at only one speed, the full charge capacity of the supercharger must be considerably throttled down at sea level or low altitudes. In order to prevent waste of energy, some superchargers have been designed to run at two speeds. At low altitude, the supercharger runs at an economical low speed, and when the aircraft ascends above a determined height, the pilot will gear into the high altitude speed.

Fuel

The proper functioning of aero-engines depends to a large extent on the quality of the fuel used.

The three properties of interest for aviation gasoline are the following: (a) Volatility, (b) Purity, (c) Octane rating. Volatility is a measure of the vaporization, and is the governing factor of easy starting and effective distribution through the induction system. The purity in gasoline means the absence or the reduction to minimum of corrosive elements, dirt, gum content, acidity, water and sulphur content.

Regarding the "Octane Rating", we have already referred to it when considering fuel economy, but it may again be mentioned that the detonation caused by fuel of insufficiently high octane rating can have a destructive effect on engine parts, and therefore, contribute in causing engine failure and accidents.

Lubrication—Oil Dilution Systems

The difficulty of starting the engine in cold weather has been reduced considerably by the use of Oil Dilution Systems which cause the engine oil to be diluted with gasoline. This is accomplished by means of a control switch in the cockpit which energizes a solenoid that acts upon a fuel metering jet and thereby allows a certain proportion of fuel to be mixed with the lubricating oil. This system provides the best solution to the cold starting problem by shortening the warming-up period and reducing the wear of otherwise stiff moving parts. It is found that the thinned oil offers proper lubrication and at the same time acts as a cleanser or scavenger along the lubrication system. As the engine is being warmed up, the petrol evaporates, and the oil eventually regains its original viscosity.

Cooling Systems

We are very much concerned with the important problem of dissipating the cylinder heat at a maximum rate in order to prevent that heat being so excessive as to cause component parts to crack, seize or fail.

There are two methods used, i.e. air cooling and liquid cooling. With the air cooling method, appropriate cowling will efficiently distribute the air around the metal finned cylinders, the quantity of air being controlled by flaps or "gills". With the liquid cooling method, the cooling fluid is directed by a pump around the cylinder walls. The fluid is then allowed to by-pass through a radiator,

thence to a tank before going back again through the pump for another cycle.

Propellers

Although a number of propellers have a fixed pitch or a pitch adjustable on the ground, the more modern aero engines, particularly those equipped with superchargers, are equipped with propellers, the pitch of which is controllable while in flight.

The "fixed pitch" propeller is designed to function most efficiently at a determined forward speed and RPM; but during take offs and climbs it operates with lower efficiency or a greater "slip".

The "variable pitch" propellers will afford better efficiency by allowing a selection by the pilot of two pitch settings, coarse and fine. The fine pitch (small blade angle) is used for take offs and steep climbs so that the propeller slip may be reduced; while the coarse pitch (large blade angle) is used for cruising and high speed when the slip is not so great and when it is required to keep the rotational speed within a safe limit. The blades of these propellers are moved into the required positions hydraulically by using high pressure oil from the engine, or electrically, and the change over from one pitch to another is effected by the pilot by means of a control located in the cockpit.

The "constant speed" propeller is of a similar type in principle, excepting that it lends itself to a greater range of blade movements, and affords better efficiency by operating at any RPM desired. The blade movements are regulated by a constant speed control which, through the action of a governor, causes the blades to automatically change into coarse pitch when the engine RPM's tend to increase, and into fine pitch when the RPM's tend to fall. This is done through the medium of oil pressure or electrically. The constant speed unit incorporates an adjustment under the control of the pilot for selecting the desired RPM, and it is used to set the required pitch for take offs or climbs and for cruising or high speed.

The "Full Feathering" propeller has an added feature consisting of having blades capable of being turned to such a coarse pitch that they can practically take the direction of flight. The position of Full Feathering is used for cases of emergency or engine failure. It prevents windmilling on a faulty engine, brings the engine to a

stop and reduces the propeller drag to a minimum. As a consequence, it permits a longer glide for forced landings and also eliminates excessive vibration and damage to the engine.

CONCLUSION

A number of other features, in addition to those described in this paper, have contributed to produce highly reliable aero engines, as well as relatively economical in as much as the economy does not conflict with the operation requirement and design of the engine.

The characteristic of weight per H.P. has not been discussed here, since it was not considered directly related to the operation of aero engines, but it is of importance for designers. In fact, the weight might well be the criterion when comparing aero engines of same power and similar performance. The lower the weight of the engine, the greater is the loading weight, or, by allowing a larger fuel load, the greater is the permissible range, and these advantages are indeed most desirable for aircraft.

We have considered the design of aero engines with respect to a number of desirable features including dependability. It should be noted here that an aero engine can be relied upon only to the extent to which it is being maintained properly. The maintenance should be thorough, by ensuring that frequent inspections and necessary repairs are made under trained supervision. The Air Force have for that purpose established maintenance and inspection schedules, such as illustrated below:

- (a) Between Flight inspection;
- (b) Daily inspection;
- (c) Minor inspection (every 40 or 50 hours);
- (d) Major inspections (every 180 or 240 hours).

All these inspections are defined individually for each make of engine, and the work of the men detailed for this work is systematically checked by supervising inspectors.

Defects of operation or of design of parts are reported as well as their re-occurrence. Records of repairs and inspections are kept, and all information of major importance is entered in the log book. Log books prove very valuable at times in determining sources of defects or some peculiarities inherent in a particular engine.

F/L André MICHAUD, Eng'r.

LES CHEMINS DE FER DE L'AFRIQUE DU SUD

Histoire du développement des Chemins de fer

La première ligne de chemin de fer sud-africaine remonte à 1860. Sa longueur était de deux milles et partait de Durban au Natal. En 1873, époque de la découverte de gisements importants de diamants à Kimberley, la longueur des voies ferrées n'était que de 63 milles dont 5 au Natal et 58 de Cape Town à Wellington et à East River.

L'Afrique du Sud était donc très en retard par rapport à d'autres pays et notamment à l'Amérique du Nord. C'est qu'en effet, outre l'énormité des distances que l'on trouvait aussi dans le Nouveau Monde, il s'agissait alors d'un pays très peu peuplé et plutôt pauvre à l'exception de l'étroite zone côtière de la péninsule du Cap, de Port Elisabeth et du Natal. L'Hinterland du Cap, les républiques boers de l'Orange et du Transvaal n'avaient alors qu'une population très clairsemée et étaient composées d'immenses étendues semi-désertiques. La construction d'un chemin de fer dans ces territoires aurait été coûteuse car il fallait amener de très loin et avec des moyens de transports précaires et onéreux tout le matériel de construction. Elle n'aurait pas été rentable en raison de la faiblesse du trafic qui aurait circulé sur ces voies.

La découverte de riches mines de diamants changea les données du problème. Elle détermina la construction des voies ferrées et désormais l'établissement de lignes principales en Afrique australe, et leur itinéraire allait être lié à l'histoire des découvertes minières: l'or au Transvaal, le charbon en Rhodésie du Sud, le plomb et le zinc en Rhodésie du Nord, le cuivre du Katanga au Congo Belge.

En Afrique du Sud les grandes artères de chemins de fer n'ont pas précédé les colons et les pionniers. Ils ont facilité et augmenté leur venue déterminée essentiellement par l'existence de richesses minières considérables. L'exploitation de celles-ci est antérieure à l'arrivée de la locomotive. Au contraire dans d'autres régions du globe, en Amérique et même en Rhodésie, le chemin de fer a été le grand véhicule de la civilisation et c'est lui qui a fait naître les centres urbains. Naturellement les chemins de fer en Afrique du Sud ont stimulé le développement économique et même le peuple-

ment des régions qu'ils traversaient, et au X^e siècle la construction d'embranchements et de ramifications a eu pour effet et même pour but la mise en valeur agricole du pays.

Aussitôt que les gisements de diamants furent découverts on projeta de construire une ligne reliant Cape Town à Kimberley pour transporter le matériel et les marchandises nécessaires à leur exploitation. Une construction rapide était nécessaire car les transports étaient très longs et fort coûteux. Les lourds chariots (wagons) boers avec attelage de 10 et 12 bœufs mettaient un à deux mois pour transporter des marchandises de Cape Town ou Port Élisabeth à Kimberley au prix de 15 à 30 livres par tonnes et les diligences parcouraient ce trajet de 600 milles en huit jours au tarif de 12 livres par voyageur.

Mais la voie ferrée de Cape Town à Kimberley devait atteindre le plateau intérieur à près de 18,000 mètres d'altitude en franchissant plusieurs chaînes de montagnes difficiles et escarpées et ensuite traverser des régions semi désertiques et dépeuplées. L'étendue et la richesse des gisements miniers n'étaient pas certains. On se rend compte que les compagnies privées aient dans ces conditions hésité à se lancer dans une entreprise aussi aléatoire. Ce fut donc le gouvernement de la Colonie du Cap qui prit en mains la construction de cette ligne d'autant que l'augmentation des revenus douaniers était susceptible de compenser les dépenses.

La ligne de Cape Town à Kimberley, longue de 600 milles fut achevée en 1885. Pendant ce temps d'autres voies ferrées étaient établies à partir de la côte vers l'intérieur. Port Élisabeth et East London étaient déjà reliés jusqu'à la frontière de l'Orange et Durban à la frontière du Transvaal. Des lignes côtières traversant les plantations de cannes à sucre avaient été construites au Natal.

La découverte des mines d'or au Witwatersrand en 1886 et le transport de l'or qui en fut la conséquence, pose un nouveau problème des chemins de fer. Les lignes existantes devaient être prolongées jusqu'aux mines. La concurrence des diverses lignes susceptibles de relier les centres miniers aux ports allait se poser avec d'autant plus de gravité que Lourenço-Marquès en territoire portugais (Mozambique) était le port situé le plus près du Rand.

Dès 1875 la république boer du Transvaal, hostile à l'Angleterre et soucieuse d'avoir un débouché maritime non britannique, avait signé un accord aux termes duquel les deux États devaient coopérer à la construction d'une voie ferrée entre le Rand et Lou-

renço-Marquès. Mais ce projet ne reçut pas de réalisation immédiate faute de capitaux. De longues tractations, où entrèrent toutes sortes de considérations et de suspicions d'ordre politique et économique eurent lieu entre la Colonie du Cap et le Transvaal au sujet de la liaison Kimberley-Rand. Elles échouèrent et, entre temps, le gouvernement portugais fort réaliste avait entrepris la construction du chemin de fer sur son territoire. En 1889 la baie de Delagoa était reliée à la frontière du Transvaal. La république boer refusait le passage à travers son territoire du chemin de fer que Cecil Rhodes voulait construire vers la Rhodésie, amorce du fameux Cap au Caire. Devant ce refus la ligne allait passer plus à l'ouest, par Mafeking et le protectorat anglais de Bechuanaland, au détriment du Transvaal.

Le Netherlands Railway Company, compagnie privée chargée par le Transvaal de relier le Rand à la voie ferrée portugaise du Rand manquait de fonds. Elle reçut un prêt de la Colonie du Cap contre l'engagement de construire une ligne de Johannesburg et Pretoria jusqu'à la frontière Sud du Transvaal pour joindre la voie de l'Orange descendant vers Port Élisabeth.

La liaison fut assurée en 1892. Presque tout le trafic du Rand passa par la ligne de Johannesburg à Port Élisabeth malgré l'âpre concurrence de la ligne du Natal relié aussi à Johannesburg. Mais l'ouverture de la ligne de Pretoria à la baie de Delagoa en 1894 allait provoquer une guerre de trafic entre la Colonie du Cap et la République du Transvaal que les rivalités politiques n'adoucirent pas.

Grâce à des tarifs préférentiels la ligne par le Mozambique absorbait 60% de trafic, le Natal la plus grande partie de ce qui restait. Les lignes du Cap et de Port Élisabeth étaient sacrifiées.

Après la guerre des Boers on aurait pu espérer que cette lutte tarifaire si dommageable allait disparaître. Il n'en fut rien, la ligne de Lourenço-Marquès continue à bénéficier de tarifs préférentiels car le Rand avait besoin pour la main-d'œuvre des mines des indigènes du Mozambique. Il en résulta une chute du trafic pour les lignes au Cap. Ce sera seulement en 1908, avec la réunion d'une convention nationale des représentants des quatre territoires tous devenus colonies britanniques depuis 1902, qu'on aboutira enfin à une solution satisfaisante: l'Union. En 1909 le Transvaal et le Mozambique signent un accord garantissant à ce dernier 50, 55%

du trafic du Rand, ce qui laissait une part substantielle aux autres lignes et aux autres ports.

Après la guerre des Boers une extension considérable du réseau de chemin de fer eut pour but de remédier à cette anomalie. Dans l'espace de huit années de 1902 à 1909 sa longueur passa de 4,257 à 6,989 milles.

Si les résultats atteints au début du XX^e siècle étaient déjà remarquables, il n'existait guère alors que des lignes reliant les ports de Cape Town, Port Elisabeth, Durban, Lourenço-Marqués aux centres miniers du Rand et de Kimberley. Les voies transversales Est-Ouest reliant ces voies longitudinales manquaient et notamment les communications entre Cape Town et la partie orientale du pays. Port Elisabeth, East London et la région de l'élevage des moutons étaient inexistantes ou fort précaires. Cette insuffisance handicapait évidemment la mise en exploitation du pays et notamment son développement agricole; sans débouchés et sans marché les produits agricoles n'ont pas de valeur.

La constitution Sud-africaine de 1909 créant l'Union, c'est-à-dire la réunion des quatre colonies plaçait tous les chemins de fer ainsi que les ports entre les mains de l'État sud-africain au Transvaal, c'était une compagnie privée qui avait effectué leur construction et assuré leur administration jusqu'à son expropriation après la guerre des Boers. Les finances des chemins de fer étaient désormais séparées de celles du Gouvernement alors qu'auparavant elles étaient interdépendantes de celles des colonies. Désormais les chemins de fer devaient être gérés suivant des principes commerciaux.

Après l'Union la même politique de développement des voies ferrées, fut continuée avec plus d'ampleur et le réseau devint de plus en plus dense. Il s'étendait sur une longueur de 9.407 milles à la fin de 1916. La construction de ramifications et de lignes secondaires fut interrompue pendant la Grande Guerre et pendant quelques années après la guerre, mais elle fut reprise ensuite de 1922 à 1930 où 1937 milles furent ajoutés. En 1922 le réseau du territoire du Sud-Ouest, ancienne colonie allemande sous mandat d'une longueur de 1330 milles était incorporé dans les chemins de fer sud-africains.

Depuis 1931 la construction a été très limitée, elle a été inférieure à 200 milles. La crise de 1931-33 a diminué les revenus des chemins de fer et de l'État, mais ce changement correspond à l'adop-

tion d'une nouvelle politique causée par le développement des transports.

En 1937 la longueur du réseau sud-africain et des territoires du Sud-Ouest était de 13.620 milles. Ce chiffre comprend 597 milles de voies ferrées appartenant aux Chemins de fer de Rhodésie, société privée, et le réseau du Territoire du Sud-Ouest long 1536 milles.

