

15^e année
No 102

DEPARTMENT OF EXTERNAL AFFAIRS
CANADA
JUN 7 1940
PROPERTY OF LIBRARY

MONTREAL
Juin 1940

Revue Trimestrielle Canadienne

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

SOMMAIRE

Pages		
117 —	I. L'Enseignement secondaire a-t-il subi l'influence américaine?.....	Edouard MONTPETIT
132 —	II. La Carrière d'Ingénieur	Armand CIRÉ
146 —	III. La Guerre et la Mobilisation des Minéraux.....	Maurice ARCHAMBAULT
162 —	IV. Théorie de la Représentation des Groupes.....	Abel GAUTHIER
184 —	V. La Téléphonie.....	Alfred COSSETTE
195 —	VI. Le Quotient intellectuel.....	Frère CHRYSOSTOME
205 —	VII. Revue des Livres.....	
222 —	VIII. Vie de l'Association.....	

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES
ÉCOLE 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 de Montréal.

Victor DORÉ, Surintendant de l'Instruction Publique

Léon-Mercier GOUIN, Professeur à l'Université de Montréal.

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

Olivier LEFEBVRE, Régisseur, Régie Provinciale de l'électricité.

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.

L. BRUNOTTO, Bibliothécaire de l'École 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., Léon-Mercier GOUIN.

Rédacteur en chef: Édouard MONTPETIT.

Secrétaire: Armand CIRCÉ

Trésorier: LORENZO BRUNOTTO

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.

MARTINEAU FILS LIMITÉE

OPÉRANT

MORRISON QUARRY CO. REG'D

PIERRE DE TAILLE



PIERRE CONCASSÉE

Bureau chef:

517 EST, RUE MARIE-ANNE
FRONTENAC 8181

Bureau des ventes:

LANCASTER 3144

L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

*Comprend les facultés et écoles
suivantes :*

FACULTÉS

THÉOLOGIE · DROIT
MÉDECINE · PHILOSOPHIE · LETTRES
SCIENCES
CHIRURGIE DENTAIRE



ÉCOLES

PHARMACIE · SCIENCES SOCIALES
POLYTECHNIQUE · INSTITUT AGRICOLE D'OKA
ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES
OPTOMÉTRIE · MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
HYGIÈNE SOCIALE APPLIQUÉE
TOURISME



Pour tous renseignements, s'adresser au

Secrétariat général

1265, rue St-Denis

Montréal

SECRÉTARIAT DE LA PROVINCE

École des Hautes Études Commerciales

Affiliée à l'Université de Montréal

Préparant aux situations supérieures du commerce, de l'industrie et de la finance

Bibliothèque économique. Musée commercial et industriel

Décerne les diplômes de **bachelier en sciences commerciales, licencié en sciences commerciales, de docteur en sciences commerciales et licencié en sciences comptables**. Ce dernier diplôme donne droit d'admission dans l'Association des comptables agréés de la province de Québec (C.A.), l'Institut des comptables et auditeurs de la province de Québec (L.I.C.) et la Corporation des comptables publics de la province de Québec (C.P.A.)

BOURSES DU GOUVERNEMENT

Cours spéciaux réservés aux avocats, aux notaires et aux ingénieurs.
COURS LIBRES DU SOIR: comptabilité théorique et pratique, opérations de banque, opérations d'assurance, correspondance anglaise et française, mathématiques financières, économie politique, droit civil, droit commercial, langues étrangères: italien, espagnol, allemand. Cours spéciaux préparatoires à la **licence en sciences comptables**.

COURS PAR CORRESPONDANCE: comptabilité, français et anglais commercial, économie politique, droit civil, droit commercial, algèbre, etc.

Pour tous renseignements, brochures, prospectus, inscriptions, etc., s'adresser au directeur.

535, avenue Viger, Montréal

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
MONTRÉAL

Les travaux d'électricité
de la nouvelle aile de
l'École Polytechnique
ont été exécutés par

WILLIAM ROCHON

ENTREPRENEUR
ÉLECTRICIEN

Spécialités:

CHAMBRES DE TRANSFORMATEURS
SYSTÈMES DE HAUT-PARLEURS
OUVRAGE GÉNÉRAL



1031, Parc LaFontaine :: :: MONTRÉAL

FAlkirk 2121

WILLIAM ROCHON

Pointe-aux-Trembles

100 - sonnez 6

D.-W. ROCHON

LAncaster 5559



“...et avec ce 5c des bonbons”

QU'IL S'AGISSE DE JOUETS, de dactylotypes, d'ampoules électriques ou de baignoires — si le coût de l'objet diminue à la suite de la réduction des frais de production, les personnes qui peuvent l'acheter deviennent plus nombreuses. Par exemple, le coût des réfrigérateurs a diminué de 50% au cours des 10 années qui se sont écoulées depuis 1929. Le prix des radios aussi a diminué de 50%. Depuis 1921, le coût moyen des ampoules électriques a baissé de plus de 65%.

Et ceci peut s'appliquer à des centaines d'autres articles manufacturés, parce que les savants, les ingénieurs et les artisans de ces industries ont découvert des centaines de

nouveaux produits, les ont améliorés constamment, ont appris à les rendre de moins en moins coûteux, et parce que des millions de gens peuvent se les procurer. C'est de cette façon que l'industrie procure aux Canadiens l'un des modes de vie les plus appréciés dans le monde entier.

La Canadian General Electric, en concevant de nouveaux procédés pour accélérer électriquement les rouages de l'industrie, a contribué pour une large part à ce progrès. En continuant de suivre cette ligne de conduite, elle participe à la fabrication au Canada de **PLUS DE PRODUITS, A MOINS CHER, POUR PLUS DE MONDE.**

Les expériences G-E épargnent annuellement des centaines de milliers de dollars au public canadien.

CANADIAN GENERAL ELECTRIC CO., LIMITED

Sydney • Halifax • St. John • Quebec • Sherbrooke • Montreal • Ottawa • Noranda • Toronto • New Liskeard • Hamilton • Sudbury • London • Windsor • Fort William • Winnipeg • Regina • Saskatoon • Lethbridge • Edmonton • Calgary • Trail • Kelowna • Vancouver • Victoria

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

(UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL)

École d'Ingénieurs — Fondée en 1873

TRAVAUX PUBLICS • BATIMENTS • MINES
ÉLECTRICITÉ • CHIMIE INDUSTRIELLE

PRINCIPAUX COURS:

- Mathématiques, Physique, Chimie, Dessin industriel, Géométrie descriptive, Arpentage.
- Mécanique, Résistance des Matériaux, Minéralogie, Géologie, Mines, Métallurgie.
- Thermodynamique, Machines thermiques, Hydraulique, Electrotechnique, Constructions civiles, Béton.
- Ponts, Constructions mécaniques, Voirie rurale et urbaine, Chimie industrielle, Législation industrielle, Finances.

Laboratoires d'analyses, de recherches et d'essais.
Laboratoire Provincial des Mines.

1430, rue ST-DENIS, MONTREAL

TÉLÉPHONES:—

Administration:— LANcaster 9207
Laboratoire Provincial des Mines:— LANcaster 7880

PROSPECTUS ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

MONTREAL DUAL MIXED CONCRETE LIMITED

BÉTON PRÉPARÉ

Contrôle
technique
garanti



Dosage
scientifique
des
matériaux

TÉLÉPHONES :

Bureau : DOLLARD 3515

Centrale rue Beaubien : CRéscent 2384 Centrale rue Ottawa : FITzroy 5132

NATIONAL QUARRIES LIMITED

LIVRAISON RAPIDE



Pierre
Calcaire
de
Qualité
Supérieure



Grosse
Production



TÉLÉPHONES :

Bureau : DOLLARD 3515 Carrière, Côte St-Michel : DUpont 5731-2

Revue Trimestrielle Canadienne

MONTRÉAL

JUIN 1940

L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE A-T-IL SUBI L'INFLUENCE AMÉRICAINE?¹

La fondation d'écoles d'enseignement secondaire au Canada français, sous le nom de «collèges classiques» — comme on les désigne encore — témoigne aussi de l'intérêt du peuple pour l'instruction. Après la cession du pays, des collèges ont été installés, sous la conduite du clergé, dans les villes et dans les centres importants de la province. Aucune loi organique ne les concerne; ils ne relèvent pas du Conseil de l'Instruction publique ni d'aucune autorité, si ce n'est, dans le domaine religieux, de l'autorité épiscopale. Administrés par des corporations privées, ils comptent, pour assurer leur fonctionnement, sur les droits d'inscription, les revenus de leurs capitaux, le concours de leurs anciens élèves et une subvention annuelle que leur verse depuis quelques années le Gouvernement de la Province. Ce sont donc des institutions libres et indépendantes.

Ils n'ont eu, ils n'ont encore qu'une aspiration: former une élite par la culture générale, tout en préparant la jeunesse à l'étude des professions. Ils sont profondément attachés aux traditions nationales et enrichissent sous cet aspect l'influence déjà rigide de l'école primaire.

Au moment de définir leur caractère et leur attitude, de rechercher en particulier s'ils subissent les idées ou les méthodes améri-

¹ Cette étude, entreprise sous les auspices de l'Institut Carnegie, a un caractère nettement objectif, — comme d'ailleurs celle que j'ai consacrée à l'école primaire et celle qui suivra sur l'enseignement supérieur. E. M.

caines, on se défend mal contre une impression fâcheuse: l'opinion des éducateurs américains ne paraît pas admettre, si même elle ne la diminue pas, la formule à laquelle se plient les établissements de culture classique au Canada français. La valeur du diplôme qu'ils délivrent est, sinon discutée, au moins mise en doute à toute fin pratique parce que le système d'enseignement secondaire du Canada français, fidèle à l'ancienne *ratio studiorum* du XVII^e siècle dont il est issu, s'écarte du procédé américain et néglige l'intérêt immédiat pour la formation désintéressée de l'esprit. Le Canada français connaît, dans ce domaine comme dans bien d'autres, l'isolement que lui vaut sa tradition. Parfois, son attitude a fini par triompher de toute l'Amérique: est-ce le sort qui attend son attachement au *classicisme*? Des voix sérieuses s'élèvent aux États-Unis contre les préoccupations utilitaires et contre la tendance réaliste de l'école secondaire, et réclament avec force le retour aux disciplines imprégnées du génie grec ou latin. Peut-être l'avenir imposera-t-il à tous une formule où se combineront le souci de l'intelligence et l'amorce du succès dans la vie.

* * *

La conception canadienne-française de l'enseignement secondaire, au moins dans la province de Québec, diffère de la conception américaine.

Le «cours classique» comprend huit années d'étude et l'élève fait toutes ses humanités dans la même institution sans que l'on y distingue les années qui correspondent au *High school* et celles qui se comparent au *College course*. De là vient toute la difficulté: on a beau représenter que les mêmes matières sont enseignées quoiqu'elles soient réparties différemment; que les disciplines sont, somme toute, les mêmes quoique l'on insiste ici sur les langues anciennes et là sur les sciences; que l'âge des étudiants se compare puisque le Canadien français entre au collège à treize ans et en sort à vingt-et-un ans, rien n'y fait. Un Américain a du mal à apprécier, à comprendre même ce régime où un Français se reconnaît tout de suite: en France comme au Canada français, on accède au lycée en sortant de l'école primaire; et le lycée est l'intermédiaire entre l'école primaire et les études professionnelles, ou de haute culture qui se poursuivent à l'université, dans les grandes écoles ou dans les facultés, mot qui revêt un sens très différent aux

États-Unis où il désigne plutôt le corps professoral d'une institution.

Les programmes se ressemblent bien en principe, je veux dire les matières inscrites aux programmes — et les heures ou *units* se comparent; mais au collège classique, l'élève aborde d'abord les langues mortes et reçoit une formation plus pénétrée de lettres et d'idées générales que celle que dispensent les *High schools*. Il étudie pendant six ans le latin, le grec, l'histoire, la géographie, les mathématiques, et peu les sciences, celles-ci étant reportées aux deux dernières années du cours, consacrées aussi à la philosophie. Les avis, chez nous même, diffèrent à propos de ce curriculum. Certains éducateurs voudraient que, comme en France d'ailleurs et aux États-Unis, on étudiât les sciences plus tôt. Les collèges classiques ne s'y refusent plus absolument puisque, depuis 1936, ils enseignent au moins les éléments des sciences naturelles ou physiques dans la première partie du cours; mais ils hésitent à s'engager à fond dans une aventure où les disciplines littéraires et les disciplines scientifiques concorderaient, ce qui leur paraît dangereux pour la formation française de leurs élèves.