L'Afrique du Sud a eu beaucoup de mérite à développer ce long réseau de chemin de fer dans des conditions difficiles: immensité du pays, très faible peuplement, longue distance entre les principaux centres économiques et urbains, vastes étendues avec peu de population et de développement économique (les indigènes sont très pauvres et voyagent peu à l'exception de ceux qui vont dans les mines ou en reviennent); enfin l'accès d'un plateau intérieur très élevé et entouré de chaînes de montagnes est difficile en partant de la côte. Par contre, il faut mentionner des éléments favorables qui n'existent pas dans d'autres régions de l'Afrique: très grande richesse minière, qui a créé un trafic intense et rémunérateur et apporté des ressources financières au pays et au Gouvernement, et coût peu élevé du charbon qui existe en abondance.

STRUCTURE DU RÉSEAU SUD-AFRICAÎN

Le réseau sud-africain est bien développé. Il est plus dense que celui des autres Dominions, pays comparable avec l'Union. En effet, il y a 17,13 milles de voies ferrées par mille carré dans ce pays, contre 12,38 au Canada et 9,40 en Australie. Par contre aux États-Unis où le réseau est remarquable, il y en a près de 100. Par rapport à la population voici les proportions par mille habitants: 6,21 (population européenne), 1,28 (toutes races) dans l'Union contre 3,75 et 4,10 en Australie.

Cependant les régions désertiques de l'Ouest de la province du Cap touchant au territoire du Sud-Ouest et au Bechuanaland sont mal desservies et dans les autres régions de petits bourgs demeurent éloignés des lignes de chemins de fer. Il ne saurait en être autrement dans un pays aussi grand. Les transports automobiles suppléent heureusement aujourd'hui à cette déficience car les lourds chariots boers quoique encore utilisés pour les petites distances sont vraiment trop lents et d'un faible rendement.

Il y a deux grandes artères qui courent à peu près parallèlement du Sud au Nord. La première va du Cap à Kimberley. Une branche continue vers le Nord par Mafeking, le Bechuanaland, les Rhodésies et le Congo; c'est l'amorce du fameux transafricain, Cap au Caire qui s'arrête encore en territoire belge; une autre va vers Johannesburg, Pretoria et la frontière du Transvaal. La seconde ligne part de Port Élisabeth, passe par Bloemfontein, la capitale de la province d'Orange et ensuite rejoint le second embranchement de la première à Johannesburg pour se confondre avec lui. Elle est reliée par des embranchements avec les principaux ports de la côte: East London, Mossee Bay, Port Alfred et Durban.

Entre ces deux grandes artères se trouvent plusieurs lignes transversales allant vers l'Est et vers l'Ouest, notamment vers le territoire du Sud-Ouest. Il y en a deux de ces dernières qui ont une très grande importance: celle reliant Johannesburg au grand port de Durban, l'autre par Pretoria, Johannesburg au grand port portugais de Lourenço-Marquès. Ces deux ports sont les débouchés maritimes du Rand.

Les liaisons Nord-Sud sont bonnes, directes et rapides; au contraire celles de l'Est à l'Ouest, à part ces deux dernières lignes, sont lentes, étant donné les détours effectués par les voies ferrées et le peu de vitesse des trains.

Si les chemins de fer sont moins rapides que dans les pays d'Europe les mieux dotés, de grands progrès ont été faits au cours de ces dernières années. Le parcours Johannesburg-Cape Town de 956 milles est effectué en 25 h. $\frac{3}{4}$ soit une vitesse moyenne, arrêts compris de 37,1 milles à l'heure, ce qui suppose sur plusieurs parcours des vitesses horaires de 50 à 55 milles à l'heure. Même rapidité pour les trains qui vont de Cape Town vers les Rhodésies et le Congo Belge, via Kimberley, Mafeking, le Bechuanaland.

Par contre les trains sur les voies transversales Ouest-Est et ceux reliant Cape Town, Port Élisabeth, Durban et East London sont lents. La vitesse moyenne tombe à 27 milles à l'heure.

Il faut 25 h. $\frac{3}{4}$ de Johannesburg à Cape Town (trajet de 956 milles) et 27 h. $\frac{1}{2}$ dans le sens inverse; 25 h. $\frac{1}{2}$ de Johannesburg à Port Élisabeth (trajet de 714 milles) et 27 h. dans le sens inverse; 18 h. de Johannesburg à Durban (trajet de 494 milles) et 13 heures de Pretoria à Lourenço-Marquès (distance 352 milles).

Par contre il faut 43 h. $\frac{1}{2}$ de Durban à Cape Town pour un parcours de 1271 milles, alors que la distance par route n'est que

1094 milles; de East London à Durban distante de 917 milles par chemin de fer et par route seulement de 427, la durée du voyage est de 44 h. $\frac{1}{2}$. Le trajet par chemin de fer de East London à Cape Town d'une longueur de 888 milles, au lieu de 704 par route, ne dure pas moins de 43 h. $\frac{1}{2}$. Il y aurait des améliorations à apporter. L'administration des chemins de fer qui ne construit plus de lignes nouvelles s'en est préoccupée.

On comprend dans ces conditions que les voyageurs voulant se rendre d'une de ces villes à l'autre préfèrent user d'automobiles privées (il n'y a pas de service d'autobus pour de longs trajets en raison dans une large mesure du mauvais état des routes); par bateau il n'est guère plus long, du reste moins cher et beaucoup plus confortable d'aller de Cape Town à Mossee Bay, Port Élisabeth et East London; de cette dernière ville à Durban un avion très rapide fait le transport à un taux relativement bas.

Les améliorations réalisées notamment en ce qui concerne la diminution des rampes et l'augmentation des rayons de courbure permettent d'augmenter la vitesse.

La largeur des voies est de 3 pieds 6 pouces, c'est-à-dire 1m06. La voie normale est de 1m44 de large et est adoptée par presque tous les états d'Europe, à l'exception du Portugal et de la Russie, et de l'Amérique du Nord afin de faciliter le trafic international. L'étroitesse des voies est une des causes de la moindre vitesse des chemins de fer sud-africains.

La voie métrique fut adoptée par la colonie du Cap en 1881 pour ligne de Cape Town à Kimberley parce que moins coûteuse que la voie normale. L'Afrique du Sud était alors un pays pauvre. Cette largeur fut maintenue encore après l'exploitation intensive des mines d'or et de diamant qui avaient pourtant apporté la richesse. Mais si le rendement de la voie métrique est inférieur à celui de la voie normale, l'avantage n'est pas tel qu'il justifierait un changement onéreux.

Il est d'ailleurs remarquable de noter que ce système d'écartement s'est étendu aux pays voisins avec lesquels l'Union est reliée directement et même au-delà : Rhodésies, Mozambique, Angola, Congo Belge et territoire du Sud-Ouest depuis l'incorporation de son réseau dans celui de l'Union, du moins en ce qui concerne les grandes lignes. On peut dire que cette largeur est devenue africaine. On peut aller de Cape Town au Bas Congo par le Katanga sans changer de train. Le Soudan Anglo-Égyptien a adopté également

la voie de 3'6". Par contre il est regrettable que le Kenya et le Tanganyika aient des voies ferrées d'une largeur de 1 mètre seulement. En effet, le jour où la Rhodésie du Nord ou le Congo seront reliés au Soudan, c'est-à-dire que le Cap au Caire sera réalisé on en sentira davantage encore les inconvénients.

Il est à souhaiter que si l'on construit le Transsaharien, on adopte l'écartement de 3'6" car celui-ci ne manquera pas d'être relié par le Nigéria, le Cameroun ou autrement, au système du Congo Belge de cette largeur. Malheureusement les voies des chemins de fer français de l'Afrique occidentale ont un écartement différent. Ceux du Nigeria sont de 3'6".

Plusieurs de ces lignes sont du moins sur une grande partie de leur parcours à voie unique; en effet il faut se rendre compte que le trafic n'est pas très intense en dehors de la ligne de Durban au Rand et de celle de Pretoria à Lourenço-Marquès car ces voies ferrées traversent d'immenses régions très peu peuplées et où la production est seulement extensive.

Le service des Chemins de fer et des Ports est une des industries les plus importantes de l'Union. Ils employaient en 1937 54.000 Européens comme employés titulaires et 5.000 comme travailleurs; 21.000 gens de couleur au premier titre et 26.000 au second. Les mines et entreprises connexes n'ont que 40.000 Européens à leur service mais plus de 300.000 travailleurs noirs.

LES TARIFS

Les chemins de fer sud-africains fonctionnent très bien, sont réguliers et assez confortables et le tarif pour voyageurs est relativement bon marché, du moins pour les longs trajets. C'est, en effet, un tarif dégressif qui est en vigueur et le prix kilométrique diminue avec la distance.

On peut se rendre de Cape Town à Johannesburg distants de 956 milles pour une somme de 5 à 6 livres en 2^{me} classe et 8 livres environ en 1^{ère}, chaque voyageur disposant obligatoirement la nuit d'une couchette confortable. Dans ces conditions ils ne sont guère plus chers qu'en Europe alors que pourtant le coût de la vie y est plus élevé.

Depuis 1939 ont été mis en circulation des trains de luxe réfrigérés (air conditionné) comme en Amérique; c'est une amélioration

appréciée des voyageurs car il peut faire très chaud en été sur les plateaux intérieurs.

Les tarifs pour les marchandises sont assez élevés en raison du coût élevé de construction des chemins de fer, de la faiblesse relative du trafic sur de très longues distances. Or, si les chemins de fer depuis l'Union ne sont plus considérés comme une source de revenus pour l'État, ils sont gérés d'après des principes commerciaux, c'est-à-dire qu'ils doivent couvrir toutes les dépenses d'exploitation et les charges financières avec leurs seules recettes. De plus, il faut songer, on le verra, que certaines lignes d'intérêt secondaire sont déficitaires, que des faveurs considérables sont accordées aux transports de produits agricoles et que la politique suivie à l'égard du personnel ne s'est pas toujours inspirée de principes d'économie mais de considérations sociales onéreuses.

ÉLECTRIFICATION DU RÉSEAU

L'Union Sud-Africaine est le pays du Commonwealth britannique possédant le plus long réseau électrifié. L'électricité joue un grand rôle dans la vie nationale en raison de l'abondance et du bon marché du charbon, elle est fabriquée dans des centrales à vapeur. Il n'est pas étonnant dans ces conditions que l'Afrique du Sud se soit préoccupée d'électrifier des lignes de chemin de fer à proximité des mines de charbon.

L'électrification avait été prévue par une loi de 1922. Elle a été commencée immédiatement par le Gouvernement et en 1926-27, 174 milles sur la ligne de Durban à Johannesburg avaient été électrifiés. Elle a été continuée par la suite. Aujourd'hui toute la ligne de Durban à Johannesburg, au Natal et même un peu dans la province de l'Orange (69 milles) est à traction électrique. Cette ligne a été choisie en raison de la proximité du charbon alimentant les centrales électriques, de l'intensité du trafic, Durban étant, avec Lourenço-Marquès en Mozambique, le port du Rand, et de la raideur des rampes. Cette ligne franchit la chaîne des Drakensberg et s'élève très rapidement à près de 2.000 mètres lorsqu'elle les franchit.

Les chemins de fer suburbains de Cape Town sont également électrifiés. Enfin en raison de l'accroissement du trafic dans le Witwatersrand dû à l'expansion minière et industrielle de cette zone, beaucoup de ces lignes suburbaines sur une longueur de 131

milles de cette zone sont à traction électrique. Cette électrification a augmenté la cohésion de ce centre économique constitué par une série d'agglomérations autour de la métropole de Johannesburg.

La longueur totale des lignes électrifiées s'élève aujourd'hui à 575 milles.

LA COORDINATION ET LA CONCURRENCE DU RAIL ET DE LA ROUTE

Les transports automobiles se sont considérablement développés et l'amélioration du réseau routier va leur donner une nouvelle expansion. Dans ces conditions l'Union renonce à construire des voies secondaires et d'intérêt local qui peuvent être aussi desservies par automobile, moyen plus simple et moins onéreux. On s'est d'ailleurs aperçu que plusieurs voies secondaires construites dans le passé n'étaient pas rentables et grevaient lourdement l'ensemble des chemins de fer et on a voulu abandonner ces errements.

Désormais l'État se borne à améliorer les lignes existantes et à les entretenir. Il y avait d'ailleurs beaucoup à faire dans ce domaine: les passages à niveau étaient défectueux ainsi que la signalisation. Les rampes ont été réduites et les courbes améliorées. L'électrification de certaines lignes a été entreprise et exécutée.

De grosses sommes ont été dépensées au cours de ces dernières années grâce aux excédents de recettes. Ces travaux permettent également de donner du travail aux chômeurs.

Seule la construction de lignes avec des garanties spéciales, notamment du Département des Mines, pour desservir de nouvelles zones a été entreprise.

La coordination du rail et de la route a préoccupé les autorités. Les transports automobiles prolongent et complètent le chemin de fer en desservant les districts reculés, où il n'existe pas de voie ferrée. Ils assurent des débouchés aux producteurs, ils ont stimulé le développement économique de ces régions. D'ailleurs ils bénéficient aux chemins de fer en leur apportant du trafic qui n'existait pas auparavant. Les chemins de fer sud-africains ont depuis une vingtaine d'années entrepris des services de transports complémentaires du réseau ferré. Ce service de transport dessert, en y comprenant le territoire du Sud-Ouest, le Bechuanaland et le Swaziland.

Naturellement avec l'amélioration des routes, la compétition entre l'automobile et le rail commence à se faire sérieusement sentir et le législateur est intervenu pour réglementer les transports automobiles. Jusqu'à présent la gestion des chemins de fer sud-africains est largement bénéficiaire malgré le déficit de certaines voies secondaires et d'intérêt local. Dans l'avenir ces transports routiers pourront être une source de difficultés pour les chemins de fer.

LES RELATIONS FERROVIAIRES DE L'UNION AVEC L'EXTÉRIEUR

Cette étude ne serait pas complète si on n'examinait pas les liaisons ferroviaires entre l'Union et les pays voisins.

Depuis 1894 une voie ferrée relie le Rand avec Lourenço-Marquês dans la colonie portugaise du Mozambique. Elle avait été construite par la République boer du Transvaal pour avoir un débouché sur la mer, indépendant du contrôle britannique.

Le Rand est également en communication avec l'Océan Indien par Durban, grand port sud-africain sur cette mer; mais la distance est nettement plus grande par cette ligne comme le montrent les chiffres suivants: Johannesburg-Durban, 494 milles, Johannesburg-Lourenço-Marquês, 369, Pretoria-Durban, 521, Pretoria-Lourenço-Marquês, 352.

Avant la guerre des Boers la ligne de Mozambique transportait 60% du trafic du Rand vers la mer, grâce à des tarifs préférentiels défavorisant celle de Durban et du Cap ou de Port Elisabeth. Les Portugais pouvaient redouter qu'après la victoire anglaise le trafic ne soit entièrement détourné par Durban. Mais les mines sud-africaines grosses consommatrices de main-d'œuvre ont absolument besoin des noirs du Mozambique. Le Portugal a pu donc négocier: il a autorisé la continuation du recrutement d'indigènes et en contre-partie, en vertu d'un accord de 1901, obtint le maintien des tarifs ferroviaires préférentiels et de l'union douanière. Le trafic par Durban et Cape Town baissa et les lignes subirent de lourdes pertes. Une nouvelle convention fut signée en 1909 garantissant au Portugal 50%-55% du trafic du Rand vers l'extérieur. En 1928 cet arrangement fut renouvelé mais l'accord fut révisé en 1934 et désormais seulement 47 1/2% du trafic est assuré à Lourenço-Marquês.

Le territoire du Sud-Ouest est également bien relié avec l'Union. Le réseau de chemin de fer avait été développé entre 1903 et 1915, date à laquelle le territoire tomba entre les mains de l'Union. La longueur était de 1434 milles dont 770 avaient des voies de 3'6". Les ports de la côte de Swakopmund et de Luderitz étaient reliés avec l'intérieur mais ils n'étaient point rattachés au réseau sud-africain. Pour faciliter l'avance des troupes sud-africaines dans la colonne allemande, une voie ferrée de 315½ milles fut construite de septembre 1914 à juin 1915, de Prieska au terminus allemand de Kalkfontein près de la frontière. Après la reddition de l'armée allemande en juillet 1915, le port sud de Walus Bay, petite enclave britannique dans le territoire conservé lorsque les Allemands l'annexèrent, fut relié à Swakopmund et des voies étroites furent converties en voies de 3'6". Ainsi l'Union fut reliée avec Walus Bay, le port le plus important. Le réseau du Sud-Ouest se rattache à la grande artère Cape Town-Kimberley-Johannesburg, Cape Town-Kimberley et la Rhodésie.

En 1922 les chemins de fer du Sud-Ouest furent incorporés dans le réseau sud-africain. Leur extension a été faible depuis et aujourd'hui ils sont longs de 1470 milles, dont plus de 1100 à la largeur des voies sud-africaines. Le trafic est très peu intense dans ce pays très peu peuplé (30.000 blancs et 327.000 gens de couleur) et en grande partie désertique. En 1937, 55.000 passagers ont été transportés. On ne s'étonnera pas dans ces conditions que ces lignes soient déficitaires et posent un assez redoutable problème financier pour le territoire. Les communications sont lentes. Dans ce pays les chemins de fer ont organisé une série de transport par autobus et camions pour desservir les nombreuses régions qui ne sont pas traversées par des voies ferrées.

La république boer du Transvaal hostile aux entreprises anglaises, s'était opposée à la traversée du territoire par la voie du chemin de fer venant de Kimberley et du Cap que Cecil Rhodes voulait prolonger vers la Rhodésie. Dans ces conditions la ligne fut détournée de son itinéraire naturel et il fut décidé que malgré les difficultés elle passerait à travers le Bechuanaland, dont une grande partie est couverte par le désert de Kalahari. Dès 1890, une ligne était construite jusqu'à Vryburg au nord de Kimberley et ensuite fut continuée jusqu'à Mafeking à la frontière du Bechuanaland. Les Chemins de fer de Rhodésie, société privée, la prolongèrent jusqu'à Bulawayo en 1897 et Salisburg en 1902; de Bulawayo

et non de Salisbury, la ligne fut conduite par les mines de charbon de Wanbee vers la Rhodésie du Nord, atteinte en 1906, et en 1909 jusqu'à la frontière belge et le Katanga. Le Congo Belge l'a étendue encore de 1141 milles vers le Nord jusqu'à Port Francqui. Un voyage continu de 3292 milles durant six jours peut être effectué entre Cape Town et cette ville du Bas Congo.

Il est regrettable évidemment que cette grande artère ne relie pas le riche Transvaal mais traverse au contraire des déserts. Cependant aujourd'hui il y aura bientôt une ligne Cape Town-Johannesburg-Bulawayo, la Rhodésie du Nord et le Congo-Belge. Il existe déjà une ligne de Johannesburg à la frontière rhodésienne de Limpopo. Or en 1929 un pont a été construit sur le fleuve Messina terminus du chemin de fer sud-africain. Cette station n'est plus qu'à une centaine de kilomètres du terminus actuel de la ligne construite de Bulawayo vers le Sud à la rencontre de celle de l'Union.

La ligne de Vryburg à Mafeking située dans l'Union, le Bechuanaland protectorat britannique, appartient à la Société des Chemins de fer de Rhodésie. Il a été prévu toutefois dans un accord signé entre la Rhodésie du Sud et l'Union, que celle-ci avait le droit d'acheter cette ligne mais n'exercerait pas ce droit avant 33 ans et demi.

Il est question depuis quelque temps de relier la Rhodésie du Sud avec le port du territoire du Sud-Ouest de Walus Bay, à travers le Bechuanaland pour que ce semi-dominion ait un débouché britannique sur la mer. Les ports des Rhodésies du Sud et du Nord sont en territoire portugais à Beira, en Mozambique sur l'Océan Indien et à Lobito en Angola, distant de plus de 1900 milles. Au contraire, Bulawayo ne serait distant que de 900 milles de l'Atlantique par le Sud-Ouest. Déjà il existe un chemin de fer jusqu'à Gobahis près de la frontière des Territoires du Sud-Ouest et du Bechuanaland et la ligne à construire entre Gobahis et Livingstone sur le Limpopo, où passe le chemin de fer de Rhodésie est environ 400 milles. La question est à l'étude et il n'est pas douteux que l'on verra un jour cette intéressante réalisation.

Il n'existe pas de voies ferrées dans la colonie de la couronne du Basutoland incluse entre l'Orange et le Natal. Ce territoire montagneux n'a également que des routes insuffisantes où circulent des autobus. Le Swaziland, petit territoire protectorat britannique entre le Natal et le Transvaal, sans voie ferrée, est desservi par

des transports automobiles organisés par les chemins de fer sud-africains.

LE PROBLÈME DES CAPITAUX ET DU FINANCEMENT DE LA CONSTRUCTION

La construction des chemins de fer en Afrique a nécessité des capitaux énormes. Les sommes investies sont considérables; elles représentent près du quart au total des capitaux étrangers qui ont servi au développement économique de ce pays. Dans les territoires britanniques où l'effort en matière de voies de communication a été particulièrement grand, plus de la moitié des emprunts publics ont été placés dans les chemins de fer. Dans l'Union Sud-Africaine les placements dans les chemins de fer s'élevaient à 167 millions de livres en 1934 sur un total de 523 millions.

L'absence de perspective de profit en raison du coût élevé des constructions et de la faiblesse relative du trafic, n'a guère tenté les initiatives privées dans ces territoires immenses de l'Afrique. La plupart des chemins de fer ont été construits directement par les États colonisateurs qui émirent des emprunts publics pour trouver des fonds. Toutefois, en Rhodésie, par exemple, ce sont des compagnies privées qui les ont entrepris grâce à la garantie d'intérêts et à de grosses avances de la Compagnie à charte chargée du développement de ce pays jusqu'en 1923. Ailleurs, celles qui ont exécuté ces constructions se sont heurtées à de grosses difficultés.

La plupart des chemins de fer africains n'arrivent pas à payer les intérêts des capitaux. Leur exploitation se traduit par de lourds déficits qui grèvent les budgets coloniaux et réduisent de ce fait les ressources disponibles pour d'autres dépenses. Seuls, ceux des territoires où il y a de très grosses richesses minières: Katanga, Rhodésies et Afrique du Sud disposent d'un trafic suffisant et ont des finances saines.

L'ADMINISTRATION DES CHEMINS DE FER

Les chemins de fer sud-africains ainsi que les ports sont la propriété de l'État. Ils sont administrés par une Direction Générale des Chemins de fer sous le contrôle du Ministère qui dispose d'un conseil consultatif nommé par le chef de l'État, le Gouverneur Général, représentant personnel du Roi Georges VI, monarque de l'Afrique du Sud.

Leurs finances sont cependant séparées de celles du Gouvernement, alors qu'auparavant elles étaient interdépendantes de celles des colonies. Les chemins de fer ne sont plus un moyen de taxation pour l'État et une source de revenus pour les finances publiques. Aujourd'hui, ils doivent être gérés d'après des principes commerciaux, c'est-à-dire qu'ils doivent se suffire à eux-mêmes du point de vue financier. Leurs recettes doivent couvrir les dépenses d'exploitation et d'amortissement, et les charges des capitaux qui ont été et qui sont fournis par l'État. Naturellement, cette gestion doit avoir pour but d'assurer le développement économique du pays et d'encourager aussi par des transports rapides et à bon marché, l'établissement d'une population dans toutes les portions du territoire.

Toutes les recettes perçues par l'Administration des Chemins de fer sont versées dans le Fonds des Chemins de Fer et des Ports. Ce sont les seuls revenus publics de l'État qui ne tombent pas dans le Fonds de Revenu consolidé. Le Parlement détermine chaque année les sommes qui peuvent être prélevées dans le Fonds pour couvrir les dépenses qu'il a lui-même fixées. Tous les profits réalisés par les chemins de fer restent à son crédit du Fonds et ne sont point remis au Trésor. Autrement dit les chemins de fer bénéficient de l'autonomie financière. Ces bénéfices sont affectés à un fonds de renouvellement et d'amélioration. Le premier a reçu plus de 50 millions de livres et le second plus de dix millions, car la gestion des chemins de fer s'est traduite par de forts excédents. Ainsi certains travaux neufs ont été financés avec les revenus eux-mêmes.

Mais cette politique demeure exceptionnelle et les immobilisations nouvelles, notamment toutes celles de construction, restent à la charge de l'État. C'étaient les colonies qui avaient effectué ces dépenses et aujourd'hui c'est l'Union. Les fonds nécessaires proviennent de l'émission d'emprunts publics et sont fournis par le Trésor à l'Administration à des taux d'intérêt correspondant à ceux payés par le public.

Les intérêts des capitaux investis dans les chemins de fer sont donc à la charge de l'Administration des chemins de fer. Ce service est assez lourd; il représente environ 5 millions de livres par an, soit 20% des dépenses. Les chemins de fer sont à même de les payer, ce qui n'est pas le cas de beaucoup de chemins de fer en Afrique où les États doivent en supporter le fardeau.

La crise mondiale qui frappa l'Union Sud-Africaine pendant trois années, de 1931 à 1933, se répercuta gravement sur les finances

des chemins de fer. Il y eut un sérieux déficit malgré les restrictions du personnel, des salaires et des économies réalisées dans le trafic. Il s'éleva à 4,1 millions de livres de 1929 à 1933. Mais à partir de 1933-34 les excédents reparurent avec la reprise économique et de 1933 à 1936, ils se chiffrent par plus de 11 millions, dont 5,6 pour le seul exercice 1935-36 et 6,4 pour celui de 1936-37, 5,5 pour celui de 1937-38 et dans les deux années financières écoulées 1938-40 il a excédé chaque fois 3,4.

Dans ces conditions la politique d'économie avait été abandonnée; toutes les mesures de déflation furent rapportées pour les Européens et particulièrement en ce qui concerne les gens de couleur conformément à la politique du travail civilisé. Ceux-ci furent réembauchés comme personnel auxiliaire. Les tarifs furent diminués. Des travaux importants furent entrepris avec ces excédents à partir de 1934 pour améliorer les chemins de fer et employer des chômeurs.

Il est intéressant de mentionner que le service des transports automobiles organisés par les chemins de fer est excédentaire. Par contre celui des élévateurs est déficitaire. Celui des ports s'est traduit par de gros excédents.

Malgré cette gestion excédentaire l'Administration des chemins de fer sud-africains a fait l'objet de critiques d'ordre économique et financier. On a dit qu'elle n'avait pas été strictement commerciale et qu'elle avait favorisé certains intérêts particuliers et sections de la population au détriment d'autres et de la communauté toute entière.

Des rabais ont été accordés à l'agriculture et ils auraient coûté beaucoup d'argent. Au cours de ces dernières années spécialement, les tarifs ont été ajustés pour rendre meilleur marché le transport du bétail vivant, de la viande frigorifiée et plus récemment de la laine et des fruits. Ces réductions tarifaires ont privé l'Administration de ressources abondantes. Le Gouvernement doit en rembourser d'ailleurs le coût.

Des lignes d'intérêt local au bénéfice des agriculteurs ont été construites alors qu'elles n'étaient pas rentables en raison de la faiblesse du trafic. 14 millions sur un total de 17 millions auraient été dépensés sur des voies ferrées déficitaires. Toutefois on sait que l'on a pris des précautions contre une extension abusive des voies secondaires et que l'on ne construit plus de lignes nouvelles qu'avec des garanties spéciales. Pour desservir les régions agricoles reculées

on préfère substituer aux chemins de fer des transports automobiles plus simples et rentables.

On retrouve des errements analogues en ce qui concerne le personnel. Les chemins de fer sont les services publics où la politique du travail civilisé, c'est-à-dire la substitution des gens de couleur peu rémunérés par des chômeurs européens (pauvres blancs) aux salaires plus élevés mais à faible rendement, a été mise en œuvre avec le plus d'ampleur. On a calculé que cette politique coûtait 300.000 livres par an.

Certes il est possible de répondre à ces critiques en disant que le budget des chemins de fer est équilibré et même excédentaire et que partant la gestion financière est correcte. Il n'en reste pas moins vrai que la politique en question a pour effet d'engendrer des pertes sèches du point de vue financier. Les rabais sur certains transports, les déficits de quelques lignes non rentables, l'emploi d'une main-d'œuvre trop coûteuse grèvent l'exploitation et obligent l'Administration à majorer les autres tarifs pour équilibrer son budget. La communauté et certaines catégories de consommateurs, on a mentionné les mines d'or notamment, ont en conséquence à supporter des tarifs plus élevés. On peut toutefois répondre sur ce dernier point. Les tarifs ne seraient antiéconomiques que si leur niveau élevé avait entravé le fonctionnement des mines et l'ouverture de nouveaux gisements. Mais pour se prononcer à ce sujet il faudrait examiner de nombreux facteurs et il ne peut pas être question d'aborder ici ce problème.

En somme on retrouve à propos de la politique tarifaire des chemins de fer les mêmes oppositions d'intérêts que l'on retrouve dans tous les aspects de la politique économique sud-africaine: agriculture et industrie, villes et campagnes et Européens et gens de couleur. Les agriculteurs sont en Afrique du Sud une section de la population favorisée et protégée et les pauvres blancs ont fait l'objet de la sollicitude des pouvoirs publics.

Pourtant le législateur avait voulu que les chemins de fer ne soient pas au service des intérêts politiques et économiques particuliers et il avait pris quelques précautions contre ce danger existant dans tous les pays.

Le Conseil (Railway Board) placé auprès du Ministre des Communications pour le conseiller, est composé de commissaires qui sont nommés par le Chef de l'État, c'est-à-dire sont indépendants. Le Ministre le consulte en matière de construction et de tarif.