En somme, si on les dose différemment, on enseigne, dans les collèges américains et dans les collèges canadiens-français, les matières qui composent les humanités, mais elles ne sont pas disposées de la même façon le long du cours et on ne leur donne pas la même valeur éducative — je fais allusion au grec, par exemple, et au latin qui sont plus poussés dans nos collèges classiques — et ces différences modifient les disciplines, mais le Canada français se refuse à croire qu'elles les diminuent et, je le répète, il subit avec humeur la morgue de ceux qui lui reprochent sa fidélité à des procédés vieux de plusieurs siècles et dont l'ensemble meuble et assouplit l'esprit au point de lui permettre toutes les adaptations à la pratique.

Retenons surtout que le cours classique vise à la culture générale et qu'il constitue un centre de recueillement où s'attarde le jeune homme avant de s'élancer vers une profession et de prendre place dans l'élite de la nation. Il se rapproche plutôt d'Oxford que des institutions américaines. Sans préparer à la vie prochaine, comme le *High school*, ni rechercher les connaissances essentielles, comme le *College course*, il semble se complaire à l'inutile, c'est-à-dire au plus précieux, à la « pierre blanche », plutôt qu'au chemin.

Il y a donc, sinon une opposition, au moins une différence profonde entre les deux systèmes d'enseignement secondaire. Dira-t-on que le système canadien-français se dresse contre le système anglo-saxon ou américain? Je crois que chacun répond à un besoin, simplement. Chaque système a ses origines: l'un vient de France et demeure fidèle à la France même si celle-ci a modifié le sien; l'autre d'Angleterre. L'un et l'autre obéissent à des méthodes ou à des modes que le temps a consacrés et qui s'adaptent à la nation. Aussi les résultats recherchés et obtenus sont-ils divergents; et c'est ce qui intéresse le sociologue. Des collèges classiques du Canada français s'élève une élite pénétrée d'idées générales qui devrait réagir contre les influences du milieu anglo-saxon ou américain; mais qui, sur plus d'un point, est contrainte de s'y plier lorsqu'il s'agit pour elle d'exercer une profession, ou un métier. Si la règle qu'elle a subie, dont elle est animée, n'a rien de pratique mais prépare à la longue à toutes les pratiques, le problème est de savoir ce qu'elle en gardera dans les complexités de la vie. Sur cela, l'enseignement supérieur nous apportera des éclaircissements.

* * *

Y a-t-il entre les deux systèmes des cloisons à ce point étanches qu'ils ne se pénètrent pas?

L'opinion unanime des éducateurs qui ont répondu à mon enquête est que l'enseignement secondaire, sans perdre de vue l'ensemble du Canada, se préoccupe d'abord du Canada français auquel se rallie son zèle. Réponse étrange pour ceux qui ignorent la position prise par les Canadiens français dans la Confédération. La Constitution de 1867 leur garantit des droits et des privilèges qui protègent leur caractère, à quoi ils tiennent par-dessus tout. Historiquement, le Canada est un pays de double culture. Les Canadiens français estiment servir, en définitive, leur pays en demeurant fidèles à leur civilisation.

Voilà pourquoi l'enseignement secondaire ne s'inspire pas des méthodes américaines, sauf pour les sciences et les mathématiques, emprunts trop rares au dire de quelques professeurs. Quant aux manuels et aux ouvrages de consultation ou de référence, ils ne sont le véhicule que de faibles infiltrations, toujours à l'exception des sciences et des mathématiques, exception qui tient aux manuels «mieux faits», aux procédés, parfois aux instruments, quand les

sciences et les mathématiques, se trouveraient fort bien d'emprunts faits à la France où ces enseignements sont remarquables.

En dehors de ces quelques concessions, les collèges classiques ne croient pas qu'il y ait lieu de recourir aux méthodes américaines ou, s'ils y consentent, c'est à la condition d'y apporter de la modération.

La part même qu'ils font aux États-Unis est restreinte, pauvre, quoiqu'un certain intérêt s'éveille depuis quelque temps à leur endroit. Si les uns n'accordent qu'une place «très minime» à ce pays, les autres y mettent plus d'attention. Le «parallélisme des deux histoires», selon l'expression d'un professeur, devrait inciter davantage le Canadien à suivre l'évolution du peuple américain. On m'a même répondu que l'on concède aux États-Unis une sorte de portion congrue, ce qui est regrettable. A la concordance des deux histoires s'ajoute, selon ce correspondant, «l'intérêt que doit susciter le groupe important des nôtres fixés aux États-Unis» et le fait que «nous habitons le même continent». Personne n'invoque le facteur géographique.

Pourtant, une orientation se dessine vers un changement d'attitude: un collège a placé sur le même plan, en philosophie, c'est-à-dire dans les deux dernières années du cours secondaire, l'étude de l'histoire de France, d'Angleterre, des États-Unis et du Canada parce que les autorités tenaient pour «dangereuse l'ignorance où nous sommes de l'histoire de nos trop puissants voisins». Par ailleurs, un collège éloigné, presque à la périphérie de la vaste province de Québec, jugeant «insignifiante» cette partie du programme secondaire, «souhaite un remaniement qui donne plus de place à un enseignement nécessaire».

Quoi qu'il arrive dans l'avenir, il sied d'ajouter que les dirigeants de l'enseignement secondaire n'invoquent pas de raison particulière pour réduire ainsi la connaissance du problème américain. Ils n'y mettent ni excessive prudence, ni mauvaise volonté, ni même une réserve qui ne s'avouerait pas. On y suit la même ligne de conduite envers les provinces anglaises du Dominion, qui intéressent surtout par le sort qu'elles réservent à l'élément francophone de leur population. Le programme des études a été ainsi tracé il y a des années. On considère les États-Unis comme un simple pays étranger et on se préoccupe surtout de l'histoire de France, de l'histoire d'Angleterre et de l'histoire du Canada, où l'on insiste sur l'Ancien Régime, ce qui dégage une influence fran-

çaise, et sur le Régime anglais ramené à son action sur le groupe canadien.

Il est remarquable que le cours classique ne comporte pas l'enseignement du civisme, au moins de façon arrêtée, et que l'on estime, non sans quelque raison, que la formation classique est propre à diriger le citoyen dans sa vie sociale sans qu'il soit nécessaire d'attirer son attention sur les institutions politiques, administratives, voire religieuses, du pays. Si l'on se prêtait davantage à cet enseignement, on aurait sans doute l'occasion d'indiquer avec plus de soin et de netteté les grands moyens de résistance dont disposent, sans qu'ils le sachent parfois, les Canadiens français, en dehors de la politique courante, où ils mettent trop de complaisance et, par ricochet, de faire naître le souci du fait américain, de son rayonnement et peut-être de ses dangers.

Est-ce dire que l'enseignement secondaire n'est pas touché, fût-ce de l'extérieur, par l'américanisme envahissant? On y est impressionné par le culte dont les Américains entourent l'instruction, et le soin qu'ils apportent à l'installation des laboratoires et des bibliothèques. Si les Américains exagèrent en ce sens, les Canadiens français pêcheraient par excès contraire. C'est vite dit: qui possède l'argent peut se payer bien des luxes, quoiqu'il soit méritoire de vouloir se les payer. Le directeur d'un collège classique souhaite que l'on imite les Américains dans leur générosité à l'endroit de l'école, dans la piété qu'ils entretiennent autour de l'idée de patrie, et même dans leur sens pratique. Il ajoute que les cours de vacances destinés aux professeurs devraient être répandus au Canada. Est-ce là, essentiellement, une initiative américaine? Les institutions d'enseignement secondaire déplorent les goûts américanisés de leurs élèves, leur tendance à copier les Américains dans leur engouement, jugé sans doute excessif, pour les sports, le *jazz* et le cinéma. Les idées, puis les mœurs américaines, pénètrent par les journaux, les revues, les magazines ou les *funny papers*, dont la plus tendre enfance connaît déjà les personnages et leurs aventures, bien mieux que les contes de Perrault, ou même par la vie des villes qui rayonne jusque dans les campagnes. Le contact, autrefois plus nombreux, des Américains inscrits dans les collèges classiques de la province de Québec n'est pas sans exercer une influence sur l'esprit ou les manières des jeunes Canadiens français. Mais cette action, si elle est sensible, ne touche pas à l'enseignement: elle jaillit de l'ambiance.



Le caractère résolument traditionnel du cours classique le garde donc des pénétrations américaines. La place qu'il accorde aux États-Unis est très mesurée. Il n'est pas atteint. S'il n'échappe pas aux contagions du dehors, cela ne dépend pas de la doctrine qu'il dispense comme on accomplit une mission. Fidèle au *classicisme*, il n'a même pas évolué dans le sens où s'est engagé son prototype français. Il croit résister mieux en s'appuyant sur le passé, en fait sur le passé de la France et du Canada. Il reste sur ses positions, rebelle aux changements qui s'accomplissent ailleurs et dont il redoute la nouveauté. Sur la terre américaine, qu'il semble ignorer, il fait figure de château fort; il en garde l'aspect volontaire, il se replie sur ses conquêtes, satisfait de résister au mouvement qui l'entoure et qui n'altère pas ses traits.

Cette résistance ne manque pas de beauté, surtout si on en considère la raison, qui est la survivance du groupe français en Amérique, sa survivance par le culte d'une pensée nourrie d'humanisme; mais peut-elle durer? Est-il même sûr qu'on ne puisse la modifier sans risquer de l'amoindrir? Ira-t-on jusqu'à sacrifier les exigences de la vie qui assaillent la jeunesse à la formation d'une élite dépaycée qui, quelle que soit sa valeur, résistera peut-être difficilement aux courants qui l'emportent vers les réalisations matérielles dans un monde élargi jusqu'aux limites d'un continent, au sein de populations disparates qu'une même préoccupation émeut: la réussite immédiate. Ces populations auront vite triomphé par leurs qualités de race qui ne sont pas entravées par une culture dangereusement acquise, à base d'idées générales plutôt que de résultats pratiques.

Plusieurs pays se sont posé ces questions car le problème est général et presque tous y ont répondu par des réformes. Les Canadiens français se sont interrogés à leur tour. Si l'enseignement secondaire provoque, parmi eux, des discussions assez âpres, jusqu'ici les tenants du *classicisme* intégral l'ont emporté, et les institutions, sans se refuser à la discussion, n'ont guère modifié leur programme. Elles invoquent volontiers la consécration par le temps de l'excellence de leurs méthodes, et blâment au fond la France d'y avoir renoncé en les assouplissant.

Ainsi conçues, les études classiques peuvent constituer une supériorité, si elles sont bien suivies; mais on leur reproche d'être

longues et, surtout, de ne pas comporter d'alternative. Le jeune Anglais, s'il décide de ne pas poursuivre ses études après le *High school*, possède un diplôme reconnu qui lui ouvre certains emplois. Comme le cours classique forme un ensemble que l'on parcourt sans arrêt jusqu'au baccalauréat, suivant un programme établi et sans options, le jeune Canadien français qui abandonne ses études n'a rien à quoi se raccrocher, ni diplôme de *High school* ni, à plus forte raison, de *College course*. Si on l'interroge sur ses connaissances, il répond qu'il possède des rudiments de latin et de grec, fort peu de sciences, et peut-être l'art de faire tant bien que mal un vers latin. De diplôme, point; sauf une attestation, sans titre, un certificat à l'effet que les quatre premières années du collège classique correspondent aux quatre années du *High school*. S'il aspire à une profession qui exige le baccalauréat, il lui reste deux ressources: obtenir ce baccalauréat de l'université au titre «extra collégial», ou subir un examen devant un jury constitué par cette profession, ce qui tend à disparaître.

* * *

L'enseignement secondaire reste donc fidèle aux plus vieilles traditions classiques. Cependant, aux formules qui s'essaient, on reconnaît des réactions contre cette rigidité, et même une adaptation au milieu anglo-américain.