Il est très difficile et peut-être même impossible d'empêcher cette intervention de la politique dans la gestion des chemins de fer. La séparation des finances des chemins de fer de celles de l'État ainsi que l'existence de ce Conseil ne sont pas suffisantes. Pour mieux assurer cette élimination de la politique, il aurait fallu que ce Conseil soit complètement indépendant du Ministre et que les Chemins de fer puissent se procurer leurs capitaux sans avoir recours à des prêts de l'État. Il est même probable que ces précautions supplémentaires n'auraient même pas suffi.

LES CHEMINS DE FER ET LA GUERRE

Malgré la guerre, la situation financière des chemins de fer sud-africains continue d'être bonne.

En effet le trafic a été accru, celui des voyageurs d'abord en raison du mouvement des troupes, des permissionnaires et des déplacements plus fréquents des civils. Depuis 1942, le nombre des trains a été réduit pour économiser le matériel roulant et le personnel. Une partie de celui-ci a été mobilisée et une autre travaillée à la production de guerre dans des ateliers et usines de chemin de fer. Il en résulte donc un accroissement des revenus.

Les autorités ont bien demandé au public de ne pas voyager inutilement pour éviter le surcharge des trains et économiser le matériel. Elles ont même supprimé certaines facilités de transport et notamment les billets de vacances très bon marché. Mais ces exploitations et ces menaces ne semblent pas avoir donné beaucoup de résultats. Depuis avril 1943 une surtaxe de 15% sur le prix des billets a été créée pour faire face aux dépenses budgétaires accrues et décourager le voyageur.

En ce qui concerne le trafic des marchandises, les besoins de guerre ont en 1940 et 1941 provoqué une augmentation des importations sans diminuer les exportations, et l'usage de la route maritime du Cap au lieu de la Méditerranée a accru le trafic du charbon vers les ports de l'Union.

On a donc assisté à un gros accroissement des revenus. Pour l'année 1942-43, ils se sont chiffrés par 46,2 millions de livres, contre 34,3 en 1938-39. Certes les dépenses ont aussi considérablement augmenté en raison de l'amélioration des salaires et des émoluments, des allocations de vie chère et de l'accroissement général des prix. Néanmoins les revenus ont excédé les dépenses en 1942-43 de 2,1 millions de livres.

Comme la situation avait été la même en 1940-41 et en 1941-42, on comprend que la position financière des chemins de fer ait été améliorée. Le Fonds d'égalisation du tarif a maintenant en réserve 9 millions de livres contre un peu plus de 3 millions au début de la guerre. Ainsi les chemins de fer pourront faire face aux difficultés économiques de l'après-guerre dues probablement à des importations réduites et à l'application de tarifs favorables au développement de l'industrie nationale, mais point rentable pour les chemins de fer. Grâce à ce revenu, il sera possible de ne pas réduire les salaires des employés et augmenter les tarifs. Cette stabilité sera profitable. Si au moment de la crise mondiale de 1930, une pareille réserve avait été constituée, bien des souffrances auraient été évitées.

En 1942-43 un demi-million a été également alloué en réserve au Fonds d'Amélioration lequel permettra à l'Administration de financer de nouveaux travaux dès que les conditions générales le permettront.

Le budget de 1943-44 sera à peu près le même que celui de 1942-43 en ce qui concerne les recettes, mais les dépenses seront accrues pour les mêmes raisons que précédemment, de sorte que l'excédent prévu ne sera que de 1,6 million, ce qui est tout de même réconfortant.

Ainsi les chemins de fer disposent d'une réserve pour financer les nouveaux travaux différés du fait de la guerre, et ce réservoir de travaux publics permettra de stabiliser la situation économique et le chômage, tandis que les salaires des employés et les tarifs pourront être maintenus.

Cette prudence est louable car la préparation de la période de transition est nécessaire, si l'on veut éviter après la guerre les déceptions et les souffrances.

Naturellement le problème des fournitures aux chemins de fer, grands consommateurs, se pose pour cette branche d'industrie comme pour toutes les autres et les autorités ont à se préoccuper de ce grand problème pour éviter une désorganisation des transports et faire face à l'accroissement du trafic. Le Ministre des chemins de fer de l'Union s'est rendu, à cet effet, l'année dernière en Angleterre. La situation a été améliorée à la suite de ce voyage et on peut raisonnablement espérer que cette amélioration sera maintenue.

Charles D. HERISSON,
Université du Cap

LA PARFUMERIE

HISTORIQUE

Le premier emploi des parfums remonte à l'origine de la civilisation et semble avoir été réservé d'abord pour le culte des morts. Les substances odorantes employées furent les résines et les baumes dont les propriétés antiseptiques permettaient de conserver les cadavres dans les nécropoles.

L'introduction des parfums dans les cérémonies religieuses dut suivre de près leur emploi dans les cérémonies funèbres et leur usage pour la toilette a dû découler de certaines pratiques du culte.

L'industrie des parfums eut en Égypte, au temps des Ptolémées, une importance considérable; Alexandrie possédait d'importantes fabriques. Les femmes employaient des baumes ou onguents parfumés et se teignaient la chevelure.

L'antiquité grecque fit aussi un grand usage des parfums et des cosmétiques.

Au commencement de l'ère chrétienne, on voit à la naissance du Christ les rois Mages venant de l'Orient, offrir comme cadeaux de l'encens et de la myrrhe. Plus tard, on voit Nicodème apportant un mélange de myrrhe et d'aloès pour ensevelir le corps du Christ.

Le moyen âge ne semble guère avoir employé les parfums que pour les cérémonies religieuses. C'est à l'époque des Croisades que les substances odorantes furent de nouveau à l'honneur pour la toilette. On importa alors d'Orient des peaux parfumées, destinées à la confection de différentes pièces de l'habillement, surtout de gants. C'est ce qui explique qu'à cette époque, le commerce des parfums fut entre les mains des gantiers. Aujourd'hui, grâce aux découvertes des chimistes, la parfumerie a fait de grands progrès et constitue, dans certains pays, une branche importante de l'industrie et du commerce.

L'INDUSTRIE DE LA PARFUMERIE

L'industrie de la parfumerie se divise en trois grandes sections:

- I — L'industrie des matières premières naturelles.
- II — L'industrie des matières premières synthétiques.
- III — L'industrie de la préparation ou fabrication proprement dite des parfums, eaux de toilette, lotions diverses, cosmétiques, produits d'hygiène, etc.

I — *Industrie des matières premières naturelles*

Dans certains pays, comme la France, cette industrie est très importante. Elle consiste dans la culture des matières premières et l'extraction de leurs principes odorants appelés «huiles essentielles». Ces matières premières sont d'origine végétale ou animale. Les matières végétales peuvent se diviser en trois groupes principaux:

- a — Les fleurs.
- b — Les fruits, les feuilles, les tiges, les racines, les bois, les mousses, les écorces.
- c — Les baumes et les gommes résineuses.

Les huiles essentielles naturelles ont une composition chimique très complexe; le pourcentage de leurs divers constituants varie avec le climat, le sol, la culture, etc. Ainsi, pour les fleurs, la cueillette a une très grande importance. Elles ne doivent être cueillies qu'à l'époque de leur parfait épanouissement. La cueillette de l'œillet doit être faite de 2 à 3 heures après le lever du soleil, tandis que la cueillette de la rose et de la violette doit être faite immédiatement après la rosée et avant le lever du soleil. Il faut de plus qu'à leur arrivée à l'usine les fleurs soient traitées immédiatement, si l'on veut éviter la fermentation.

Quant aux matières premières d'origine animale, le nombre en est très restreint. Voici les principales:

L'essence de muse (tonkinois, sibérien), provient de sécrétions produites par de petits chevrotains ou daims musqués, vivant sur les montagnes très élevées du Thibet et de la Sibérie.

L'essence de civette provient d'un petit animal de la famille des chats ou des martres, qui vit aux Indes et en Éthiopie, et peut se domestiquer.

L'essence d'ambre gris provient de la sécrétion intestinale du cachalot. On trouve l'ambre gris à la surface de la mer, sous forme de masse compacte, cireuse, de couleur grise.

Méthodes d'extraction des principes odorants des fleurs, fruits, etc.

Il existe 4 procédés d'extraction:

- 1 — La distillation,
- 2 — La macération,
- 3 — La dissolution ou extraction par les dissolvants volatils,
- 4 — L'expression.

1 — *La distillation*

- a* — A feu direct, dite à «feu nu»,
- b* — Au bain-marie,
- c* — A la vapeur d'eau,
- d* — Dans le vide.

a — *Distillation à feu direct.* — C'est le procédé classique de la distillation. Les plantes, les fleurs sont mises en contact direct avec de l'eau salée (12 à 15%), ce qui a pour effet d'élever le point d'ébullition à (108° C.). On chauffe et les vapeurs de cette eau entraînent les essences.

b — *Distillation au bain-marie.* — Les opérations sont les mêmes que celles à feu nu, à l'exception que les fleurs et les plantes sont placées dans un vase d'eau pure. L'eau salée du vase extérieur réchauffe l'eau dans laquelle trempent les fleurs, et la vapeur de cette dernière entraîne l'essence.

c — *Distillation à la vapeur d'eau.* — Dans ce cas les essences sont entraînées par de la vapeur introduite dans un alambic contenant les fleurs ou les plantes.

d — *Distillation dans le vide.* — Avec cette distillation on obtient des meilleurs résultats, car les températures de vaporisation sont faibles et aucune action oxydante ne diminue l'arome des essences.

2 — *La macération ou l'enfleurage*

Ce procédé est basé sur la propriété qu'ont certains corps gras d'absorber très facilement les émanations parfumées des fleurs, sans interrompre complètement la vie de la fleur.

Les fleurs peuvent se diviser en deux classes:

- a* — Celles dont les cellules renferment du parfum, (la rose, la fleur d'oranger, la cassie, etc.).
- b* — Celles qui n'en contiennent qu'une faible partie, se renouvelant constamment pendant la vie de la plante, (le jasmin, la jonquille, la tubéreuse, etc.).

Pour cette catégorie, il faut respecter la vie de la fleur et éviter l'usage des produits chauds pour l'extraction du parfum. On emploie le procédé de l'enfleurage à froid.

Sur des plaques de verre, formant des fonds de châssis, on coule une mince couche de graisse purifiée, sur laquelle on étend soigneusement des fleurs fraîches. On superpose les châssis. Au bout de 24 heures on retire les fleurs épuisées et on les remplace par d'autres. On répète cette opération jusqu'à saturation de la graisse. On emploie, pour l'enfleurage, de la graisse de rognon de bœuf ou de mouton.

L'enfleurage à chaud consiste à faire infuser les fleurs dans la graisse fondue ou dans l'huile d'olive. On ne doit pas chauffer au-dessus de 60-65° C.

3 — *L'extraction par dissolvants volatils organiques*

On laisse les fleurs, en contact, pendant 24 heures, avec des dissolvants organiques, à point d'ébullition très bas.

On retire les fleurs et on distille les dissolvants. Les essences, ne distillant qu'au-dessus de 110°C., restent dans l'alambic. Les dissolvants les plus employés sont: l'éther, l'éther de pétrole, le sulfure de carbone, l'acétone, l'alcool, etc.

4 — *L'expression*

Ce procédé consiste à râper le zeste frais des fruits. L'essence ou jus s'écoule sur une éponge que l'on presse dans un récipient. Ce qui reste de l'essence du fruit est extrait dans des presses hydrauliques.

Tableau donnant par pays la provenance des huiles essentielles naturelles.

EUROPE —

Alemagne:	Angélique, camomille, lavande.
Angleterre:	Camomille, lavande, menthe.
Autriche:	Aiguilles de pin, genièvre, sabine.
Belgique:	Angélique, camomille, valériane.
Bulgarie:	Menthe, rose.
Espagne:	Labdanum, lavande, myrte, origanum, romarin, thym.
France:	Cassie, jasmin, rose, muguet, mimosa, violette, céleri, cyprès, estragon, labdanum, lavande, lavandin, marjolaine, myrte, néroli, petitgrain, sauge scellarée.

Hollande:	Carvi, cumin.
Hongrie:	Camomille, coriandre.
Italie:	Bergamotte, citron, genièvre, iris, mandarine, néroli, jasmin, orange, romarin.
Russie:	Anis, aiguilles de pin, coriandre, carvi, géranium, menthe, sauge scellée, muse.
Yougoslavie:	Genièvre, laurier, romarin, sauge.
Tchécoslovaquie:	Fenouille, houblon.

AFRIQUE —

Algérie:	Géranium, néroli, petitgrain.
Égypte:	Cassie, jasmin, civette.
Éthiopie:	Civette.
Congo français:	Orange, petitgrain.
Madagascar:	Vanille, verveine, ylang-ylang.
Maroc:	Amandes amères, cumin, labdanum, myrte, origanum, rue, thym.
Réunion:	Géranium, vétiver, vanille, ylang-ylang.
Sierra Leone:	Capsicum, gingembre.

ASIE —

Arabie:	Myrrhe, olibanum, opoponax.
Chine:	Anis, cassie, camphre, menthe.
Indes:	Palmarosa, patchouli, santal, verveine.
Indo-Chine:	Anis, bois de siam.
Japon:	Camphre, menthe.
Palestine:	Origanum, orange.
Turquie:	Rose, styrax.

OCÉANIE —

Australie:	Eucalyptus, santal.
Indes hollandaises:	Cannelle, citronnelle, cananga, vétiver, macis.
Nouvelle Calédonie:	Niaouli.
Philippines:	Élemi, ylang-ylang.

AMÉRIQUE DU NORD —

Canada:	Pruche.
États-Unis:	Bouleau, cèdre du bois et des feuilles, citron, estragon, lavande, laurier, menthe, orange, pruche, sassafras.

Mexique:	Limette, linaloé, vanille.
Antilles:	Bay, limette, néroli, orange, petitgrain, piment, verveine, vétiver.

AMÉRIQUE CENTRALE — Citronnelle, pérou, styrax, verveine.

AMÉRIQUE DU SUD —

Argentine:	Citron.
Brésil:	Bois de rose, orange.
Paraguay:	Bois de gaïac, petitgrain.
Uruguay:	Eucalyptus.

D'après ce tableau incomplet on se rendra compte que la France et ses Colonies sont les plus gros producteurs d'huiles essentielles naturelles, en variétés et en quantité.

Pour les fleurs, la France détient le monopole incontesté de cette culture. Les régions de Grasse et de Cannes sont connues universellement comme les plus riches au monde. Ces régions produisent annuellement plus de 12,000 tonnes de fleurs.

Certains pays, comme les États-Unis, cherchent à implanter chez eux la culture de certaines plantes à parfum. Les expériences, dans plusieurs cas, ont été des plus réussies. Les États du Texas et de la Californie sont tout désignés pour ces expériences.

II — *Industrie des matières premières synthétiques*

Cette industrie devient de plus en plus importante. Elle a pris naissance en Allemagne, mais elle s'est développée dans plusieurs pays, notamment aux États-Unis. Elle peut se diviser en 3 catégories de produits:

a — Les produits obtenus par l'extraction d'un constituant odorant d'une huile naturelle, comme le citronellol de la citronnelle, le géraniol du géranium, le menthol de la menthe, le thymol du thym, etc.

b — Les produits obtenus par la synthèse, tels que: le benzoate d'éthyle, le cinnamate de méthyle, le terpinéol, les nombreux alcools et aldéhydes employés en parfumerie, etc.

c — Les produits ou mélanges de produits reproduisant, plus ou moins bien, les huiles naturelles.

C'est surtout dans ce domaine que les chimistes se sont ingénies à reproduire synthétiquement, aussi fidèlement que possible, les huiles naturelles. Ce n'était pas chose facile, surtout pour les huiles de fleurs, car ces dernières constituées de plusieurs corps ne forment pas un mélange, mais un tout bien harmonieux que seule la nature peut donner.

Les recherches se continuent toujours et aujourd'hui toutes les essences naturelles ont des sœurs en essences artificielles.

Certains de ces produits, à cause de leur bas prix et de leur odeur pénétrante, sont en grande demande dans l'industrie à bon marché de la savonnerie et des produits d'hygiène.

III — Industrie de la préparation ou fabrication proprement dite des parfums, eaux de toilette, lotions, cosmétiques, etc.

Afin d'utiliser avantageusement les nombreux produits naturels et synthétiques à sa disposition, le chimiste parfumeur doit faire intervenir sa science et son goût raffiné.

Pour fabriquer un parfum il ne suffit pas de mélanger deux ou plusieurs huiles essentielles et d'y ajouter de l'alcool. Aux huiles essentielles, qui forment la base du parfum, il faut ajouter des fixateurs pour conserver l'arôme le plus longtemps possible, y ajouter certaines huiles pour rehausser la valeur et la suavité du parfum. De plus il faut présenter au public des produits qui lui plaisent. Un chimiste parfumeur doit donc connaître les propriétés des produits employés, qui sont très nombreux, et de plus, posséder un sens olfactif très développé.

L'apparition des premiers produits synthétiques produisit une grande appréhension dans les industries de la haute parfumerie, car on crut pour un moment que ces produits remplaceraient les huiles naturelles à cause de leur prix inférieur et plus stable. Il n'en fut rien, car ces huiles n'ont pas les propriétés des huiles naturelles: la finesse de l'arôme et leur suavité. Elles sont brutales à l'odorat. Il leur manque ce je ne sais quoi, que la nature communique aux essences naturelles et que le chimiste le plus expérimenté ne trouvera peut-être jamais. Les produits synthétiques ne remplacent pas les produits naturels, mais ils s'allient avec eux, soit pour les renforcer, soit pour produire des combinaisons odorantes nouvelles.

A côté de la parfumerie proprement dite, il y a la grande industrie des produits connexes: crèmes diverses, dentifrices, poudres de toilette, rouges à maquillage, tales, etc.

Il est évident que dans cette fabrication il entre un très grand nombre de produits de base, qui ne sont pas décrits dans cet article, comme: couleurs diverses, glycérine, lanoline, paraffine liquide et solide, produits chimiques les plus variés, etc.

DISTRIBUTION — CONSOMMATION

Au Canada, l'industrie de la parfumerie se limite à la fabrication des parfums, eaux de toilette, cosmétiques et produits connexes. Cette industrie, cependant, se développe de plus en plus. En 1931, les produits finis, prix du manufacturier, se chiffraient à \$6,751,540. En 1940 le chiffre montait à \$9,651,786 et en 1941 à \$11,954,959, soit une augmentation de 77% de 1931 à 1941.

Le capital engagé en 1931 était de \$4,564,000 et en 1941 de \$7,915,700. Les salaires payés en 1931 s'élevaient à \$870,584 et en 1941 à \$1,832,497.

Le coût des matières premières pour 1941 montait à \$3,803,305. Sur ce montant \$512,250 allaient aux huiles essentielles, \$2,192,200 aux boîtes, bouteilles, étiquettes, etc., et le reste à différents produits.

Tableau descriptif montrant la consommation des différents produits de la parfumerie au Canada, pour les années 1940 et 1941, et aux États-Unis, pour l'année 1940.

<i>Produits</i>	CANADA		ÉTATS-UNIS
	1940	1941	1940
Parfums.....	\$518,802	\$777,221	\$12,000,000
Eaux de toilette Lotions.....	1,176,131	1,499,317	10,760,000
Eau de Cologne, Bay Rhum, etc. (barbier)	394,971	396,084	10,620,000
Crèmes diverses.....	1,410,084	1,694,105	27,000,000
Poudre, figure.....	962,349	1,077,278	21,540,000
Talc.....	552,518	832,043	10,180,000
Poudre à sachet.....	41,363	21,148	4,760,000
Crayons à lèvres.....	338,866	388,239	8,470,000
Compacts divers.....	261,697	291,907	3,130,000
Sels de bain.....	126,116	150,679	1,640,000
Shampoings.....	265,166	305,816	18,430,000
Déodorisants.....	220,758	222,251	7,830,000
Manicure.....	417,897	480,778	7,080,000
Dentifrices.....	1,724,364	2,536,847	39,540,000
Divers.....	1,240,704	1,281,246	38,020,000
	\$9,651,786	\$11,954,959	\$221,000,000

D'après ce tableau, on constate que la consommation par personne, au Canada, se monte à 87 cents et aux États-Unis à \$1.68.

Il est aussi intéressant de savoir où et comment s'achètent ces mêmes produits.

Les deux tableaux qui suivent sont le résultat d'une enquête faite par une grande revue américaine dans des milliers de foyers aux États-Unis. Ces résultats ont été confirmés par d'autres enquêtes moins considérables.

Tableau montrant l'endroit de l'achat des différents produits de toilette

	Maga- sins à rayons	Phar- macies	Magasins 5-10-15c \$1.00	Salons de Beauté	Divers
Parfums.....	47%	40%	12%	1/2%	1/2%
Eaux de toilette.....	54%	37%	1%	—	8%
Crèmes diverses.....	43%	35%	12 1/2%	1 1/2%	8%
Poudre (figure).....	40%	36%	14%	2%	8%
Crayons à rouges.....	34%	37%	19%	3%	7%
Lotions (mains).....	54%	26%	14%	1/2%	5 1/2%
Dentifrices.....	10%	68%	12%	—	10%
Sels de bain.....	35%	35%	6%	—	24%

Tableau indiquant les formats des différents produits de toilette en demande par le consommateur

	moins de 10c	de 11 à 25c	de 26 à 50c	de 51 à 75c	de 76 à \$1	plus de \$1
Parfums.....	2%	1%	3%	4%	26%	64%
Eaux de toilette... ..	1 1/2%	1%	3%	2%	55%	38 1/2%
Crèmes diverses... ..	5%	11%	15%	8%	33%	28%
Poudre (figure)....	8%	10%	11%	8%	45%	18%
Crayons et rouges..	17%	5%	23%	9%	35%	11%
Lotions (mains)....	13%	13%	36%	10%	26%	2%
Dentifrices.....	7 1/2%	23%	60%	7%	2 1/2%	—
Sels de bain.....	9%	10%	14%	15%	42%	10%

MARCHÉ DURANT LA GUERRE

Durant la dernière guerre, l'industrie de la parfumerie, au Canada et aux États-Unis, fut alimentée continuellement d'huiles essentielles naturelles. Par contre les produits synthétiques, fabriqués en grande partie en Allemagne, devinrent très rares, leurs prix très élevés. Ainsi, par exemple, le musc ambrette se vendit \$110. la livre contre \$4.25 aujourd'hui, l'alcool phényléthylque \$52 contre \$3, la coumarine \$24 contre \$3, etc.

Durant cette guerre c'est le contraire qui se produit. Les États-Unis ont une industrie de produits synthétiques très importante, mais les huiles naturelles manquent en grande partie à la suite de la défaite de la France et de l'occupation par l'ennemi de certains pays producteurs d'huiles naturelles.

Cependant depuis l'occupation des colonies françaises, par la France combattante, une petite quantité d'huiles naturelles parvient aux États-Unis, malgré la pénurie des transports.

La parfumerie de luxe a été ébranlée par la guerre. Les huiles de fleurs, les flacons à parfums, les boîtes et le papier de fantaisie n'existent plus.

L'industrie des produits d'hygiène et de toilette n'a pas subi le même choc. Les produits naturels ont été remplacés par les produits synthétiques et l'emballage modifié suivant les exigences de la guerre. Le public acheteur a constaté la différence, mais a accepté le tout de bonne grâce, comme conséquence du conflit.

Il est certain qu'aussitôt la guerre terminée, l'industrie de la parfumerie reprendra son essor et continuera d'être de plus en plus florissante.

Ovila ROLLAND, I. Ch.

Professeur agrégé à Polytechnique.

ÉTAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR LA PHYSIQUE DES COMÈTES¹

Nos connaissances dans le domaine de la physique des comètes ont fait des progrès considérables au cours des trois dernières années. Ces progrès résultent essentiellement de l'application des données de la physique et de la chimie moléculaire moderne aux résultats récents d'observations spectroscopiques de comètes.

D'abord quelles sont les données essentielles d'observation? Un spectre cométaire consiste en bandes moléculaires d'émission superposées à un spectre « solaire » dû à la réflexion ou la diffusion de la lumière solaire par les particules solides (grains de poussière!) présentes partout dans une comète, mais surtout abondantes au voisinage du noyau. L'intensité relative des bandes moléculaires et du spectre solaire varie avec la distance de la comète au soleil. Les rares observations spectroscopiques de comètes à grande distance héliocentrique ont révélé essentiellement un spectre solaire, indiquant que l'atmosphère cométaire est alors surtout composée de poussière avec seulement une minime addition de molécules gazeuses. Il est à remarquer toutefois qu'à grande distance du soleil les gaz cométaires devraient consister essentiellement en molécules polyatomiques. Dans le domaine d'observations habituelles, c'est-à-dire entre λ 3000 et λ 6700, nous devrions donc nous attendre surtout à trouver les bandes de CH_2 (près de λ 4050) et celles de NH_2 (près de λ 6300). De nouvelles observations spectroscopiques guidées par les idées récemment acquises seraient donc hautement désirables, car l'absence de molécules à grande distance du soleil a toujours été conclue antérieurement sur la base de l'absence des bandes usuelles du cyanogène CN ou du carbone C_2 . Il est vraisemblable qu'à grande distance du soleil, les molécules diatomiques habituelles C_2 , CH , CN , NH et OH doivent devenir peu abondantes relativement à CH_2 , CH_4 , NH_3 , H_2O , C_2N_2 .

A de faibles distances héliocentriques, nous observons non seulement des bandes moléculaires, mais encore les raies atomiques jaunes du sodium. Il est très probable que d'autres atomes seront trouvés lorsque les conditions d'observation seront favorables;

¹ Communication au Congrès de 1943 de l'ACFAS.

par exemple, on doit s'attendre à trouver les raies de résonance du potassium dans la région rouge extrême des spectres cométaires.

Les spectres des différentes comètes présentent beaucoup de similarité. Pourtant il se présente aussi des différences individuelles: il arrive que deux comètes observées à la même distance du soleil révèlent des différences appréciables, non seulement dans les intensités relatives du spectre « solaire » et du spectre « moléculaire » considéré globalement, mais encore dans les intensités relatives de bandes appartenant à des molécules différentes. Ainsi donc, les comètes ne possèdent pas toutes exactement la même composition chimique.

Quelles sont les molécules identifiées dans les comètes? Leur nombre a été doublé au cours des trois dernières années, la liste actuelle étant:



et très probablement OH^+ . A l'heure actuelle toutes les raies d'émission intenses des comètes entre $\lambda 3070$ et $\lambda 6700$ sont identifiées de façon satisfaisante; nous avons maintenant besoin d'observation dans la région rouge extrême et infrarouge proche.

Par quel mécanisme les bandes moléculaires sont-elles émises dans une comète? Résultent-elles de collisions électroniques ou de l'un ou l'autre processus de photodissociation par la lumière solaire? Ou bien sont-elles simplement dues à une pure fluorescence excitée par la radiation solaire? L'argumentation suivante permet de décider sans la moindre ambiguïté en faveur d'une pure fluorescence. Supposons qu'une raie moléculaire déterminée ne puisse être excitée que par une longueur d'onde coïncidant avec une forte raie d'absorption du spectre solaire. Dans ce cas, il y aura peu d'énergie disponible dans le rayonnement solaire pour exciter la raie cométaire en question. En conséquence, celle-ci sera faible ou absente. Ceci est exactement ce que l'on observe. Par exemple, les bandes cométaires dues au cyanogène CN ont une distribution d'intensité très anormale, diffèrent de tout ce qu'on ait jamais trouvé en laboratoire. Chacun des maxima et minima observés dans les bandes cométaires a pu être expliqué parfaitement en tenant compte du « profil spectral » de la radiation solaire. Naturellement, ce qui compte pour les gaz cométaires, c'est la radiation solaire telle qu'elle est reçue par la comète, c'est-à-dire légèrement déplacée en longueur d'onde, dans un sens

ou dans l'autre, par l'effet Doppler de vitesse radiale relative du soleil de la comète. Cet effet de vitesse radiale est très apparent dans les observations spectroscopiques de certaines comètes récentes.

Les spectroscopistes de laboratoire feront sûrement un rapprochement entre cette explication des profils de bandes de fluorescence cométaire et celle des multiples complexes obtenus en laboratoire dans les vapeurs diatomiques d'iode, brome, soufre, sélénium, tellure, etc., lorsque celles-ci sont excitées par une radiation qui n'est pas parfaitement monochromatique. Et, en fait, les deux types d'observations sont essentiellement identiques, sauf que le phénomène cométaire est plus pur puisque, par suite des basses pressions régnant dans les comètes, aucun effet de collision ne peut y jouer de rôle perturbateur. En fait, les atmosphères cométaires ont des densités si faibles qu'une molécule n'y subit pratiquement aucune collision au cours de sa « vie ». (Cette notion de durée de vie sera discutée un peu plus loin.)

A première vue, il peut paraître étrange qu'un astre à basse température, comme une comète, puisse contenir des molécules telles que CH, NH, OH, etc., qui ne sont pas considérées comme « chimiquement stables ». Ceci est évidemment dû aux faibles densités existant dans les comètes. Une fois qu'un radical (CH, par exemple, a été formé par la photodissociation d'une molécule plus complexe, chimiquement stable, ce radical n'aura aucune chance de recombinaison par collision.