Pour assimiler, au moins dans ses cadres, le cours classique à l'enseignement secondaire américain, il faudrait le diviser en deux parties correspondant, l'une au *High school* et l'autre au *College course*: distribuer les disciplines scientifiques tout le long du cours; réduire l'importance des langues mortes, permettre aux élèves d'additionner à leur gré pendant leurs études, les matières exigées pour l'obtention du diplôme final conférant le grade de bachelier.

Les autorités refusent de se plier à ces exigences. Elles estiment qu'une étude assez poussée du latin, et même du grec, est essentielle à la connaissance du français et constitue une irremplaçable formation, en quoi plusieurs pédagogues américains leur donneraient raison. Accepteraient-elles de scinder le cours en deux parties et d'y répartir autrement l'enseignement des sciences? Jusqu'ici, elles sont restées réfractaires à la première de ces propositions: le cours classique forme toujours un bloc et les examens qui le couronnent restent les mêmes; mais les sciences naturelles et la

chimie ont été ramenées des classes avancées vers les premières classes.

Le problème de la scission du cours classique a préoccupé l'Université de Montréal, et deux propositions ont été mises de l'avant dans l'intention, non pas de rapprocher l'enseignement du type anglo-américain, mais de l'organiser de telle sorte qu'il fût comparable à ce type et permit aux diplômés des collèges classiques de profiter des avantages que le régime anglo-américain assure aux étudiants.

En 1921, le premier *Annuaire* de l'Université de Montréal contenait un projet «d'organisation générale de l'enseignement secondaire» qui introduisait dans le cours classique un double examen consécutif au cours collégial et au cours universitaire. Les études auraient donc compris un cours collégial et un cours universitaire de quatre années chacun, le premier faisant le pendant du *High school* et le second du *College course*. A la fin du premier cours, les élèves auraient obtenu, selon la pratique anglo-américaine, le diplôme du cours collégial qui aurait servi de certificat d'immatriculation au cours universitaire; à la fin du deuxième, le diplôme de bachelier conduisant aux études professionnelles, dans les facultés ou les écoles de l'Université. Enfin, le baccalauréat, que l'État eût reconnu à la demande des Chambres professionnelles, aurait été l'équivalent de l'examen d'admission à l'étude des professions.

Ce projet est resté lettre morte.

La seconde proposition, plus récente, plus vaste aussi, est particulièrement intéressante par les raisons qu'elle apporte à l'appui d'une réforme jugée nécessaire. Elle portait aussi sur la division du cours classique et la répartition des matières. L'enseignement pré-universitaire comprenait trois degrés distribués entre l'école primaire, l'école primaire supérieure et le collège. A la fin de chaque cours, on prévoyait un examen et un diplôme. Chaque diplôme permettait d'accéder au degré suivant: le dernier était le baccalauréat. L'enseignement des sciences était distribué sur l'étendue des trois cours. Il n'y avait plus de baccalauréat ès lettres ou ès sciences; mais un baccalauréat unique et uniforme, comme dans toute l'Amérique.

Il ne saurait être question, disaient les auteurs du projet, d'abandonner l'enseignement traditionnel pour adopter l'enseignement du voisin, Anglais ou Américain; mais de le diviser de

façon à résoudre les questions d'équivalence, à faire reconnaître les titres professionnels, et à établir un contact plus étroit avec les universités du nouveau monde.

Ce projet ne dépassa pas le cercle de quelques initiés; mais le double baccalauréat fut aboli et l'enseignement primaire supérieur organisé dans les cadres de l'enseignement primaire et sans relations avec le cours classique.

Cependant, tout un mouvement se dessinait qui devait amorcer l'adaptation de l'enseignement secondaire aux procédés américains et si ces deux propositions n'ont pas abouti en ce qui concerne le cours classique régulier destiné aux jeunes gens, elles ont été réalisées dans d'autres domaines. Il y a des lézardes sur le mur ancien.

Parmi les aspirants au baccalauréat, les diplômés de l'Institut d'enseignement moderne n'ont plus à subir, parmi les matières du baccalauréat, que les examens sur les langues mortes; et les membres du corps enseignant, religieux ou laïques, hommes ou femmes, ont le droit de sectionner leurs examens universitaires, ce qui rappelle le système des *units*; mais c'est dans les institutions d'un caractère classique destinées aux jeunes filles que l'on trouve, sinon une modification des disciplines scolaires, au moins une division du cours correspondant à celle qui caractérise l'enseignement anglo-américain. Les couvents affiliés à l'Université de Montréal — on en compte plus de soixante-dix — ont scindé en deux leur cours classique selon le procédé courant chez les Anglo-Saxons. Les jeunes filles qui suivent dans un couvent accrédité le cours de «Lettres-Sciences» reçoivent, après les quatre dernières années, le certificat du cours de lettres-sciences, ou le *High school leaving certificate*, si elles ont suivi le cours de la section anglaise. Ce certificat leur permet de s'inscrire dans un des cinq collèges de jeunes filles affiliés à l'Université et d'y obtenir le baccalauréat après quatre autres années d'études, de *College course* en somme. Quelques universités américaines accordent aujourd'hui l'équivalence au certificat de lettres-sciences.

La nécessité a imposé cette façon de faire, la nécessité plus forte que l'immuable coutume. Le premier collège de jeunes filles venait d'être fondé par les Dames de la Congrégation qui avaient obtenu un privilège d'exclusivité pour vingt-cinq ans. Elles se devaient d'accueillir les élèves des autres congrégations enseignantes. Or le collège nouveau ne comportant que la deuxième partie du cours classique, il fallait que les candidates à l'admission

eussent fait des études équivalant à celles des quatre premières années des collèges de garçons et qu'un certificat en fit foi. L'université détermina le programme de ce cours de préparation, géra les examens et délivra le certificat. Depuis 1916, des couvents de plus en plus nombreux adoptèrent ce cours, dit de *lettres-sciences*.

Chacune des grandes congrégations religieuses a aujourd'hui son collège. Mais le système est resté le même, et les couvents, continuent à assurer la première partie du cours. Au fond, rien dans le système adopté pour l'enseignement des jeunes filles ne diffère de celui des collèges de jeunes gens: les matières sont les mêmes, leur ordre aussi — ou presque —, les disciplines ne varient pas et l'esprit s'imprègne de principes identiques; mais le cours classique, pour les jeunes filles s'accomplit en une double étape dont la première correspond au *High school* anglais ou américain; et la seconde, au *College course*.

* * *

Ces couvents qui distribuent les premiers éléments du cours classique et remplissent, au moins en théorie, la fonction des *High schools* américains ou anglo-canadiens ont-ils sur les méthodes américaines des idées particulières?

En général, fidèles au nationalisme scolaire, ils réclament un enseignement «canadien-français» qui ne s'alimenterait même pas directement aux sources françaises. Sur ce point, le sentiment est presque unanime. Une institution voit un emprunt aux procédés américains dans le fait de liquider une matière en un an au lieu de la répartir en plusieurs années; dans la coutume de poser aux examens plusieurs questions exigeant chacune une réponse succincte plutôt que de proposer des sujets à développer où le jugement et le raisonnement sont engagés plus à fond. Ce sont là des aspects secondaires de cette question principale: Y a-t-il lieu d'installer la pédagogie américaine dans l'école canadienne-française? Les avis se partagent tout en restant sur la défensive. Les uns s'y opposent absolument; les autres, s'ils y consentent, réclament de la prudence. Une seule maison affirme qu'il y a lieu d'emprunter aux pédagogues des États-Unis leurs convictions patriotiques; leurs méthodes d'enseignement par les sens: manuels bien illustrés, projections cinématographiques; leur souci de l'hygiène scolaire. De fait, il y a peu d'infiltrations américaines dans les écoles: ici,

on utilise un manuel américain à l'enseignement de l'anglais; ailleurs, les services de professeurs d'anglais originaires de la Nouvelle-Angleterre, ou formés aux États-Unis. Quant à la part réservée à la République américaine dans les programmes, elle demeure «très petite».

L'attitude semble donc très nette et révèle, non un manque d'intérêt, mais de la réticence. Cela donne plus de relief à l'initiative prise il y a quelques années par une institution religieuse qui se consacre à l'enseignement des jeunes filles et qui a obtenu l'affiliation de sa section anglaise à l'Université catholique de Washington, «par considération pour les élèves américaines et pour servir leurs intérêts». Cette congrégation estime que «des méthodes américaines et les expressions techniques en usage aux États-Unis doivent être connues des élèves qui suivent le cours commercial, quoiqu'on puisse donner en français un excellent enseignement commercial. Le cours des universités françaises de la province de Québec n'est pas pratique pour les jeunes filles des États-Unis: trop d'histoire, trop de littérature, trop de latin. Pourquoi n'y pas introduire les mêmes libertés qu'à Washington? Par exemple, celle de remplacer une, deux années de latin ou de toute autre matière par un sujet plus convenable, selon le cas?

«Mais voici qui est plus grave et qui pose la question fondamentale. Les universités du Canada français ne faisant pas partie de l'Association des grandes universités de l'Amérique du Nord, leurs diplômes ne sont d'aucune utilité pour les jeunes filles qui ont à gagner leur vie dans les magasins, les bureaux ou les institutions de la République: on n'en reconnaît point la valeur. «Voilà l'objection la plus sérieuse, et qui nous paralyse, ajoute-t-on: les autres tomberont sans peine lorsque celle-ci aura été renversée. La reconnaissance par les Américains des certificats et des diplômes des universités canadiennes-françaises nous causerait une vive joie. En attendant, nous sommes dans une alternative assez troublante: ou conserver le programme de l'Université de Washington, en soi visiblement opposé à l'esprit que nous devons entretenir et développer chez nos élèves du Canada; ou voir beaucoup de nos Franco-Américaines s'éloigner de nous et, chez elles, être attirées peut-être vers les institutions protestantes. N'y a-t-il pas là matière à réflexion?»

Dans les provinces anglaises, dans l'Ontario ou la Saskatchewan et l'Alberta, les collèges canadiens-français ont nettement rompu avec la tradition et adopté le *High school* et le *College course* des Anglais, tout en conservant l'esprit français. A Ottawa, par exemple, le bilinguisme et le caractère ethnique de la ville, et des élèves par conséquent, jouent un grand rôle dans l'organisme universitaire. La Faculté des arts, en particulier, a dû se plier au milieu. Elle est précédée d'un *cours d'immatriculation* de quatre années, classique ou commercial. La Faculté proprement dite dispense ensuite un enseignement secondaire de quatre ans qui prépare au grade de bachelier.

Cette évolution de l'enseignement secondaire, l'attribuerons-nous à une influence exclusivement américaine? — Je ne crois pas. Toutes les réformes proposées ou réalisées le sont dans le respect, sinon tout à fait des habitudes scolaires, au moins des principes essentiels d'un enseignement national. Elles constituent une sorte d'assouplissement qui encastre le collège canadien-français dans l'ambiance anglo-américaine et lui donne un droit de cité qui comporte la pleine reconnaissance de sa valeur, et, pour les diplômés, les facilités dont jouissent leurs concurrents d'autre nationalité. Reste à savoir si le collège classique cédera devant les faits et s'il abandonnera, pour cette tendance d'ordre pratique, la mission à laquelle, jusqu'ici, il est resté fidèle.

* * *

Sous des noms divers — juniorat, juvénat, collège, école ou séminaire — des communautés religieuses assurent à leurs sujets l'enseignement classique. Distribuées un peu partout dans la province de Québec, ou même ailleurs, ces institutions sont indépendantes. Elles ne sont pas subventionnées. Toutes ne sont pas affiliées aux universités: celles qui n'ont aucune affiliation envoient leurs élèves passer le baccalauréat dans une université, au titre «extra collégial». Le cours y est imprégné de l'idée canadienne, sinon canadienne-française, même si l'on admet — c'est l'exception — que l'on ait besoin d'utiliser les méthodes françaises. Les procédés américains, les manuels américains, ne semblent pas recherchés, sauf, et encore, pour l'enseignement des mathématiques. Bref, aucune infiltration, au moins au dire de la plupart, mais il reste à savoir si l'on se rend compte de ce qu'est une «pénétration améri-

caine». On ne désire pas emprunter aux États-Unis en ce qui concerne l'enseignement, excepté pour les sciences et si «des instruments de travail nécessaires n'existent pas au Canada». Si l'on se résout à un emprunt, c'est à condition «qu'il y ait sélection». Une seule voix répond catégoriquement: «Les méthodes françaises valent mieux». Somme toute, la résistance comme l'insouciance, est la même partout. D'ailleurs, la part réservée aux États-Unis dans le programme des études est minime. Les prospectus qui viennent de chez nos voisins n'intéressent pas non plus: il arrive même qu'ils aillent au panier.

* * *

Des collèges scientifiques ou commerciaux s'intéressent moins aux langues mortes et davantage aux disciplines d'ordre pratique. Ils seraient prêts à instituer une sorte de baccalauréat moderne si on les y autorisait; mais, jusqu'ici, leurs efforts en ce sens n'ont pas abouti. Très fréquentés par la bourgeoisie, ils préparent surtout au commerce et à l'enseignement commercial supérieur où leurs élèves sont accueillis. Ils ne sont pas affiliés à l'Université mais ils jouissent de la considération du public et des autorités religieuses. Chose assez curieuse, la réponse la plus raisonnée, la plus motivée, que j'aie reçue au cours de mon enquête m'est venue d'une de ces institutions. Peut-être cet interlocuteur se sentait-il plus libre n'étant pas, somme toute, de la partie. Peut-être, n'ayant pas à ménager des cadres, pouvait-il donner plus de vigueur et de précision à ses propos, fondés sur une longue expérience solitaire.

L'enseignement, me disait-il, doit être chez nous fondamentalement français et catholique, dans la mesure que comporte la nécessité de conserver notre caractère national de peuple latin dans un continent anglo-saxon; il doit aussi être largement canadien, pour obtenir l'unité et la force des groupements ethniques du Canada, l'union des esprits fondée sur des concessions réciproques.

«Mais dans le domaine scientifique ou économique, notre enseignement s'inspirera des méthodes américaines surtout pour les applications concrètes. Nous voulons demeurer ce que nous sommes, c'est-à-dire un peuple à idéal français et catholique et, comme tel, tout en étant traditionalistes, nous ne devons pas,

je crois, mériter le reproche de l'être *absolument*, mais évoluer avec les peuples qui nous entourent. Pour cela, nous tendrons à nous mettre à la hauteur de tout progrès légitime. Je pense donc que nous trouverons avantage à emprunter, sinon à l'esprit, du moins aux méthodes américaines, surtout dans le domaine des sciences naturelles, de la biologie et de la psychologie expérimentale. Les manuels américains s'infiltrèrent au Canada. Faut-il s'en plaindre si la pédagogie est mieux servie aux États-Unis, en ce qui concerne l'enseignement scientifique, qu'elle ne l'est en certains pays d'Europe ?

«Vous me demandez si nous avons eu recours à l'échange de professeurs américains ou formés aux États-Unis. Très peu. Nous avons utilisé quelques spécialistes, discrètement choisis, mais je n'étendrais pas ce mouvement sur une grande échelle. Quant aux Américains, ils ont profité de nous, car ce sont les Canadiens français qui ont été les pionniers-fondateurs de notre congrégation chez eux; de plus, plusieurs élèves viennent apprendre ici le français et recevoir une formation morale catholique.

«Sur les États-Unis, il n'y a guère que la géographie que nous enseignons; pour l'histoire, nous donnons les faits indispensables qui ont des rapports avec notre propre histoire. Nous faisons de même pour leurs institutions.

«Mais la question est-elle posée? De l'avis de certains de nos professeurs, il n'existe pas encore de méthode propre au pays, ni même un programme dirigé en vue de former une entité nationale indépendante. Nous serions prêts à adapter nos programmes à un idéal canadien-français, dont les parties seraient de nature à ancrer dans les âmes des enfants une mentalité bien déterminée de religion, de patriotisme et d'humanisation. La rédaction des manuels devrait obéir à cet idéal et être contrôlée par une élite qui voudrait sincèrement cette fin.»

Édouard MONTPETIT

LA CARRIÈRE D'INGÉNIEUR

PRÉAMBULE

A une époque où l'ingénieur exerce indirectement sur l'ordre social et sur le régime de notre existence quotidienne une influence peut-être plus considérable qu'à toute autre période de l'histoire humaine, on rencontre un très grand nombre de personnes qui n'ont encore qu'une idée extrêmement vague de l'importance du rôle dévolu à celui qui en somme est à la base de la civilisation moderne. Pareille anomalie trouve peut-être son explication dans la nature même de fonctions qui retiennent leurs desservants loin de la foule afin de leur procurer le calme nécessaire à la concentration d'esprit et de pensée qu'elles exigent. L'ingénieur travaille sans bruit et sans phrases. Dans les laboratoires de recherches ou d'essais, le public pénètre peu; dans les usines, l'ouvrier répète des gestes et des opérations concourant à une œuvre d'ensemble conçue, élaborée et calculée dans des bureaux d'études où il ne s'aventure pas; en des régions éloignées, sur le parcours des rivières et des fleuves, à l'écart des centres de peuplement, sont édifiés de grands ouvrages d'art que voient rarement les populations qui en bénéficient. Bien peu des travaux de l'ingénieur et du savant intéressent la publicité tapageuse, qui veut une action sensationnelle et propre à frapper l'esprit populaire.

Des activités de certaines classes de professionnels, le peuple se fait une idée tangible, souvent vécue, et qui le satisfait. Ainsi, il est rare que le citoyen ordinaire, ou l'un de ses parents ou amis, n'ait pas été partie à quelque litige le mettant en présence des hommes de loi et lui faisant voir d'assez près le fonctionnement du rouage judiciaire pour qu'il en puisse apprécier l'efficacité et la valeur. Ses rapports avec les praticiens de la science médicale sont de telle nature qu'il lui est impossible de ne pas garder une impression bien nette et quelquefois douloureuse de cette fréquentation. L'idée qu'il se fait du champ d'action de ces professionnels n'est peut-être pas toujours très complète, mais il est quand même assez renseigné sur la nature de leurs attributions pour se libérer des doutes et des imprécisions qui embarrassent son jugement lorsqu'il veut évaluer le rôle de l'ingénieur.

Dans l'exercice de sa profession, ce dernier touche peu l'imagination populaire. Il travaille généralement avec des collègues parlant comme lui un langage technique inconnu du profane. Son art est strictement utilitaire, fait appel au raisonnement mathématique et bannit toute réaction émotive. Aussi, le monde journalistique ne lui accorde-t-il qu'une attention médiocre; il ne reçoit pas d'éclairement publicitaire, et le compte rendu de ses travaux scientifiques ou de ses réalisations techniques occupe dans les journaux à grand tirage une place inférieure à celle de la femme à barbe ou du dernier attentat aux mœurs. Lorsqu'on veut bien lui consacrer quelques lignes, c'est généralement pour ajouter à la confusion habituelle en l'assimilant au mécanicien de locomotive ou au chauffeur de fournaise.

Il n'est donc pas étonnant que dans ces conditions le public éprouve parfois le besoin d'une appréciation plus juste des fonctions de ce professionnel dont il entrevoit tout de même confusément et instinctivement l'action dans tout ce qui l'entoure, dans son habitation, dans ses établissements industriels, dans son confort matériel, et qu'il cherche de plus en plus à savoir «ce que c'est que l'ingénieur».

C'est pour répondre à ce besoin que les lignes qui suivent ont été écrites. Les élèves de l'enseignement secondaire qui en prendront connaissance y trouveront peut-être quelque assistance dans le choix de leur vocation et, s'ils ont déjà des préférences pour la carrière d'ingénieur, jugeront plus facilement s'ils possèdent les qualifications et la mentalité nécessaires au succès dans cette profession. Les indications sur le caractère spécial du travail de l'ingénieur, les qualités désirables chez lui, la formation scientifique requise et les opportunités offertes pourront les guider vers un choix raisonné et raisonnable plutôt qu'impulsif et sentimental. Les conséquences d'une décision hâtive dans l'orientation de toute une vie peuvent être irréparables, et, s'il contribue à renforcer l'idée que l'attention la plus minutieuse doit être portée au besoin de direction du jeune homme à la fin de ses études secondaires, cet article sera mille fois justifié.

CE QU'EST L'INGÉNIEUR

Pour obtenir une conception concrète et simplement physique du rôle de l'ingénieur et de la place qu'il occupe dans le dévelop-

pement industriel, économique et social d'un pays, il suffit de regarder autour de soi et de considérer ce qu'il resterait des signes extérieurs de notre civilisation actuelle si l'on en supprimait ce qui est attribuable à l'ingénieur. Sa contribution la plus évidente au progrès humain apparaît à l'énumération de tout ce qui au cours des âges a amélioré le confort matériel de l'homme. Du seul point de vue scientifique, technique et statistique, on peut affirmer que l'humanité en serait encore à l'âge de pierre s'il ne s'était trouvé des individus capables d'utiliser les forces de la nature au profit de la collectivité. Le progrès social est lui aussi intimement lié au développement de cette action matérielle et en est l'inévitable conséquence, mais il y a lieu de se limiter ici aux seules manifestations physiques de l'action de l'ingénieur, son influence sur l'évolution des sociétés exigeant des considérations et des déductions étrangères au but de cet article.

Nul ne peut nier que le développement des moyens de communications ait contribué considérablement au progrès social en supprimant les distances et les frontières et en rapprochant les individus et les nations. En les canalisant et les rendant navigables sur de longs parcours, l'ingénieur fait servir les voies d'eaux aux rapports entre les hommes et au développement de leur commerce. C'est lui qui bâtit les embarcations et la machinerie permettant la navigation des cours d'eau ainsi améliorés par ses ouvrages. C'est l'ingénieur qui construit les voies ferrées et le matériel roulant nécessaire à leur exploitation. Il a eu la part la plus grande dans le développement et la mise au point du véhicule moteur. Les gigantesques travaux de voirie constituant les systèmes routiers actuels, si importants dans l'économie moderne, sont aussi son œuvre. Il est également l'auteur des grands travaux publics résultant de l'exploitation des artères de communications: ponts, tunnels, barrages, écluses, entrepôts, havres. Ce sont les travaux de l'ingénieur qui ont permis l'essor prodigieux de la téléphonie et de la télégraphie sans fil. C'est l'ingénieur qui a su tirer la force motrice de nos houillères et de nos cours d'eau en de telles quantités que tout le schéma et le rythme de notre production industrielle en sont complètement changés.

Ces exemples nous montrent que l'art de l'ingénieur consiste à mettre les forces de la nature au service de ses semblables, à les maîtriser et à les domestiquer pour en obtenir le meilleur rendement.

Tout comme ses confrères des autres professions, et en dépit des répercussions lointaines de son action, qui peuvent avoir un caractère de grande généralité, l'ingénieur est un spécialiste en ce sens qu'il embrasse un domaine défini dans lequel cette action est prépondérante, et en dehors duquel elle n'est plus qu'indirecte ou devient secondaire. Il est le spécialiste des réalisations matérielles. Le savant fait une découverte; c'est le rôle de l'ingénieur d'en assurer la « mise en production ». Dans tous ses travaux, études d'avant-projets, préparation de plans, contrôle et direction technique, etc., il applique la méthode scientifique à l'utilisation et à la mise en valeur de forces naturelles. Sa profession est aussi un art et une science, puisqu'en même temps qu'il fait appel aux calculs et aux disciplines scientifiques, il doit recourir aux règles de pratique établies et à l'expérimentation, et posséder les connaissances générales et les facultés de l'esprit le préparant à prendre les initiatives qui feront de lui un dirigeant et un chef, faute de quoi il ne sera jamais qu'un homme de métier, quelle que soit l'étendue de ses connaissances techniques.

Ainsi, l'exercice de la profession d'ingénieur s'appuyant en grande partie sur les sciences exactes et expérimentales, il est important que le jeune homme qui envisage cette carrière ait des aptitudes pour les mathématiques et les sciences physiques. S'il n'a pas un goût prononcé pour ce genre d'études, il vaut mieux pour lui se diriger ailleurs. Pas plus que celle de la médecine ou du droit, l'étude du génie ne doit être entreprise pour des raisons d'opportunisme, extérieures ou étrangères à des qualités naturelles. Les opportunités prometteuses ou les succès d'un parent ou d'un ami dans l'exercice d'une profession ne sont pas une garantie de réussite pour soi-même. Il y a des dispositions premières et personnelles qu'il ne faut pas négliger d'évaluer dans le choix d'une carrière, et il faut en premier lieu savoir si on les possède, en même temps qu'un minimum d'entraînement mathématique et scientifique, avant de prendre une décision. L'esprit de méthode et le goût de la précision sont deux vertus indispensables à l'ingénieur, car il doit être un homme d'action, une sorte d'agent de liaison entre la science et l'industrie. Il participe à la fois au rôle du savant et de l'industriel, et quelque spécialité que soit la sienne, il doit avant tout avoir l'esprit pratique, le don d'observation, le sens critique, le goût de la réalisation.