Quelle est l'origine de ces molécules chimiquement instables? L'atmosphère gazeuse d'une comète est engendrée par la libération de « molécules parentes » qui se trouvaient à l'état occlus dans les particules solides. Ces molécules parentes doivent naturellement être des composés chimiquement stables. Les molécules observées résultent de la dissociation et de l'ionisation des composés parents. D'après les molécules identifiées dans les spectres cométaires, nous pouvons penser que les composés suivants sont présents à l'état occlus dans les solides cométaires: eau (H_2O), gaz ammoniac (NH_3), dicyanogène (C_2N_2), méthane (CH_4), azote (N_2), oxyde ou bioxyde de carbone (CO ou CO_2). C'est là à peu près tout ce que nous pouvons dire avec quelque degré de certitude. A ce stade on peut être tenté, à juste titre, de rapprocher de ces conclusions, les résultats des études de gaz occlus libérés par les météorites lorsqu'on les chauffe ou brise dans le vide. On sait que les météori-

tes contiennent aussi de grandes quantités de CH_4 , CO_2 , N_2 , etc. Il n'est peut-être pas entièrement légitime d'identifier les solides météoritiques et cométaires, mais leur comparaison est en tout cas très utile. Par exemple, on sait qu'il existe des différences de composition chimique entre les gaz oclus dans les différents types de météorites, tout comme il se présente des différences de composition chimique parmi les comètes.

Chaque espèce de molécule possède une certaine distribution au sein de la comète. CH , CH_2 et NH_2 ne sont observés qu'au voisinage immédiat du noyau, alors qu' OH s'étend un peu plus loin, NH encore plus loin et CN et C_2 se trouvent partout dans la tête. Quant aux molécules ionisées, elles sont présentes surtout dans la queue jusqu'à d'énormes distances du noyau; pourtant, dans la tête, elles ne sont observées que très près du noyau. La distance à laquelle une espèce de molécules peut s'éloigner du noyau dépend de la vitesse moyenne de ces molécules et de leur durée de vie. Certaines molécules comme CO^+ et N_2^+ ont des vitesses initiales² faibles, mais de très longues vies. D'autres comme CN et C_2 ont de grandes vitesses initiales, et les cas intermédiaires sont aussi observés. Les vitesses ne sont pas dues à l'agitation thermique, car des molécules comme CN et CO^+ qui ont approximativement la même masse, ont des vitesses initiales très différentes. Ces vitesses doivent donc résulter des mécanismes de photodissociation des molécules parentes.

Quant à la vie moyenne d'une espèce déterminée de molécules, avant la photodissociation ou photo-ionisation par le rayonnement solaire, elle dépend non seulement des caractéristiques physiques des molécules considérées, mais encore de la quantité d'énergie solaire disponible dans le domaine spectral requis pour la dissociation ou l'ionisation.

Par exemple, si les ions CO^+ et N_2^+ sont produits par la photo-ionisation de CO^+ et N_2^+ , les radiations solaires requises doivent être de longueur d'onde inférieure à λ 900 c'est-à-dire plus courte que la limite de Lyman de l'atome d'hydrogène. Nous ignorons quel rayonnement la photosphère émet dans l'ultraviolet lointain. Mais nous savons en tout cas que la plupart des atomes d'hydrogène

² Par suite de l'accélération continue par pression de radiation, les vitesses finales des molécules CO^+ et N_2^+ peuvent devenir considérables à grande distance du noyau.

de la couche renversante solaire doivent se trouver à leur état électronique normale et que, par conséquent, les raies et le continuum de Lyman doivent être très intenses en absorption. Ainsi donc le rayonnement solaire semble devoir être très faible dans le domaine spectral qui permettrait la photo-ionisation de CO^+ et N_2^+ . Nous devons donc probablement trouver d'autres mécanismes responsables de la formation de CO^+ et N_2^+ , comme, par exemple, la photodissociation de molécules parentes en un ion positif et un ion négatif; ou la photo-ionisation en plusieurs étapes, via des niveaux intermédiaires; ou encore l'ionisation par impact d'électrons solaires.

Il reste beaucoup à faire dans ce domaine cométaire, tant du point de vue observations que du point de vue interprétations. La collaboration de la physique, de la chimie et de l'astronomie a déjà donné des résultats très encourageants, mais ce n'est encore qu'un début*.

Pol SWINGS,

*autrefois de l'Université de Liège,
Morrison Research Associate à
l'Université de Californie.*

* Les références aux travaux récents sur les spectres cométaires peuvent être trouvées dans les articles suivants: A. McKellar, *Rev. Mod. Phys.*, 14, 179, 1942; P. Swings, *ibid.*, p. 190; Swings, McKellar et Minkowski, *Astrophysical Journal*, juillet 1943 (à l'impression).

REVUE DES LIVRES

TEORIA GENERAL DE LAS MAGNITUDES FISICAS, par Walter S. Hill, Professeur à la Faculté de Génie de Montévideo. Publication No 21 de la Série «Conferencias y Textos», publiée par la Facultad de Ciencias Matematicas, Fisico-Quimicas y Naturales Aplicadas à la Industria de la Universidad Nacional del Littoral à Rosario, Argentine. In-8o broché, de 112 pages.

Cette étude comprend quatre parties.

- I La théorie mathématique des grandeurs.
- II Le caractère contingent de l'égalité entre les grandeurs.
- III Le principe de l'homogénéité et l'analyse dimensionnelle.
- IV Le problème de la similitude.

SOBRE EL DIBUJO DE LAS SUPERFICIES HELICORDALES, par Carlos E. Schmidt, chef de Travaux pratiques à la Faculté des Sciences appliquées de Rosario. Étude géométrique, illustrée par de nombreuses figures, des surfaces hélicoïdales.

EL ARQUITECTO, par Jose E. Micheletti, professeur titulaire à la Faculté des Sciences mathématiques de Rosario. In-8o de 74 pages.

Étude d'ensemble sur la profession d'architecte. Elle est divisée en trois parties. La vocation d'architecte, les études de l'architecte, ses activités professionnelles.

LA SÈVE D'ÉRABLE ET SON PH; LE DISTILLAT À LA VAPEUR D'EAU DES SIROPS D'ÉRABLE; LA SUCROSE, LA GLUCOSE ET LE SIROP D'ÉRABLE; LE CALCIUM ET LE MANGANÈSE DANS LES SÈVES ET LES SIROPS D'ÉRABLE, par Elphège Bois, Louis Charles Dugal et Maurice Lessard, professeurs à la Faculté des Sciences de l'Université Laval.

Voilà les titres de quatre, tirés à part, d'articles publiés dans *Le Naturaliste Canadien* et *Le Canadian Journal of Research*, consignant les résultats des recherches expérimentales faites par les auteurs.

Ces documents sont de très haute actualité et tous ceux qui s'intéressent à l'industrie du sucre d'érable y trouveront des conclusions de portée pratique.

ÉTUDES SUR LES DUNES ET LES CHAMPS DE SABLE SITUÉS ENTRE LACHUTE ET TROIS-RIVIÈRES, par Frère Cléonique-Joseph, F.I.C., D.Sc. Contribution No 2 de l'Office de Recherches du Ministère des Affaires municipales, de l'Industrie et du Commerce de la Province de Québec. In-12o, de 94 pages.

Ce travail est une étude préliminaire, une synthèse de notes sur les sables de la région restreinte qui s'étend entre la ligne Oka-Lachute et le Bas Saint-Maurice. Ces notes ont été minutieusement recueillies dans une trentaine de stations de la région.

Comme l'auteur le dit lui-même, ses conclusions sont basées sur ses propres observations et sur un fond subconscient d'idées acquises par la lecture dont il cite les sources en appendice.

Voici l'énumération des travaux entrepris:

1 — Observations physiographiques sur la formation actuelle des dunes et des champs de sable, leur comportement dynamique et les conditions climatiques et stationnelles qui les conditionnent.

2 — Relevé général de la flore de ces terrains par localités (tableaux comparatifs) et par habitat. Remarques sur la distribution de cette flore.

3 — Écologie (a) des dunes et des champs dénudés: conditions écologiques de l'habitat sablonneux et réactions des plantes à ces conditions, mouvements du sable, agression ou résistance de la végétation, érosion de la réoccupation du terrain; (b) des tailles de réoccupation; (c) des bois de repousse.

4 — Observations sur les associations végétales des régions étudiées, sur la formation des foyers et des zones de végétation et sur les successions phytosociologiques qui s'y déploient.

5 — Observation sur la fixation et l'utilisation des sables.

MANUEL DE DROIT, par Dollard Dansereau. In-12o, relié de 198 pages. Aux Éditions Beauchemin, Montréal, 1942.

Ce livre a été écrit à l'intention du grand public et des élèves de nos maisons d'éducation. Il remplace d'autres ouvrages du même genre devenus trop vieux. L'auteur définit tous les éléments du droit et s'intéresse à tous les aspects de la vie juridique: droit civil, droit commercial, procédure civile, droit ouvrier, droit public.

Chaque chapitre est complété par une série d'exercices et de problèmes, ce qui permettra au professeur d'appliquer à des cas concrets les principes discutés dans le chapitre. Un appendice, placé à la fin du volume, contient les réponses aux questions posées.

Comme le dit Monsieur Ed. Montpetit, dans la préface du volume: «Cet enseignement, ajouté à celui du civisme, faisant même partie du civisme, contribuera à donner aux jeunes gens le souci de l'intérêt social et une règle pratique pour leur vie.»

L'INDUSTRIE DE LA CARBONISATION DU BOIS DANS LA PROVINCE DE QUÉBEC. — Bulletin No 3 du Service Forestier du Ministère des Terres et Forêts de la Province de Québec, par Joseph Risi, Docteur ès sciences, professeur de la Faculté des Sciences de l'Université Laval, et Directeur du Laboratoire des Produits forestiers de Duchesnay. In-12o de 144 pages, avec 34 figures et 48 tableaux. Prix: 50 sous. Ministère des Terres et Forêts, Québec, 1942.

La guerre va permettre à notre industrie du charbon de bois de renaître. Cette dernière avait déjà connu une grande prospérité chez nous lorsqu'on employait le charbon de bois en grande quantité pour la fabrication de l'acier doux. Mais, avec le temps, la houille et l'électricité s'y substituèrent.

La concurrence apportée par la grande industrie de la distillation du bois, enleva à notre industrie locale ses derniers débouchés. L'empirisme et la routine ne furent pas les moindres des facteurs qui amenèrent, ici et à l'étranger, la décadence de cette fabrication. Mais on a réagi plus vite à l'étranger.

La préoccupation de profiter d'une matière première abondante ou celle de parer aux conséquences du manque de pétrole, forcèrent les pays comme la France, la Suède, la Norvège et l'Australie, à faire une étude scientifique des procédés de carbonisation afin de remettre cette industrie sur une base plus rationnelle.

L'auteur nous fait ici une mise au point de la question, tout en décrivant avec beaucoup de détails, le travail expérimental qu'il a conduit lui-même au Laboratoire des produits forestiers de Duchesnay.

Son rapport contient en plus d'un bref historique, six chapitres principaux, dont voici les en-têtes: I. Le bois, matière première de la carbonisation — sa classification et ses propriétés; II. Théorie de la carbonisation — les facteurs qui l'influencent; III. Les charbons de bois du Québec — leurs propriétés physiques et chimiques; IV. L'équipement et les méthodes de carbonisation; V. Les briquettes de charbon de bois et le charbon de bois activé; VI. Les usages du charbon de bois.

Une bibliographie complète du sujet aidera ceux qui voudront approfondir la question.

CANADIAN TRADE INDEX 1943. Volume In-So de 842 pages, relié toile
Prix \$6., publié par The Canadian Manufacturers Association, à 67, rue
Yonge, Toronto, Ont.

Nous nous permettons de signaler la dernière édition de cette publication. Elle contient cinq sections:

1. Une nomenclature des services que le ministère du Commerce, à Ottawa, maintient pour aider le commerce d'exportation ainsi que quelques renseignements utiles aux exportateurs.
2. La liste alphabétique, avec adresses, des manufacturiers canadiens.
3. Un répertoire alphabétique, des produits manufacturés au Canada. On a indiqué, sous chaque rubrique, les manufacturiers qui fabriquent ce produit.
4. La liste des exportateurs de produits agricoles.
5. Un répertoire français des marchandises fabriquées. Vis-à-vis chaque entrée se trouve la rubrique anglaise sous laquelle on trouvera, dans la liste 3, les noms de fabricants de ce produit.

LES TENDANCES EUGÉNISTES AU CANADA, par Hervé Blais, O.F.M.
Docteur en Théologie.— L'Institut Familial, 2080 ouest, rue Dorchester
Montréal, 1942. 199 pages.

Cet ouvrage, important non par le nombre de pages, mais à cause du problème étudié, se divise en trois sections:

1. Généralités sur l'eugénisme: sa nature, ses fondements, son programme.
2. Lois canadiennes d'eugénisme: examen médical prénuptial, empêchement de mariage au titre d'infirmité; stérilisation eugénique; restriction de liberté chez les immigrants.

3. L'eugénisme devant la pensée catholique: la position de l'Église; moralité du mouvement eugéniste; valeur eugéniste de la morale catholique. En appendice: pièces documentaires.

L'on ne saurait trop exhorter les théologiens, les sociologues, les médecins à lire ce livre. À côté des notions historiques indispensables, ils trouveront là une doctrine prudente et sûre, les arguments qu'il faut pour s'opposer à une propagande malsaine et à des projets de lois qui vont contre la morale et l'ordre social.

COMMENT RACONTER, par Philippe Deschamps, c.s.v. *Classes de Quatrième et Troisième*. Un volume, 271 pages. Librairie Saint-Viateur, 5199 rue Saint-Dominique, Montréal. 1942.

Cet ouvrage fait suite à la « La Composition Française » pour les classes de Sixième et Cinquième. Il se divise en deux parties: I — Notions de stylistique et versification. Cette partie se compose de quatre chapitres: a) la phrase; b) le paragraphe; c) le style; d) la versification.

La seconde partie comprend sept chapitres: le récit en général, le récit romanesque simple, le récit romanesque émouvant, le récit romanesque humoristique, le récit légendaire et fictif, le récit descriptif et à portrait, le récit historique.

En appendice, la lettre et l'analyse littéraire.

Le P. Deschamps reste fidèle à sa méthode: après avoir exposé brièvement les règles, il cite un modèle, étudie la composition du morceau et retrouve dans ce morceau les règles énoncées. Tout le travail préparatoire à la composition est donc un travail d'analyse, ce qui est tout à fait conforme à l'esprit des études secondaires.

Les sujets de rédactions proposés sont nombreux, d'intérêt inégal, mais justement leur nombre laisse au maître une latitude suffisante.

Ce manuel est fort bien présenté, avec des illustrations très nettes et tirées de paysages canadiens. C'est une nouveauté qui, ajoutée aux autres mérites de l'ouvrage, fait de ce livre l'instrument tout choisi pour les apprentis-écrivains canadiens-français.

GEORGE JAFFIN. — «New World Constitutional Harmony: a Pan-Americanian Panorama.» — *Columbia Law Review*. — New York. — 1942. — Reprinted from *Columbia Law Review*, vol. XLII, no. 4 (April, 1942).

L'avant-propos, rédigé en espagnol, en anglais, en portugais et en français, annonce le début d'une nouvelle série d'études comparatives sur institutions juridiques des Républiques américaines. Notons au passage la part faite au français dans les affaires panaméricaines et dans les études qui y sont consacrées. Notons également que c'est à Haïti que nous devons la reconnaissance du Français comme langue américaine, ou si l'on veut, panaméricaine et que Québec ne devrait pas manquer d'occasions de collaborer avec cette République, non seulement française mais catholique, dont nous avons passablement à apprendre, à cause de son amour de la liberté et de l'indépendance, aussi bien que pour la valeur et la culture de ses écrivains, comme un Dantès Bellegarde, par exemple.