SA FORMATION

Si l'ingénieur doit être un professionnel au même titre que l'avocat ou le médecin, il lui faut recevoir d'abord une formation lui permettant de s'élever au-dessus des contingences immédiates et d'avoir des vues d'ensemble sur les grandes questions qui se posent à l'attention publique; il doit être capable de regarder au delà de son horizon journalier et prendre une part intelligente aux activités sociales, économiques, littéraires et artistiques de la société dont il fait partie. S'il n'est qu'un spécialiste de son travail immédiat et rien d'autre, il se rapproche beaucoup plus de l'homme de métier que du véritable professionnel.

Avant d'aborder les études professionnelles dans une école d'ingénieurs, l'étudiant doit donc acquérir dans les institutions d'enseignement secondaire une préparation comportant sans doute beaucoup de mathématiques et de sciences physiques, mais aussi des connaissances sérieuses des humanités: la littérature, les arts, l'histoire, la philosophie sont nécessaires à l'homme complet qui désire exercer une action de quelque valeur sur les événements et les hommes. Trop souvent, on a dit de l'ingénieur qu'il n'est qu'un technicien ignorant tout des arts, de l'histoire, des sciences sociales ou politiques, incapable de s'intéresser à autre chose qu'à ce qui se rapporte immédiatement à son domaine particulier. Ce n'est pas là évidemment le signe de l'homme cultivé, et il est grandement temps que cette opinion peu flatteuse disparaisse des esprits. Si elle n'est plus justifiée de nos jours, nous devons admettre que beaucoup d'ingénieurs dans le passé, en refusant de prendre leur part des activités sociales de leur milieu, ont contribué à l'accroître.

Si l'ingénieur veut monter au-dessus du plan d'un subalterne, s'il veut être un dirigeant et un chef, s'il veut sa part des postes de commande et de responsabilité, il faut qu'il soit capable de vues générales, d'appréciations d'ensemble, d'imagination créatrice, de qualités administratives. Pour cela, une formation secondaire à base d'humanisme est une magnifique préparation. C'est une voie qui mène au patrimoine professionnel: éducation doit précéder technique, et la formation académique aidera toujours la formation professionnelle.

A cette préparation préliminaire, le futur ingénieur doit ajouter une solide instruction scientifique d'ordre général, qui développera

sa puissance intellectuelle et sa capacité d'analyse. Quoique la connaissance approfondie des sciences mathématiques et physiques ne soit pas toujours d'usage constant et immédiat à tous les ingénieurs, elle assure une formation de l'esprit et témoigne d'aptitudes intellectuelles nécessaires au succès dans le domaine des sciences appliquées.

On s'efforcera également de développer chez le futur ingénieur les qualités d'imagination, d'initiative et de jugement; l'imagination qui lui permettra de voir plus loin que la routine quotidienne et pourra l'orienter vers des inventions ou des mises au point extrêmement fructueuses; l'initiative qui le conduira à des postes de commande et de chef d'industrie; le jugement qu'auront affermi en lui l'observation et la discussion de faits concrets, et qui lui sera si précieux dans toutes les décisions qu'il devra prendre.

La personnalité propre de l'ingénieur sera un facteur considérablement important dans sa réussite ou son insuccès. Il faut s'attacher à la développer vers l'idée d'association et de coopération. La nature des études de l'ingénieur le porte souvent à s'isoler et à se replier sur lui-même. Il doit réagir contre cette tendance; il doit s'entraîner à rencontrer ses collègues et à discuter ses problèmes avec eux, soit privément, soit en assemblée; il doit pouvoir parler en public avec une certaine facilité, prendre l'habitude de la précision dans l'expression, découlant de la précision dans la pensée, se sentir à l'aise devant un auditoire; il doit surtout bannir rigoureusement tout complexe d'infériorité. Les hommes sont ainsi faits qu'ils portent souvent plus d'attention et d'intérêt à ceux qui parlent haut et avec assurance qu'aux timides qui craignent toujours d'affirmer et de défendre leur point de vue.

Ne l'oublions pas, la compétence technique seule n'assure pas inévitablement l'avancement. Les relations sociales, les amitiés, le contact avec la vie et les hommes sont importants. Le jeune homme doué d'un caractère et d'un tempérament qui lui créent des amis facilement possède un immense avantage sur celui qui est enclin à s'isoler.

En ce qui regarde la formation *professionnelle* elle-même, c'est un fait d'expérience constaté par un grand nombre de ceux qui se sont intéressés à l'enseignement des futurs ingénieurs que la grande majorité d'entre eux ne savent pas encore à la fin de leur cours vers quelle spécialité du génie ils désirent plus particulièrement s'orienter. C'est qu'ils n'ont généralement qu'une idée très

imprécise de la nature exacte du travail que représentent les différentes branches du génie. Dans ces conditions, il est évident que le cours de l'ingénieur doit être plutôt de caractère général. Le développement continu des sciences appliquées rendant de plus en plus difficile le cours encyclopédique, la solution la plus avantageuse nous paraît résider dans l'application d'un programme à options, comportant un cours commun de formation générale suffisante pour tous les élèves, suivi de cours leur offrant une orientation et des connaissances plus avancées dans certaines branches du génie, sans les priver des avantages, plus marqués pour les ingénieurs canadiens-français, d'un cours de base leur permettant de faire face aux imprévus qui peuvent modifier leur orientation définitive lorsqu'ils entreront dans la pratique professionnelle.

Depuis déjà quelques années se manifeste dans les écoles d'ingénieurs anglaises et américaines une réaction contre la spécialisation telle qu'elle s'y est toujours pratiquée. On commence à se rendre compte que le système à forte spécialisation, s'il a donné des techniciens compétents, a aussi rétréci le champ des intérêts de l'ingénieur au point d'en faire souvent un homme de métier plutôt qu'un professionnel. Le retour graduel vers une formation plus générale, ainsi qu'un élargissement des programmes d'études pour y inclure des sujets d'intérêt économique ou social, sont des indications de la nouvelle tendance encouragée par les industriels et les organisations dont les activités font appel aux services d'un grand nombre de techniciens, et qui estiment maintenant que dans le cycle normal d'enseignement supérieur pour un ingénieur, les deux premières étapes, l'étape scientifique et l'étape technique généralisée, sont du ressort des institutions d'enseignement proprement dites, mais que la troisième et finale, l'étape technique spécialisée, doit être franchie à l'usine et dans la pratique.

C'est la formule en honneur à l'École Polytechnique. Elle a donné de bons résultats et nous ne voyons encore aucune raison de recourir à une spécialisation excessive que les autres écoles d'ingénieurs manifestent l'intention d'abandonner.

SON CHAMP D'ACTION

Les trois éléments caractérisant les activités des ingénieurs serviront de point de départ pour un premier classement les ramenant à trois groupes principaux, selon qu'ils seront orientés vers les

grands travaux publics, vers la production industrielle ou vers les questions de direction administrative, de coût de production, de statistiques de rendement:

1. *Les ingénieurs des travaux publics et bâtiments*, qui eux-mêmes peuvent être divisés en plusieurs groupes: a) les ingénieurs constructeurs ou exploitants, comprenant tous ceux qui s'occupent de l'édification des grands immeubles, ponts, tunnels, routes, constructions métalliques et en ciment armé, silos, élévateurs à grain, etc.; b) les ingénieurs hydrauliciens, qui s'occuperont surtout de développements hydro-électriques, de travaux de digues et de barrages, de questions d'irrigation, de régularisation des cours d'eau, d'aménagement de ports et de havres; c) les ingénieurs sanitaires, plus particulièrement intéressés aux adductions d'eaux, à l'aménagement d'aqueducs et de systèmes de distribution, au traitement des eaux d'alimentation, à la construction des systèmes d'égout et autres dispositions des eaux résiduaires, aux usines de pompage; d) les ingénieurs des transports, qui trouvent aussi un vaste champ d'opérations dans les questions de construction et d'exploitation des chemins de fer, des canaux, des systèmes routiers, des cours de classification (sorting yards), des termini, etc.

Tous font appel en partie aux calculs mathématiques et beaucoup aux leçons de l'expérience, à la méthode expérimentale et à quelques connaissances administratives. Ils doivent posséder beaucoup de sens pratique et des aptitudes pour la direction d'entreprises. On pourrait peut-être ainsi les appeler des ingénieurs ès arts. Ce sont les «Civil Engineers» de la classification anglaise et américaine.

2. *Les ingénieurs d'industries*. Ils s'occupent de toutes les questions de mécanique industrielle et incluent tous les ingénieurs des spécialités usuelles: a) les ingénieurs mécaniciens, pour les industries de l'automobile, de matériel de chemins de fer, de l'aéronautique, les aciéries, la construction de machinerie de toute sorte; b) les ingénieurs électriciens, pour les problèmes d'appareillage et de machines électriques, de transmission d'énergie, d'éclairage, de téléphonie, de radiophonie, etc.; c) les ingénieurs des mines et métallurgie, dont l'action peut embrasser toute la série des opérations rencontrées dans la mise en valeur d'un gisement minier, depuis les phases initiales de la prospection jusqu'à la production du lingot de métal; d) les ingénieurs chimistes, qui trouvent leur champ d'action dans toute une série d'industries de trans-

formation, papeteries, verreries, soieries, raffineries, dans la fabrication des peintures, dans la production des gaz comprimés et de l'air liquide, etc.

Pour les ingénieurs de ce deuxième groupe, les connaissances théoriques et l'expérimentation scientifique auront une importance beaucoup plus considérable que pour ceux de la première catégorie. Ce seront les ingénieurs *en sciences*, dont le rôle consiste surtout dans des applications immédiates des sciences.

3. *Les ingénieurs d'administration* (appelés diversement dans les écoles américaines «administrative, business, efficiency, management, industrial engineers»). Ce sont surtout des ingénieurs qui tout en ayant des notions scientifiques et techniques d'ordre général leur permettant de s'adapter aux questions industrielles, possèdent principalement des connaissances sur les problèmes d'organisation et de gestion des usines, de législation, finance et comptabilité industrielles, d'économie politique et industrielle, de méthodes de production et de ventes, etc.

Au fur et à mesure qu'ils montent en grade, les ingénieurs s'occupent de plus en plus de problèmes d'administration au détriment des questions techniques, abandonnées à des ingénieurs subalternes. Mais ils doivent commencer par être des techniciens, car seuls ceux qui ont fait des études scientifiques et qui ont pris l'habitude de la précision mathématique, de la méthode des sciences expérimentales, peuvent remplir avec succès le rôle d'ingénieur administratif.

Cette classification générale et simplificatrice donnera une première idée de l'envergure du champ d'action dans lequel l'ingénieur peut exercer son activité.

Pour illustrer davantage quelques aspects de son travail, prenons deux ou trois exemples.

Dans la construction d'une route, aussitôt les formalités légales remplies et le plan financier établi, l'ingénieur commence les travaux préliminaires de levé topographique et de localisation. Il choisit le tracé et le type de route le plus approprié à la région desservie. Pour y réussir, il doit examiner tous les projets possibles fournis par les relevés topographiques, étudier la densité et la répartition de la population, les statistiques sur le trafic, le coût probable et comparatif de construction. Lorsque le tracé est définitivement choisi, il faut faire des arpentages plus précis, tracer des courbes de raccordement, établir les pentes en tenant compte

du volume des déblais et remblais, préparer les plans et devis de construction et, une fois commencé les travaux de l'entreprise, en assurer l'exécution conformément aux indications et le plus économiquement possible.

Supposons maintenant qu'il s'agisse de l'installation d'une nouvelle unité de production dans une centrale hydro-électrique. L'ingénieur doit ici, par une étude des conditions de la demande à la centrale, déterminer la courbe probable d'augmentation afin de fixer la puissance de la nouvelle unité. Connaissant les conditions d'opération, les types d'alternateurs et de turbines, le rendement obtenu avec les unités déjà en service et leur coût comparatif d'opération, il écrit les spécifications pour l'unité qu'il juge la plus appropriée aux conditions existantes. L'installation exigera également son attention, sa surveillance et ses directives. Il conduira les épreuves nécessaires pour contrôler les spécifications et les garanties de rendement. La construction de l'alternateur et de la turbine aux usines a par ailleurs exigé les services d'autres ingénieurs spécialisés dans le domaine de l'électromécanique.

L'électrification rurale prend chaque année plus de développement. Avant d'entreprendre la construction ou la continuation d'une ligne pour desservir une localité, il faut établir et étudier les graphiques d'accroissement ou de variation de population et prévoir le nombre et la répartition des abonnés pour plusieurs années à venir. Ainsi en sera-t-il pour le développement de lignes téléphoniques dans les centres urbains. Avec ces données, l'ingénieur étudie le système de câbles et de raccordements qui donnera aux abonnés le service désiré aux conditions les plus satisfaisantes.

Depuis quelques années, le développement de nos mines a pris une importance grandissante. Le travail de l'ingénieur de mines commence avec la détermination de l'importance, de la richesse, de l'étendue de la veine de minerai, la possibilité de son exploitation commerciale, continué par l'élaboration d'une méthode économique d'extraction et de traitement.

Par les exemples donnés, il est facile de discerner, qu'indépendamment de la nature particulière de ses travaux ou de sa spécialité, l'ingénieur doit être en mesure de faire calculs et analyses, conduire inspections et épreuves, diriger la construction, l'opération et l'entretien d'établissements industriels, promouvoir la production et la vente, et qu'ainsi il n'existe généralement pas de ligne de démarcation très définie entre les fonctions des trois

groupes d'ingénieurs choisis pour la clarté des définitions. Leurs attributions se croisent constamment. On en conclura qu'ils devront suivre pendant la plus grande partie de leurs études une discipline uniforme les préparant à remplir convenablement leurs devoirs variés, et qu'en fin de cours seulement apparaîtront les études accentuées vers le domaine particulier qu'ils ont en vue.

SES OPPORTUNITÉS

Le jeune homme qui envisage la carrière d'ingénieur ne se contentera pas d'en connaître les différents aspects et les exigences; il voudra également savoir sur quelles chances de succès il peut raisonnablement compter, une fois ses études universitaires terminées. C'est ce que nous allons indiquer maintenant.

A supposer que la formation reçue par celui qui veut être ingénieur sera celle qui a été indiquée comme la plus désirable et qu'ainsi il sera convenablement préparé pour remplir les fonctions variées qui pourront lui être assignées plus tard, quelles occasions trouvera-t-il dans la province de Québec d'appliquer son savoir professionnel? Il paraît justifié d'examiner la question en restant dans les limites de la Province, puisque la très grande majorité des jeunes professionnels canadiens-français n'en sortent pas. Il y aurait sans doute des domaines intéressants à explorer dans les autres parties du Dominion et au pays voisin, mais pour diverses causes que nous n'avons pas à juger, nos diplômés restent dans la province de Québec. Nous constatons le fait sans l'expliquer et nous y trouvons une autre raison de continuer à l'École Polytechnique notre cours de formation générale, puisqu'en restreignant ainsi volontairement leur rayon d'action, nos ingénieurs sont exposés plus que leurs confrères des autres universités à se trouver en face de circonstances qui les contraignent parfois à varier l'orientation prévue.

Dans la province de Québec, les ingénieurs exercent leur art dans deux directions principales différentes: les grands travaux publics et l'industrie.

Dans les travaux publics, ils ont une réputation bien établie et ils occupent la grande majorité des postes de choix. Les services civils, municipaux ou provincial, leur font un appel constant. Les travaux de bâtiments en attirent également plusieurs.

Du côté de l'industrie, les apports sont plus faibles. Le Canadien français est fils du sol dans ses origines et ses traditions, et il n'a commencé que bien tard à porter quelque attention au développement industriel moderne. Depuis quelques années, nos techniciens y prennent pied, et il ne fait aucun doute que s'ils veulent s'y intéresser sérieusement et s'adapter aux méthodes modernes des grandes industries, ils y trouveront des avantages matériels importants. Quelques-uns d'entre eux sont maintenant dans l'industrie minière, d'autres sont orientés vers l'électricité, d'autres encore s'appliquent à des questions de mécanique. Tous occupent avantageusement ces diverses fonctions, et les succès qu'ils y obtiennent invitent leurs plus jeunes confrères à s'engager dans la même voie.

Il y a dans la province de Québec beaucoup d'industries qui ne peuvent ni fonctionner ni se développer sans avoir recours à un grand nombre d'ingénieurs, les plus considérables, par les capitaux engagés et la production, étant les suivantes: fer et ses dérivés, métaux non ferreux, électricité et pouvoirs d'eau, mines, chemins de fer, téléphones, textiles, pulpe et papier. Les capitaux engagés dans chacune d'elles se chiffrent par centaines de millions de dollars et la production nette annuelle, par dizaines de millions. Tout porte à croire qu'après le ralentissement imposé à quelques-unes par les circonstances actuelles, ces industries continueront de se développer et de grandir. Elles offrent aujourd'hui des situations intéressantes et lucratives, en grande partie occupées par des techniciens de langue anglaise, mais lorsque les nôtres comprendront qu'un enseignement complémentaire d'atelier ou d'usine s'impose pour tous les ingénieurs à l'entrée dans la vie industrielle, lorsqu'ils seront disposés à accepter l'apprentissage des débuts demandé maintenant par les grandes firmes à leur personnel technique, des postes enviables leur seront accessibles et ils auront une part plus importante à l'activité industrielle de la Province. Présentement le nombre des ingénieurs canadiens-français dans les industries est très restreint. Au fur et à mesure que les lois de pratique professionnelle et d'immigration exerceront leur action éliminatoire sur les techniciens insuffisamment qualifiés ou étrangers au pays, nos ingénieurs canadiens devront les remplacer. Mais les lois ne peuvent tenir lieu de compétence, et si les industriels ne la trouvent pas ici, ils iront la chercher ailleurs en dépit de toute réglementation. Il nous appartient de nous préparer à remplacer ceux qui par-

tiront et à remplir les cadres élargis par l'essor naturel des industries existantes et par les besoins de celles qui apparaîtront au fur et à mesure du développement industriel.

CEUX DE POLYTECHNIQUE

Pour donner une idée de l'orientation des ingénieurs de l'École Polytechnique, nous avons établi une statistique des dix promotions de 1930 à 1939 inclusivement. Pour ces dix dernières années, on compte actuellement 278 ingénieurs diplômés dont :

55	ingénieurs d'industries	
144	"	en travaux publics
17	"	en bâtiments
14	"	d'administration
21	"	municipaux
5	"	conseils
8	"	dans l'enseignement
5	"	en service militaire actif
6	"	faisant des études post universitaires
3	"	en disponibilité.

Une analyse plus détaillée renseignera mieux sur la variété des emplois occupés ou des travaux exécutés par les ingénieurs de Polytechnique :

INGÉNIEURS D'INDUSTRIES — (55)	
Mines.....	16
Métallurgie.....	3
Géologie.....	2
Electricité.....	13
Éclairage	
Appareillage	
Téléphonie, etc.	
Mécanique.....	6
Matériaux de construction.....	5
Aéronautique.....	3
Chimie.....	7
Alimentation	
Distillerie	
Explosifs	
Air liquide	
Pulperie, etc.	
INGÉNIEURS EN TRAVAUX PUBLICS — (144)	
Ponts.....	12
Barrages.....	7
Cours d'eau.....	9
Génie sanitaire.....	4
Drainage.....	5
Voirie.....	86
Transports.....	4
Divers.....	17
Quais, digues	
Canalisations	

INGÉNIEURS EN BÂTIMENTS — (17)	
Structures métalliques.....	5
Béton.....	5
Fondations.....	1
Constructions civiles.....	5
Général (entrepreneur).....	1
INGÉNIEURS D'ADMINISTRATION — (14)	
Production.....	6
Vente.....	3
Prévention d'incendies et d'accidents ..	3
Économie industrielle.....	2
INGÉNIEURS MUNICIPAUX — (21)	
Canalisations.....	4
Génie sanitaire.....	2
Arpentage.....	4
Éclairage.....	1
Chauffage.....	1
Services techniques divers.....	5
Ingénieurs en chef.....	4
INGÉNIEURS CONSEILS — (5)	
Construction générale.....	3
Électricité et chauffage.....	1
Béton armé.....	1

En comparant ces chiffres avec une statistique semblable établie par l'ancien directeur et principal actuel de l'École Polytechnique, monsieur Augustin Frigon, quelque temps avant la période de dépression, on constate que l'orientation de nos diplômés vers l'industrie est à peu près dans les mêmes proportions qu'en 1929. La majorité d'entre eux se dirigent encore vers les travaux publics, malgré notre désir d'en voir un plus grand nombre dans l'industrie. Cet état de choses n'a rien qui doive arrêter notre effort, puisque de 1930 à 1937 le ralenti de la production industrielle a eu pour effet de réduire à des proportions absolument négligeables le développement des services techniques dans la plupart des industries. Retenons cependant des chiffres donnés qu'ils témoignent d'une grande variété dans la nature des travaux confiés à nos diplômés et on se rendra compte facilement qu'il est important de donner tout d'abord une bonne formation générale aux élèves de l'École Polytechnique.

Armand Circé,

Directeur des Études à l'École Polytechnique.

LA GUERRE ET LA MOBILISATION DES MINÉRAUX

Je n'ai point ici l'intention de parler de l'armurier. Plus modestement, je n'ai que le désir de rappeler à chacun l'importance capitale des minéraux en temps de guerre. La thèse que je veux démontrer, c'est que notre civilisation moderne impose, aux nations qui ne veulent pas mourir, le besoin et le devoir de trouver et d'accumuler surtout des ressources minérales. Je tenterai de prouver que dans une chaîne d'industries interdépendantes, l'industrie minière est sans contredit la plus importante de toutes, et ce en temps de guerre comme en temps de paix.

I. PRIMAUTÉ DE L'INDUSTRIE MINIÈRE

Je crois pouvoir affirmer que les produits agricoles ne sont plus les commodités stratégiques de la guerre. Les minéraux le sont. Tous les armements modernes sont en un sens miniers, en ce qu'ils sont fabriqués à partir de substances minérales ou par leur intermédiaire. L'agriculture qui jadis fut l'épine dorsale de la vie civilisée a, de fait, perdu sa suprématie et est maintenant forcée de prendre place à l'arrière des industries minières et manufacturières.

1. *Civilisation végétale*

Dans l'histoire militaire du monde, deux types de civilisation se sont affrontés et se font encore face: d'un côté la civilisation végétale et, de l'autre, la civilisation minière. La première s'est surtout développée au moyen d'énergies animées et c'est principalement un produit de la force musculaire. Pour cette raison, presque toutes les grandes civilisations de l'antiquité, à un stage ou à un autre, durent compter largement sur la force musculaire des esclaves pour faire la guerre ou pour prospérer en temps de paix. Les esclaves étaient d'ailleurs le prix convoité de la guerre, et les plus fortes indemnités que le vaincu devait payer au vainqueur étaient souvent constituées d'esclaves, ou de «bétail humain», comme on le disait alors de façon si cynique.

2. *Civilisation minérale*

Contrairement à cette civilisation de la première humanité, la civilisation moderne, mécanique ou minérale, se développe principalement au moyen d'énergies inanimées, dérivées largement de combustibles minéraux tels que le charbon, le pétrole, le gaz naturel et la houille blanche dont l'énergie ne peut être captée et utilisée que grâce aux métaux.

Si nous avons le temps de comparer ces 2 types de civilisation, je crois qu'il serait facile d'établir, de façon assez orthodoxe, que la civilisation agricole est un produit surtout musculaire, tandis que la civilisation minérale est un produit surtout cérébral.