L'A. remonte à la naissance de la démocratie, qu'il place à Athènes environ 2000 ans avant J. C., et indique les facteurs qui ont influencé l'élaboration de la Constitution américaine.

Dans un chapitre suivant, il étudie l'influence de la Constitution américaine qui s'est étendue à toute l'Amérique, y compris le Canada, dont le système fédératif le rapproche plus des États-Unis que son système parlementaire ne le rapproche du Royaume-Uni. A cause du Canada, l'A. a forgé un mot qui semble aussi peu heureux que possible, mais qui illustre bien l'absence du Canada d'Amérique: Ameri-canadian.

L'A. examine ensuite deux mouvements qui tendent à dissocier le Nouveau Monde et à renouer avec le Vieux Continent des liens que nous avons eu tant de mal à rompre, ou du moins à dénouer: l'Union anglo-américaine, préconisée surtout par Streit et son groupe; et l'Union panhispanique, mouvement d'origine espagnole, de l'Hispanité, avec son Consejo de la Hispanidad. L'A. juge ces deux mouvements insuffisants et rétrogrades. Il suggère à leur place une Confédération constitutionnelle panaméricanadienne, fort réalisable, si l'on considère les expériences canadienne et suisse; elle montre en tous cas que les deux solutions précédentes ne sont pas les seules possibles.

Les constitutions inspirées de l'américaine ont évolué d'une manière indépendante et aujourd'hui, les États-Unis pourraient leur emprunter bien des choses. La tendance actuelle, en Amérique ibérique est dans l'incorporation de principes de législation sociale dans les constitutions. Ainsi, la constitution de l'Uruguay de 1934 contient plusieurs dispositions de ce genre; notons, en passant, l'article 60 qui exempte de taxes les institutions privées qui dispensent l'enseignement gratuit: voilà qui montre que les Canadiens français et les Franco-Américains n'ont pas une conception si originale, si baroque, si subjective de la justice. A propos de législation sociale, l'A. fait une remarque très judicieuse qui marque toute la différence entre la démocratie politique et la démocratie sociale: « Not until recently has it been sufficiently realized that the constitutional guarantees of the Bill of Rights are of limited value to a starving citizen » (p. 32)

VIE DE L'ASSOCIATION

Depuis la publication de la « Vie de l'Association » du mois d'août dernier, notre conseil s'est réuni trois fois, le 9 septembre, le 1er octobre et le 19 novembre. Voici, en quelques mots, un résumé de ses délibérations:

Impression du supplément à la liste des diplômés: Le conseil avait autorisé, au printemps dernier, les déboursés nécessaires à la préparation et à l'impression d'un supplément à l'annuaire publié en 1942. Le travail de compilation s'est fait au cours des vacances d'été et les nouvelles listes furent fermées au 1er septembre. Le supplément comprend environ 150 changements d'adresses et d'emplois qui se sont produits au cours de l'année et il est parvenu par la poste aux membres de l'Association et à environ cent quarante personnes dans les milieux gouvernementaux, industriels et universitaires qui avaient déjà reçu la liste l'année précédente. Le conseil espère répondre par la mise au point de l'annuaire à un vœu exprimé par les membres par l'intermédiaire des délégués de promotion.

Formation de la Commission du Service civil: Nous avons rapporté dans notre édition de septembre quelques détails sur les démarches que notre conseil avait entreprises auprès du Premier Ministre de la province afin qu'un ingénieur soit nommé membre de la Commission du Service civil. C'est avec un très grand plaisir que nous avons appris, par la suite, la nomination à ce poste de M. Marc Boyer, diplômé de 1928. Nous sommes assurés que tous les ingénieurs, et ceux de l'École Polytechnique en particulier, sont très heureux de la nomination et nous nous faisons l'interprète de tous en lui offrant nos félicitations et nos meilleurs vœux de succès dans les réformes utiles qu'il jugera bon, en collaboration avec ses collègues, d'apporter à l'organisation actuelle du Service

civil provincial. Le conseil désire assurer M. Boyer et les autres membres de la Commission de sa collaboration en toute occasion où elle sera jugée utile au bien des employés de la province. Qu'il nous soit permis aussi de féliciter notre Premier Ministre d'avoir mené ce projet à bonne fin et d'avoir jugé bon de reconnaître par la nomination de M. Boyer, l'éminence des services rendus au public par les ingénieurs professionnels au cours de leurs travaux quotidiens à l'emploi du gouvernement.

Les Ingénieurs et les Contrats collectifs de Travail: Notre Association, dans son désir de travailler pour le bien de ses membres et de la profession en général, a fait connaître aux autorités compétentes l'attitude qu'elle prend à l'égard des contrats collectifs de travail. En tant que professionnel, tout ingénieur, conscient des droits et privilèges que la profession lui procure, s'objecte très justement à prendre part à ces genres de conventions qui l'obligeraient à faire partie d'unions ouvrières. Notre profession doit être reconnue au même titre que les autres et il est du devoir de chacun de nous de refuser toute offre de compromis à ce sujet. Les diplômes universitaires que nous recevons et la loi qui gouverne déjà notre profession nous exemptent de conclure des contrats collectifs avec nos employeurs.

 Demande d'admission: Monsieur Gérald Martin (1934) a été admis membre de notre association lors de la réunion du conseil du 19 novembre.

Assemblée annuelle et banquet: L'assemblée annuelle des membres de notre Association a été fixée au vendredi 4 février prochain, à huit heures du soir. Le banquet traditionnel, le vingt-neuvième, aura lieu le lendemain soir, à l'hôtel Windsor. L'invité d'honneur et conférencier sera le docteur Karl T. Compton, président du Massachusetts Institute of Technology, de Cambridge, Mass. Le docteur Compton est très éminemment connu dans le monde universitaire et scientifique, et nombreux sont les diplômés de Polytechnique qui l'ont rencontré lors d'un séjour d'études post-universitaires à Cambridge. Notre invité connaît déjà Polytechnique pour y être venu il y a plusieurs années et il en a déjà parlé en termes très élogieux. Un programme spécial d'acti-

vités sera préparé prochainement pour la journée du 5 février et nos membres en seront avisés par la lettre de convocation à l'assemblée annuelle.

Réunion des délégués de promotion: La réunion d'automne des délégués de promotion eut lieu le vingt-cinq octobre dernier. C'est dans l'atmosphère coutumière de cordialité que les discussions se sont poursuivies. Les résultats de la campagne de recrutement ont été jugés excellents, grâce au travail bien dirigé et efficace de chaque délégué. Le conseil a toujours apprécié hautement la contribution apportée par les délégués de promotion au bon fonctionnement et à la bonne administration de notre association. De très intéressants résultats ont été obtenus à date par leur influence et tout laisse prévoir que, dans l'avenir, ils sauront par leurs remarques, leurs suggestions et leurs conseils donner à l'association d'excellentes directives pour le bien de nos membres.

ACTIVITÉS DES COMITÉS PERMANENTS

Comité des conférences.— Le comité des conférences, qui est dirigé par M. Jacques Laurence (1938), nous conviait, le 8 octobre, à une conférence donnée par Mr. Boleslaw Szczeniowski, professeur à Polytechnique, sur la propulsion des avions dans l'avenir. Après la réunion, un film de vulgarisation sur les moteurs à combustion interne fut présenté grâce à la courtoisie des autorités du Corps d'Aviation Royal Canadien.

Les prochaines activités du comité comprennent: une soirée de films techniques en décembre; une conférence de M. Pierre-Paul Vinet (1928) sur «la Transmission de la Chaleur», au cours du mois de janvier; et une conférence de M. Adrien Genest (1925) sur «les Intersections à Niveaux multiples pour la Solution de certains Problèmes de Trafic routier»; cette dernière conférence sera probablement donnée au mois de février.

Comité de recrutement.— Le comité de recrutement est heureux d'annoncer que la campagne de recrutement 1943 a été un succès. Les chiffres prévus par notre budget pour l'item «recettes par

cotisation » ont été quelque peu dépassés. Le nombre de membres est maintenant 618 dont 533 sont en règle, les chiffres correspondants au début de l'exercice étant 580 et 504. Des statistiques plus complètes apparaîtront prochainement dans les rapports annuels de l'Association.

NOUVELLES

— M. Henri Sorgius (1908) a été nommé membre du Conseil d'orientation économique de la province de Québec.

— M. Alphonse Élie (1911) a quitté la firme Dufresne Engineering et travaille présentement pour la compagnie Quebec Shipyard Limited, à Québec.

— M. Bruno Loignon (1917) vient de quitter son poste d'ingénieur de la compagnie Dufresne Engineering. Il est maintenant à l'emploi de la compagnie Anglo-Canadian Pulp and Paper, Shipbuilding div., à Québec.

— M. Marc Boyer (1928) vient d'être nommé membre de la Commission du Service civil de la province de Québec.

— M. Gaston Bertrand (1929) a quitté son emploi avec la compagnie Brown Corporation, de LaTuque, pour entrer à Polytechnique à titre de professeur de mathématiques.

— M. Lucien Allaire (1935), ingénieur du ministère de la Voirie, vient d'être transféré du Lac-St-Jean au Cap-de-la-Madeleine.

— M. Jean Doucet (1936) a quitté la firme d'entrepreneurs Aimé Collet & Frères pour entrer à l'emploi de Concrete Construction Co. Limited.

— M. Auguste Hurtubise (1936), ingénieur du ministère de la Voirie, est maintenant au service du drainage du ministère de l'Agriculture, à Québec.

— M. Sarto Plamondon (1936), ingénieur du ministère de la Santé, est parti pour un séjour de dix mois à l'Université Harvard, comme boursier de Rockefeller Foundation, et commence des études spécialisées en hygiène industrielle.

— M. Paul-Louis Pouliot (1936) a quitté le Conseil national des Recherches pour entrer au service de Polytechnique à titre de professeur de mathématiques.

— M. Gaston Mailhot (1937) travaille maintenant pour la firme National Paving & Construction Limited, à titre d'ingénieur surintendant.

— M. Roland Beaulieu (1937) travaille maintenant pour la compagnie Shawinigan Chemicals, à Shawinigan Falls.

— M. Yvon Nadeau (1940) est maintenant à l'emploi de Marine Industries, à Sorel.

— M. Fernand Marchand (1940) a quitté la compagnie Canadian Westinghouse pour entrer au service de Defence Industries Limited, à Montréal.

— M. Chas-Aimé Auelair (1941) a quitté son poste d'ingénieur de la firme Arthur Surveyer & Cie, pour entrer au service de l'Inspection Board of the United Kingdom and Canada et il est stationné aux usines de la compagnie Canadian Liquid Air, à Montréal.

— M. Albert de Villers (1942) travaille pour la compagnie Canadian Marconi Limited.

— M. Adolphe Martin (1942) est maintenant à San Diego, Californie, où il agit comme correspondant de la compagnie Canadian Vickers aux usines d'avions de la compagnie Consolidated Vultee Aircraft.

— M. Jean-Melville Rousseau (1942) de la compagnie Canadian Westinghouse est maintenant stationné aux usines de cette compagnie à Hamilton.

— M. Maurice Turgeon (1943) est à l'emploi de la compagnie Canadian Vickers, à Cartierville.

LES NÔTRES SOUS LES DRAPEAUX

— Le major Guy Montpetit (1929) vient d'être nommé commandant en second du régiment de Maisonneuve outremer

— Le commandant d'escadre Jean G. Archambault (1937) est maintenant en Angleterre où on lui a confié le commandement d'une escadrille de défense côtière.

— Le commandant d'escadre Baxter Richer (1937) est maintenant commandant de l'escadrille des Alouettes en Afrique du Nord.

— L'officier d'aviation André Aird (1938) est maintenant stationné à MacLeod, Alberta, où il a charge de l'entretien et de la réparation des avions.

— Le lieutenant Pierre Martel (1941) est maintenant à Ottawa au "Directorate of Artillery".

— Sont partis récemment outremer: l'officier d'aviation Jean René Desmarais (1937); l'officier pilote Marcel Papineau (1940); le lieutenant Séraphin Marceau, R.C.E. (1941).

NÉCROLOGIE

C'est avec un bien vif regret et une peine non dissimulée que tous les diplômés de Polytechnique ont appris le décès de monsieur Lorenzo Brunotto (1918). Il était tellement bien connu et aimé de tous, qu'il semble superflu de donner ici quelques détails de ses œuvres. Mais il est bon toutefois de rappeler le rôle qu'il a joué parmi nous, ne serait-ce que pour souligner son absence et vivre de son souvenir pour quelques instants.

Monsieur Brunotto était né à Philadelphie en 1897 et il était encore jeune lorsque son père vint au Canada. Il fit ses études au Collège St-Laurent, puis à Polytechnique. Diplômé en 1918, il travailla d'abord à la construction d'immeubles. Mais là ne semblait pas sa place; ses grandes qualités et les succès remarquables qu'il avait remportés à Polytechnique de même que ses dispositions de caractère qui le poussaient à l'étude, le destinaient à se dévouer corps et âme, toute sa vie, à l'institution qui l'avait formé. Il entra en 1925 au service de Polytechnique à titre de bibliothécaire. Et c'est là que tous l'ont connu à l'œuvre. La connaissance parfaite de ses documents et le plaisir qu'il mettait à rendre service aux uns et aux autres, lui valaient toujours un mot d'appréciation de la

part de ceux qui faisaient leurs recherches bibliographiques. Il s'occupait aussi de placement; et là, nombreux sont ceux qui lui doivent leur succès. Pendant des années, il a dirigé les destinées des jeunes qui ne demandaient qu'à se laisser orienter. Pendant longtemps, il s'occupa de la publication de la *Revue Trimestrielle Canadienne*, dont il était la cheville ouvrière et le principal animateur.

Notre regretté confrère a été mêlé de si près à la vie journalière de Polytechnique, il a vécu une vie universitaire si intense par son travail sans relâche et son inlassable dévouement envers ceux qu'il considérait comme les siens, que sa disparition laisse un vide qu'on ne pourra pas combler et un souvenir qui ne périra pas.

Monsieur Jean Flahault (1938) est décédé le 23 septembre dernier, à l'âge de 29 ans, après une très courte maladie. Il était né à Montréal et avait fait ses études au Collège Ste-Marie et à Polytechnique. Il passa ensuite un an au Carnegie Institute of Technology, de Pittsburgh, où il reçut son diplôme de bachelier ès sciences en métallurgie. Il entra au service de l'Aluminum Company of Canada puis, quelque temps après, s'enrôla dans les forces françaises et fut fait prisonnier en juin 1940. De peine et de misère, Jean, avec un compagnon, put s'évader et atteindre successivement la France non-occupée, puis l'empire français d'Afrique et, après de nombreuses aventures, revenir au Canada en 1941. Il entra de nouveau au service de l'Aluminum Co. of Canada, à Arvida. Il avait épousé en 1943 mademoiselle Judyn West, originaire de Pittsburg.