Parce qu'une tonne de charbon peut produire, en douceur et en silence, plus d'énergie mécanique qu'un millier d'hommes geignant sous l'effort, et parce que ce millier d'hommes ne peut régénérer son énergie physique qu'au moyen de nourriture dont la production requiert infiniment plus d'effort humain que l'abattage et le transport mécanique d'une tonne de charbon, *L'Esclavage*, qui constituait l'énergie animée des peuples agricoles de l'antiquité, fut aboli davantage par l'entrée en scène de la civilisation minérale que par la prépondérante influence des doctrines humanitaires.

3. *Vues du Créateur*

Se servir de l'homme comme producteur d'énergies physiques au lieu de s'en servir comme directeur des forces naturelles est la violation la plus flagrante imaginable des vues généreuses du Créateur, bien qu'Il ait dit: «Tu gagneras ton pain à la sueur de ton front». L'esclavage, que certains sociologues considèrent comme l'enfant de la civilisation végétale, restera dans l'histoire une marque infamante au front de l'Agriculture.

Quand Dieu créa le monde, la création de l'homme eut lieu le dernier jour de son travail, c'est-à-dire après que les minéraux, les plantes et les animaux eurent reçu son souffle divin. Ne vous semble-t-il pas que l'homme fut, de ce fait, consacré maître de toutes les forces de la nature, roi de la création ?

Pour dominer les autres animaux et pour vivre une vie plus pleine, plus complète que celle de ses subordonnés, le premier homme Adam fut la seule créature à qui fut donnée la faculté exclusive de découvrir et d'utiliser tous les minéraux à leur plein rendement. Ces derniers étaient des trésors enfouis dans la terre sous forme de

charbon, de fer, de nickel, de cuivre, d'or, d'étain, d'amiante, etc., etc., et ils constituaient des forces cachées qui avaient besoin d'être découvertes et harnachées avant que l'homme pût s'appeler «un être civilisé».

Carlisle a dit avec beaucoup de justesse: «Man is a tool-using animal» (l'homme est un animal qui emploie des outils). L'homme est en effet le seul animal qui ne puisse se satisfaire de nourriture corporelle. Nulle part, pouvons-nous dire, trouvons-nous l'homme sans instrument. Sans instrument il n'est rien, avec des instruments il peut tout; et les instruments qui lui sont le plus nécessaire sont toujours élaborés à partir de substances minérales ou par leur entremise.

4. *Histoire militaire ancienne*

L'histoire militaire de l'industrie minérale est celle des exploits de l'homme à travers les âges. L'Égypte ancienne devint une puissance mondiale, quand, au temps des Pharaons, elle eut en sa possession les mines de cuivre de Nubie et d'Éthiopie. Avec ce cuivre, elle put faire des chariots métalliques, des flèches, des lances et des épées.

Dans son «Histoire de la Bible», Van Loom attribue la supériorité des Philistins en temps de guerre, à l'utilisation qu'ils faisaient de certains métaux inconnus des Juifs.

L'empire romain de l'antiquité a atteint sa suprématie le jour où il prit le contrôle industriel et politique des ressources minérales de l'Espagne. Mussolini semble se le rappeler comme nous le verrons tout à l'heure.

5. *Définition des guerres modernes*

Aujourd'hui, si nous regardons les choses de haut, ne nous semble-t-il pas que l'histoire se répète? Voyons du côté de la Chine par exemple. Cet immense et peuplé pays a une civilisation surtout végétale. Le petit Japon, son actuel conquérant, dispose, lui, au contraire, d'une civilisation minérale ou mécanicienne. Est-ce à croire que la civilisation agricole est destinée à devenir la servante de la civilisation industrielle?

Si, avec raison, on a pu dire que l'agriculture peut de nos jours produire plus qu'on ne peut consommer, si on a pu dire qu'on mange moins en temps de guerre qu'en temps de paix, on

peut assurer, avec encore plus d'à-propos, que l'état de guerre moderne est, au contraire, l'intensification poussée à l'extrême des activités de l'industrie minérale. Partant de ce principe et pour nous permettre de mieux apprécier l'orientation et l'ampleur de l'effort minier que nous aurons à faire pour gagner la guerre, examinons un peu ensemble quelques chiffres d'une éloquence extraordinaire concernant la production industrielle des minéraux :

Durant les cent dernières années, la production mondiale de la fonte, du cuivre et des combustibles minéraux a augmenté d'au moins cent fois par rapport aux cent années précédentes. En Amérique seule, il y a plus de ressources minérales qui ont été minées et consommées depuis le début du XXe siècle, c'est-à-dire dans l'espace d'à peu près 40 ans, que dans toute l'histoire du monde jusqu'en 1900. Aux États-Unis, la consommation per capita de minéraux s'est multipliée de 15 fois dans l'espace de 40 ans, et la production mondiale de certains minéraux essentiels a doublé périodiquement tous les dix ans depuis 50 ans.

Nous avons tous entendu parler des pyramides d'Égypte, dont la plus grosse représente un volume considérable de matériaux de construction ! Et bien aujourd'hui sur les bords du lac Supérieur, une seule mine de fer américaine peut produire, toutes les deux semaines, un volume de minerai équivalent à la plus grosse de ces pyramides dont la construction nécessita, au temps de la civilisation musculaire, le travail de 50 mille esclaves attelés sans répit pendant 20 ans.

II. HIÉRARCHIE DES RESSOURCES

Il est de première importance que l'on comprenne bien cette situation nouvelle, car les guerres actuelles ne seront qu'une série de combats industriels et l'industrie la plus puissante ou plutôt les consortiums d'industries les plus forts auront la victoire, toute autre chose étant égale d'ailleurs.

Je lisais dernièrement, dans une revue scientifique, que les effectifs indispensables aux industries de guerre exigeraient 12 ouvriers à l'arrière, pour un soldat au front.

1. *Denrées alimentaires*

Laissons notre ère industrielle et retournons en arrière si vous le voulez bien ! Au temps des guerres de l'antiquité, quand on faisait

le siège d'une ville, on pouvait aisément l'affamer car l'entrée des vivres était facile à bloquer et les provisions de bouche étaient forcément restreintes. Tel n'est plus le cas de nos jours! Grâce au procédé de réfrigération, grâce à l'industrie des conserves alimentaires, grâce à la métallurgie en somme aidée de la bactériologie et de la chimie, on peut entasser aujourd'hui des vivres pour des années de réserve. Au surplus, grâce aux moyens modernes de transport, l'entrée des provisions de bouche est quasi impossible de bloquer, de sorte qu'on ne peut plus, à vrai dire, aujourd'hui affamer une nation jusqu'au point de la forcer à se rendre.

L'expérience des pays européens durant la dernière guerre montra jusqu'à quel point il est possible de rationner l'alimentation d'un peuple, soit en substituant des aliments bon marché aux chers, en utilisant des sources possibles de nourriture qui auparavant était considérée comme déchet, soit encore en créant des gras et des protéines synthétiques, comme le fit l'Allemagne en 1914. L'expérience était alors nouvelle et unique en son genre. A la suite de l'emploi de ces aliments nouveau type, certaines déficiences furent constatées, certaines maladies se répandirent, mais il fut vite découvert que cela était dû au fait que les formules scientifiques trouvées ne tenaient pas compte de la nécessité d'un certain nombre de vitamines et d'hormones. Les maladies qui résultèrent de ces erreurs déclenchèrent heureusement de nouvelles études et, aujourd'hui, les aliments synthétiques employés en Allemagne contiennent suffisamment de vitamines et d'hormones pour assurer le bien-être des civils à l'arrière et l'énergie supplémentaire indispensable aux efforts des combattants.

2. *Denrées minérales*

En d'autres mots, pour la plupart des pays, la difficulté fondamentale à laquelle il faut faire face aujourd'hui en temps de guerre, c'est l'approvisionnement en ceux des minéraux ou de leurs dérivés industriels qui sont devenus des commodités militaires essentielles.

Dans l'économie mondiale moderne, la hiérarchie des ressources naturelles met indubitablement en relief aux yeux des techniciens et même des profanes la dynastie régnante du charbon et du fer. En temps de paix comme en temps de guerre, ces deux substances sont les plus puissantes qui soient. L'histoire, d'ailleurs toute récente encore, nous répète et nous confirme cette vérité.

Quand en 1871, grâce au traité de Francfort, le fer de la Lorraine française fut ajouté au charbon de la Ruhr allemande, on posa là les fondations du plus puissant empire industriel jamais connu. Une fois de plus, la coalition du charbon et du fer écrivit une histoire que l'humanité n'oubliera jamais, aussi longtemps que vivra le souvenir de l'hécatombe de 1914.

a) *Fer, fonte ou acier*

Non seulement, il n'y a pas de nos jours de commodités plus essentielles aux industries de paix que le fer; mais il est aussi l'essence véritable de l'industrie des armements, projectiles de toutes dimensions, canons de tous calibres, navires de combat de toutes sortes, chars d'assaut, armature du béton des lignes fortifiées, fil de fer barbelé, moteurs, etc.

Il a aussi une importance vitale au point de vue défense nationale des populations civiles à cause des facilités de transport qu'il assure et des abris contre les bombardements qu'on peut économiquement fabriquer avec lui.

D'après Edmond Delâge, l'un des plus éminents critiques militaires européens, la présente guerre, si elle devient totale, coûtera annuellement en fer, fonte ou acier, environ 25 millions de tonnes pour les munitions, 3 millions de tonnes pour la fabrication des différentes armes et de 8 à 9 millions pour la construction de fortifications temporaires dont les emplacements varieront selon les modifications du front; bref, une dépense de près de 40 millions de tonnes de fonte, de fer et d'acier pour faire la guerre pendant un an.

De plus, si on prend le cas du fer seulement, il faudra passer au haut fourneau environ 96 millions de tonnes de minerai de fer calciné, 40 millions de tonnes de coke qui agira comme réducteur ou comme producteur de chaleur, et aussi 24 millions de tonnes de calcaire qui agira comme fondant. Cette production fantastique qu'il nous faudra demander à nos mines nous donne une petite idée seulement des services qu'elles peuvent rendre en temps de guerre.

Si nous considérons maintenant que le fer, à lui seul, ne suffit pas, et qu'il faut élaborer de ces métaux durs et résistants dénommés «aciers spéciaux» absolument indispensables pour la construction du matériel de guerre, il nous faudrait introduire dans la fonte des alliages tels que les ferro-chromes, les ferro-molybdènes, les ferro-tungstènes, les ferro-manganèses et les ferro-nickels. Ces derniers

sont peut-être les plus utilisés et les plus indispensables car les alliages militaires les plus courants contiennent du nickel à la dose de 5, 10, 15, 20 et même 25%.

L'équipée du sous-marin de commerce Deutschland allant, sous les flots, chercher aux États-Unis, au cours de la dernière grande guerre, une cargaison de 750,000 livres de ce métal canadien prouve combien le nickel était alors indispensable à l'Allemagne pour faire la guerre.

b) Cuivre

Néanmoins, c'est la pénurie de cuivre qui causa le plus d'embarras à l'Allemagne lors du blocus qu'on lui fit subir durant la guerre de 1914.

Ce métal est un des plus employés dans les armements, balles de fusils, gargousses et étuis de cartouches, ceintures d'obus, fusées, construction de chaudières marines, etc. C'est dire les stocks énormes de cuivre exigés pour faire la guerre. Un calcul approximatif effectué par un général allemand en a fixé à environ 500,000 tonnes, soit la moitié de la production mondiale d'alors, la quantité annuellement dépensée pour ces usages, lors de la dernière grande guerre. C'est ainsi que l'Allemagne fut forcée de tenter de substituer d'autres métaux au cuivre. Soit à dessein, soit autrement, l'Allemagne avait, à la veille de la guerre de 1914, des réserves de cuivre formidables. Néanmoins, parce qu'elle dut utiliser dans la seule fabrication des munitions au moins 50% de ce qu'elle employait pour d'autres usages avant la guerre, ces stocks accumulés s'épuisèrent rapidement; et, quand elle fut dans l'incapacité de se procurer à l'étranger d'autres approvisionnements, elle fut forcée de réquisitionner les toitures de cuivre, les cloches de bronze, les fils de transmission électrique ou télégraphique, les boutons de portes, les chaudrons, etc. Même les objets d'art, les statues de bronze, furent transformés en munitions.

Aujourd'hui, à 20 ans de distance, d'analyses et d'observations, la plupart des grands experts militaires sont d'avis que cette famine de cuivre aurait seule suffi à empêcher l'Allemagne de faire la guerre une année de plus.