Monsieur Louis Hurtubise (1903) est décédé le 17 novembre dernier à l'âge de 64 ans. Il avait fait ses études secondaires au Collège Ste-Marie et à Polytechnique. Au début de sa carrière, il entra au service des chemins de fer canadiens puis fonda avec son frère, Gabriel Hurtubise (1907), la firme Hurtubise & Hurtubise, ingénieurs conseils. Il s'occupa surtout de génie municipal et s'intéressa aussi d'une manière particulière à l'exploitation des propriétés minières.

Nous avons appris aussi le décès de M. Louis A. Pauzé (1915) survenu le 16 octobre dernier. Dès sa sortie de Polytechnique, où

il avait reçu son diplôme d'ingénieur civil, M. Pauzé entra au service de la compagnie Imperial Oil Limited, où il pratiqua sa profession pendant vingt-cinq ans. Durant les dernières années de sa vie, il fut à l'emploi du ministère de la Voirie de la province de Québec.

Aux familles éprouvées, l'Association offre ses très sincères condoléances.

Une réponse immédiate sera donnée

à toutes les demandes concernant

LA PRODUCTION OU L'ENTRETIEN DU MATÉRIEL

Moteurs Diesel F-M	Balances Fairbanks
Alimentateurs de charbon	Matériel de Transmission
Machines-outils	Chariots d'usine
Pompes et Moteurs	Matériaux réfractaires
Accessoires d'automobile	Matériel d'atelier
Equipement pour les entrepreneurs	
Soupapes et accessoires pour systèmes de chauffage	
Appareils pour la manutention des matériaux	
Equipement de soudure et électrodes	

Vous pouvez toujours recourir au service Fairbanks-Morse, car il fonctionne dans tout le Canada. Quinze succursales situées aux points stratégiques entre Halifax et Victoria ainsi que des entrepôts établis aux endroits les plus commodes garantissant l'efficacité de notre service.



The **CANADIAN Fairbanks-Morse** *COMPANY Limited*

297, Boulevard Charest
Québec, Qué.

980, rue Saint-Antoine
Montréal, Qué.

266, rue Sparks
Ottawa, Ont.

23



L'ASSURANCE ET L'APRÈS-GUERRE

Quelle que soit l'orientation de l'économie du pays, l'assurance sous toutes ses formes restera la meilleure protection pour votre famille. Mais savez-vous quelle part de votre salaire vous devez convertir en assurance, vêtement, etc.? Consultez-nous; lisez notre brochure gratuite: "Savoir dépenser pour mieux vivre."



Dominion Life

THE ASSURANCE COMPANY

Fondée en 1889

1405, rue Peel, MONTRÉAL

PAUL BABY
Gérant provincial

ÉMILE DAOUST

A. J. PINARD

Gérants adjoints

ON TROUVE TOUJOURS

A LA

LIBRAIRIE DEOM

UN choix important de beaux livres anciens et modernes, des éditions originales, rares ou curieuses des meilleurs écrivains des XIXe et XXe siècles et les ouvrages nouveaux, en exemplaires ordinaires ou sur grand papier, d'une sélection d'auteurs contemporains

1247 RUE ST-DENIS

TÉLÉPHONE: HA. 2320

MONTRÉAL

Hommages à l'Association des Diplômés de Polytechnique



PRICE BROTHERS & COMPANY, LIMITED QUÉBEC

Fondée en 1817

Usines à pulpe et papier-journal :

KENOGAMI - JONQUIERE - RIVERBEND

Scieries :

RIMOUSKI - PRICE - MATANE

CHIMIE • PHYSIQUE • BACTÉRIOLOGIE

Verrerie *Pyrex*.

Outillage *Précision*.

Étuves *Freas* et *Thelco*.

Balances de précision

Creusets et coupelles *Battersea* et *D. F. C.*

Concasseurs, pulvérisateurs, fours *Braun*
pour Laboratoires de Mines.

Canadian Laboratory Supplies Ltd.

296, RUE SAINT-PAUL OUEST, MONTRÉAL

Tél. FAlkirk 2848

Fondée en 1912



Wilfrid Pageau

PLOMBIER-COUVREUR

Poseur d'appareils à gaz et à
eau chaude

SPECIALITE: REPARATIONS

Travail fait soigneusement
et à prix modéré.

Bureau et Atelier: 984 Rachel Est



Les lampes Sorex — de fabrication canadienne et de qualité éprouvée — sont traditionnellement sûres et de fonctionnement nettement économique. Elles sont faites essentiellement pour donner un bon service et plus d'heures de lumière par dollar.



THE SOLEX COMPANY, LIMITED

Montréal - Toronto - Winnipeg - Vancouver

"Un bon livre pour tous les mois"

Un livret d'Épargne de La Banque Provinciale du Canada tenu à date par dépôts fréquents — La véritable épargne c'est :

DÉPENSER — mais sans gaspiller, éviter l'extravagance.

ÉPARGNER — sans cacher son argent. Faire une réserve de fonds en dépôts à la Banque pour payer les taxes, acheter des obligations du gouvernement fédéral et provincial, des certificats d'épargne de guerre, vous donne de la sécurité à travers les crises économiques et un capital pour profiter des chances d'avancement personnel.

LA BANQUE PROVINCIALE DU CANADA

221 OUEST, RUE ST-JACQUES

— MONTRÉAL

LES PUBLICATIONS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Métaux, par Louis Bourgoin.

Volume in 8° de 660 pages avec 145 figures. Prix broché, \$3.75

Métallurgie — Vol I — Métallurgie physique, par Louis Bourgoin.

Volume in 8° de 708 pages avec 196 figures. Prix broché, \$4.00



UNE RÈGLE A CALCUL POUR LES RÉSEAUX D'ÉLECTRICITÉ

Ce tableau-calculateur reproduit fidèlement les quatre composants des réseaux à courant alternatif, soit les générateurs, les transformateurs, les lignes de transmission et les charges.

Construit par la Cie Westinghouse, ce tableau, le premier du genre au Canada, permet à la Commission Hydro-Électrique de l'Ontario de trouver des solutions rapides aux problèmes ardu posés par l'interconnexion des réseaux actuels et futurs.

Cet appareil épargne ainsi des milliers de dollars.

Westinghouse

Le nom qui signifie: Tout en Electricité

CANADIAN WESTINGHOUSE COMPANY LIMITED

HAMILTON ET MONTRÉAL

U n i v e r s i t é d e M o n t r é a l
École POLYTECHNIQUE

École d'Ingénieurs — Fondée en 1873

Le programme d'études prévoit la formation générale dans toutes les branches du Génie et l'orientation dans les spécialités suivantes :

Mécanique Électricité
Travaux Publics-Bâtiments
Mines-Métallurgie
Aéronautique
Chimie industrielle

Les élèves reçoivent à la fin du cours les diplômes d'Ingénieur et de Bachelier ès Sciences appliquées avec mention de l'option choisie.

**LABORATOIRES D'ANALYSES, DE RECHERCHES
ET D'ESSAIS,
LABORATOIRE PROVINCIAL DES MINES.**

•
Prospectus et Renseignements sur demande.
•

1430, RUE SAINT-DENIS — MONTRÉAL

La

BANQUE CANADIENNE NATIONALE

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

Actif, plus de \$200,000,000.00

**LA TRADITION "K & E"**

La familière marque de fabrique "K & E" est de vieille tradition parmi les ingénieurs de l'École Polytechnique. Elle est synonyme de précision et de bonne fabrication, de qualité sans compromis.

Cherchez toujours la marque "K & E" sur les règles à calcul, instruments de dessin, fournitures de bureaux de dessinateurs, matériel d'arpentage. Vous constaterez que c'est invariablement la meilleure.

KEUFFEL & ESSER CO.

NEW YORK

CHICAGO, SAN-FRANCISCO, LOS ANGELES, SAINT-LOUIS, DÉTROIT, MONTRÉAL

**WALLACE & TIERNAN LTD**FABRICANTS D'APPAREILS DE CHLORATION
ET D'ALIMENTATION CHIMIQUE

HALIFAX MONTRÉAL • TORONTO • WINNIPEG VANCOUVER

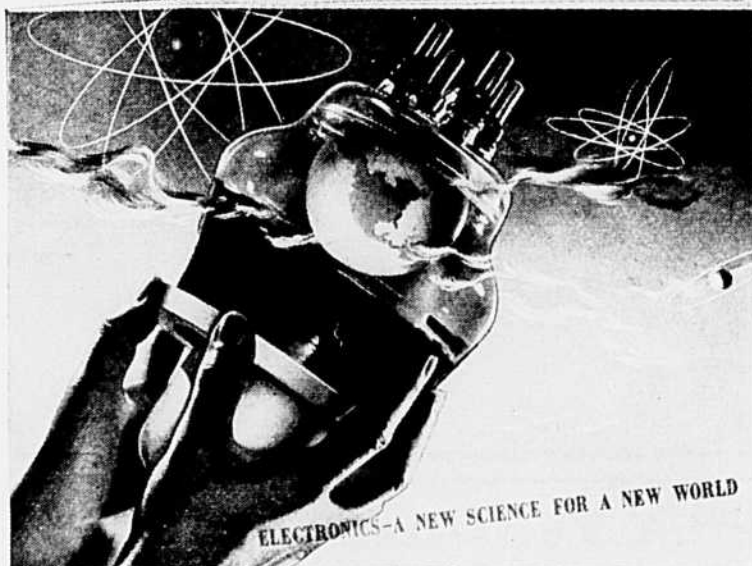
PURIFICATION DES APPROVISIONNEMENTS D'EAU
ASSAINISSEMENT DES EAUX D'ÉGOUT
DESINFECTION DES PISCINES

Gérant à Montréal :

JACQUES BENOIT, I.C.



LA COMPAGNIE CANADIAN GENERAL ELECTRIC

Vous offre **GRATUITEMENT***cette magnifique brochure sur l'ELECTRONIQUE***CE QUE CONTIENT
CETTE BROCHURE**

— L'histoire captivante des recherches sur l'Electronique, l'évolution du tube électronique, les découvertes de Thompson, Edison, Fleming, de Forest, Steinmetz.

— Les applications de l'Electronique, à la guerre, dans l'industrie, dans la lutte contre les maladies, et pour la production de nouvelles variétés de fleurs et de fruits.

— Les applications futures de l'Electronique: télévision, radiophonie sans bruits parasites par fréquence modulée, transmission sans fil de l'énergie électrique, etc.

Quelles sont vos connaissances en Electronique? Réalisez-vous le rôle que joue cette "science nouvelle pour un monde nouveau" dans le domaine des armes secrètes de cette guerre? Savez-vous comment elle accélère la production de guerre, comment elle permet des cures quasi miraculeuses, et comment elle révolutionnera pour le mieux l'après-guerre? L'histoire de l'Electronique est passionnante. Tout Canadien à l'affût du progrès voudra la connaître. Ne manquez donc pas de vous procurer cette brochure de 32 pages, aux illustrations colorées, que nous vous offrons gratuitement. Vous n'avez qu'à nous adresser le coupon ci-dessous.

COMMENT**OBTENIR****VOTRE****EXEMPLAIRE**

Canadian General Electric Co. Limited,
212-ouest, rue King, Toronto, Ont.

Veuillez m'envoyer gratuitement mon
exemplaire de la brochure "Electronics
— a New Science for a New World".

Nom

Adresse


CANADIAN GENERAL ELECTRIC CO.
LIMITED

Ministère du secrétariat de la Province

● Les fonctions du Secrétariat de la Province de Québec sont tout à fait d'ordre social. L'oeuvre qu'il accomplit est d'une importance capitale pour le développement de la Province.

● Les compagnies de la Province, qui désirent bénéficier de la Loi des compagnies de Québec, doivent s'adresser au Secrétariat de la Province, afin d'obtenir leur charte d'incorporation; c'est ce ministère, également, qui émet les licences et permis autorisant les compagnies étrangères à exploiter quelque commerce ou industrie et à vendre ou autrement aliéner leur capital et leurs actions en cette Province. Les unes et les autres sont tenues de fournir au Secrétariat un rapport annuel de leur activité.

● Depuis quelques années, la population tout entière a compris l'importance de l'Instruction publique. Le Secrétariat de la Province n'a rien négligé pour répandre l'enseignement primaire et supérieur, afin d'outiller notre jeunesse, dans la préparation de son avenir. Outre les allocations octroyées aux universités et aux collèges classiques, il assure, avec le Département de l'Instruction publique, le maintien de l'enseignement primaire, dans les villes, et surtout dans nos campagnes.

● Il a la haute direction des principales écoles d'enseignement supérieur: l'Ecole Polytechnique, l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales, les Ecoles des Beaux-Arts, les Ecoles Techniques, les Ecoles d'Arts et Métiers, directement subventionnées par lui, et qui visent à la formation d'une élite dans le monde de la finance, du commerce et de l'industrie.

● Chaque année, des cours du soir sont donnés, qui permettent aux jeunes travailleurs sérieux de continuer leurs études et d'acquérir des connaissances nouvelles, souvent indispensables dans l'exercice de leurs devoirs journaliers.

● Le Secrétariat de la Province s'intéresse aussi au progrès des sciences, des lettres et des arts. Chaque année, des bourses d'études sont accordées à nombre de nos jeunes gens, pour permettre à ceux-ci de compléter leur formation à l'étranger. Déjà, plusieurs des nôtres ont fait honneur à la Province, dans les domaines scientifique, artistique ou littéraire.

● Ce ministère a attaché une importance toute spéciale, cette année, au développement de l'art musical, dans cette province. Une enquête préliminaire a été conduite, sous son autorité, en vue de rendre possible la réorganisation de cet enseignement chez nous. De plus, une vive impulsion a été donnée récemment à l'enseignement du solfège, dans les écoles.

● La vie d'un peuple dépend de son éducation nationale, et le Secrétariat de la Province de Québec ne veut rien épargner pour préparer la jeunesse au rôle prépondérant qu'elle devra jouer dans l'avenir.

● Et voilà le résumé succinct des principales activités du Secrétariat, qui occupe sa place bien à lui dans le Gouvernement, et dont l'importance primordiale ne peut être mise en doute.

L'HONORABLE HECTOR PERRIER,

Ministre.

JEAN BRUCHESI,
Sous-Ministre.

Donnez

DES LIVRES

comme étrennes cette année

Quelques-uns des ouvrages que vous trouverez à notre galerie des livres :

LE CHEMIN DU BONHEUR	- -	1.25
LA DAME AUX OEILLETS	- -	1.25
UN MONDE ETAIT LEUR EMPIRE	- -	1.50
AGRICULTURE	- - - -	1.50
LES OPINIATRES	- - - -	1.00
SOURCES	- - - -	1.00

Dupuis — mezzanine (St-André)

Dupuis Frères

ALBERT DUPUIS, président
A. J. DUGAL, v. p. et dir. gér. ARMAND DUPUIS, sec. dir.