Actuellement, d'après George Kidd de la «United Press», le Reich ne produit qu'un huitième de ses besoins normaux en cuivre. La guerre a réduit le gros de ses importations qui venaient principalement de l'Afrique, du Chili et des États-Unis. Ses deux

principales sources d'approvisionnement demeurent la Finlande et la Suède qui ne peuvent, d'ailleurs, rencontrer présentement qu'un dixième de ses besoins. Le bilan naziste du cuivre est donc un de ceux qui représentent le plus lourd déficit.

c) *Aluminium*

Après le cuivre, l'aluminium est devenu le métal le plus utile à notre civilisation moderne. Métal à la fois pratique, élégant, léger, résistant et économique, il ne fait d'ailleurs que commencer à transformer notre vie. Aussi, ses qualités exceptionnelles lui donnent-elles une importance extraordinaire pour faire la guerre. On l'utilise dans la fabrication des avions, des bateaux-torpilleurs, de même que dans la construction des sous-marins et dans la préparation de la thermite. Voilà un produit très important! La thermite, vous le savez, est une poudre consistant en un mélange d'aluminium métallique et d'oxyde de fer qui, une fois allumée, brûle en développant une chaleur extrême, soit au delà de 5,400° F. Cette poudre est utilisée comme matière de remplissage des bombes incendiaires qu'on jette du haut des avions boches. Quant à sa puissance de destruction, les rapports des journaux, les films de nouvelles des cinémas nous ont montré ce qu'elles peuvent faire lorsqu'elles tombent sur des villes densément peuplées.

L'aluminium a une multitude d'autres emplois. Qu'il me suffise de dire qu'il est le métal de l'avenir, au point de vue militaire. C'est ainsi que l'Allemagne l'a compris en tous cas! En effet, avant le 3 septembre dernier, jour de la déclaration de guerre, elle était la plus importante nation manufacturière d'aluminium au monde. Ceci explique peut-être la puissance de l'aviation allemande. L'aluminium et la métallurgie permettent aujourd'hui à l'avion d'aller toujours plus vite, de monter toujours plus haut et de transporter des charges toujours plus lourdes.

d) *Pétrole*

Mais ces avions, pour voler, ont besoin d'énergie inanimée ou de combustible, et les guerres d'Espagne, de Chine et de Pologne ont mis spécialement en lumière l'importance des pétroles en temps de guerre.

Par ailleurs, tout comme les avions, les chars de combats modernes, les unités motorisées, les navires de tous genres ne peuvent pratiquement plus se passer de pétrole.

D'après Edmond Delâge, si la guerre actuelle se généralise, il faudra aux belligérants environ 60 millions de tonnes de carburants par année car, même si on met de côté l'aviation et la marine, il nous faut compter, pour les seules armées terrestres, un moteur par chaque douzaine d'hommes (qu'il s'agisse de motocyclettes, d'autos-mitrailleuses, d'artillerie tractée, de camions, etc.).

Le pétrole est aujourd'hui, sans conteste, le minéral liquide le plus important après l'eau. C'est le fameux Georges Clemenceau, surnommé «Le Tigre», qui disait vers la fin de la guerre de 1914 à une des périodes les plus tragiques de l'histoire: «Une goutte de pétrole, c'est une goutte de sang.» Hitler pourrait reprendre, avant longtemps, ce mot historique, si saisissant. Sans pétrole, il est impossible à une nation moderne de se battre! Supprimez le pétrole et, au front, les puissances d'offensive et de défensive sont réduites à leur plus simple expression. Le pétrole est si bien devenu l'une des matières les plus importantes qu'on a pu dire de lui qu'il est le «liquide-roi». Tout le monde sait, d'ailleurs, qu'immédiatement après la déclaration de la guerre actuelle on fit presque dans tous les pays belligérants, le rationnement de l'essence et du pétrole.

e) *Autres minéraux*

Je vous ai parlé des cinq minéraux les plus importants en temps de guerre, à savoir: le charbon, le fer, l'aluminium, le cuivre et le pétrole.

Il est dommage que le temps me manque pour vous parler longuement d'autres substances très utiles, je dirais même nécessaires, comme le plomb qui sert à garnir l'intérieur des balles; le zinc qui entre dans la composition du laiton des douilles, du maillechort des enveloppes de balles; l'antimoine qui sert à durcir le plomb employé dans les balles; l'étain utilisé dans l'étamage des obus et la préparation du fer étamé si nécessaire aux fabriques de conserves alimentaires; le mercure qui tantôt sert comme agent guérisseur dans les hôpitaux militaires et tantôt comme agent destructeur à l'état de fulminate détonateur.

Je pourrais aussi vous parler du métal-argent qu'on utilise en quantités énormes aujourd'hui pour sensibiliser les plaques photographiques de plus en plus employées dans les envolées de reconnaissance au-dessus du territoire ennemi; de l'or qui est le nerf économique de la guerre, c'est-à-dire le métal permettant

l'obtention des crédits nécessaires auprès des pays neutres pour les fournitures de guerre.

Dois-je vous rappeler que la fabrication des gaz de combats, asphyxiants ou autres, nécessite l'une ou l'autre, ou encore plusieurs des substances minérales suivantes: arsénic, soufre, étain, aluminium, brome, etc.?

Dois-je vous remémorer que les fumées de camouflage sont produites à partir de soufre, de nitre, de chaux, de titane, de silicium, de zinc et de magnésium?

La plupart d'entre vous savez que les bombes incendiaires sont à base d'aluminium, de barium, de magnésium et de phosphore, et, ici, vous me permettrez de mettre en relief l'utilité que présente l'amiante québécois, dans la protection contre les incendies militaires et autres dangers.

Que démontre cette énumération très longue bien qu'incomplète? Que la guerre mobilise les minéraux en proportion plus considérable qu'elle mobilise les soldats; qu'elle produit une migration massive des minéraux, des pays producteurs vers les champs de bataille. Et ainsi, il devient clair qu'une autre guerre mondiale de 4 ans coûterait de prohibitives quantités de matériel minéral et causerait une immense hécatombe de minéraux sur les champs de bataille, qui constitueront après la guerre, de véritables mines de cuivre, de fer, de zinc, d'étain, etc.

D'après une estimation émise en 1924 par «The Banker's Trust Company» de New-York, la dernière grande guerre aurait coûté aux nations belligérantes la somme globale de 280 milliards de dollars. Ne serais-je pas justifiable de dire, pour les raisons déjà mentionnées, que cette somme astronomique de dollars a été en majeure partie dépensée en métaux ou minéraux, transformés par l'industrie en matériaux de combat, avions, bateaux et autres constructions?

D'après «Whitetaker's Almanach», 1928, cette même guerre mondiale aurait coûté la vie de 8,163,000 personnes. Est-ce à dire que nous pourrions conclure que la vie d'un homme aurait, en moyenne, coûté la somme de \$34,000 et, en suivant le fil de notre interprétation, que la vie d'un homme (évaluée en acier) serait d'environ 1000 tonnes d'acier brut ou de 34 tonnes d'acier spécial transformé en outillage de guerre? Je pose cette question parce que, jadis, on disait que, pour tuer un homme à la guerre, il en coûtait, en moyenne, le prix d'une quantité de plomb égale à son

poids. Si, aujourd'hui, il nous faut compter en tonnes, c'est dû à la formidable quantité de mitraille ou de gaz de combat forcément gaspillés pour obtenir un résultat de plus en plus précaire à cause du prodigieux perfectionnement des moyens de défense.

Évidemment, cette dépense extraordinaire de minéraux ne peut pas se faire sans qu'il y ait une hausse correspondante des prix. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit lors de la dernière guerre quand le prix de la plupart des minéraux a doublé, triplé et, dans certains cas, décuplé.

III. ENJEU POLITIQUE DES GUERRES

Au mois d'août de cette année, trois grandes nations menaçaient la paix du monde! L'une en Orient, les deux autres en Occident. Toutes trois se disaient non satisfaites parce que leur pays est surpeuplé et qu'elles ont besoin, pour me servir d'une expression qui leur est chère: «d'espace vital». Est-ce là la vraie raison de leur attitude agressive? Jugeons plutôt!

1. *Japon*

A l'heure actuelle, la poussée d'invasion des Japonais vers l'intérieur de la Chine a pour motif principal, mais évidemment inavoué, la mainmise sur des dépôts de fer qu'on évalue à plus de 50 millions de tonnes et sur des réserves de houille qu'on dit être au moins aussi considérables que toutes celles du monde entier réunies, si on excepte toutefois celles du continent nord-américain.

Il n'y a pas à en douter; si la Chine excite la convoitise du Japon, c'est principalement parce qu'elle est l'un des pays les plus riches en toutes sortes de minerais non encore exploités.

2. *Italie*

Signor Mussolini n'était pas satisfait! Avait-il surtout besoin de plus de blé? Non! A cor et à cri, il demandait plus d'«espace vital». On est porté à se demander s'il en a réellement besoin quand on sait que la Sardaigne, cette île italienne voisine de la Corse, a une population de moins d'un million d'hommes, en dépit de son étendue qui équivaut au dixième de la surface entière de l'Italie. Ce que veut réellement l'Italie, c'est la possession de minéraux industriels et de métaux, parce qu'elle est notoirement déficiente en pétrole, en cuivre, en zinc, en étain, en potasse, en

charbon et en fer. Actuellement, elle dépend dans une large mesure du vieux fer comme matière brute de base de son industrie du fer et de l'acier.

Quand l'Italie a participé à la guerre d'Espagne, l'a-t-elle fait uniquement par haine du bolchevisme? Non! Elle voulait sans aucun doute obtenir de Franco une participation dans l'exploitation des énormes mines espagnoles de fer et de cuivre du district de Rio Tinto dont l'exploitation remonte au temps des Phéniciens et qui étaient contrôlées, au moment de la déclaration de la guerre civile, par du capital anglais et français. Quand on sait que l'Italie ne peut fournir à ses industries les matières minérales dont elles ont besoin, on n'est pas surpris que Mussolini, qui connaît bien sa géographie économique, se soit rappelé que la Tunisie et le Maroc français sont spécialement riches en minerai de fer et en phosphate, et que le sous-sol de l'Éthiopie contenait de merveilleuses ressources minérales inexploitées, dont des mines d'or, de lignite, de houille et aussi de riches gisements de platine. Le platine est, vous le savez, l'un des plus importants catalyseurs utilisés pour produire les acides nitriques et sulfuriques indispensables à la fabrication des explosifs modernes et des gaz de combat.

Mussolini, qui dit chercher du pain et de vastes espaces, s'attendait-il à en trouver quand il envahissait dernièrement l'Albanie? Non! Il voulait mettre la main sur les champs pétrolifères du district de Devoli dont il attend une production annuelle d'un demi-million de barils et accaparer un riche gisement de minerai de fer récemment trouvé. En effet, l'Associated Press nous annonçait le 11 courant que Mussolini avait ordonné à Zenone Benini, sous-secrétaire aux affaires albanaises, de mettre cette mine en état de produire, d'ici deux ans, entre un million et un million et demi de tonnes, ce qui serait à peu près la quantité importée actuellement par l'Italie.

3. Allemagne

Et enfin, Herr Hitler qui proclame le droit de son pays à des colonies, veut-il coloniser réellement les territoires qu'il demande? Non! En réalité, Hitler veut plus de minéraux, ces substances qu'il sait être les adjuvants les plus précieux ou les formes les plus puissantes de l'énergie, en temps de paix comme en temps de guerre.

Ce qui constitue aujourd'hui la richesse la plus convoitée et la plus convoitable d'un pays ce sont ses mines et non pas ses ressources agricoles ou forestières, comme on le dit généralement et comme il n'est plus à propos de le dire.

Vous connaissez l'histoire des gisements de sel de l'Alsace. Vous vous rappelez les incidents auxquels donnèrent lieu les mines de fer du bassin de La Sarre? Ce que le traité de Versailles a fait de la structure de l'économie allemande est trop bien connu pour demander une analyse détaillée. Qu'il me suffise de dire que l'Allemagne a dû retourner à la France, en 1918, ses plus riches dépôts de fer. Je veux parler des gisements de la Lorraine qui, avant la guerre de 1914, lui avaient fourni 70 à 80% de ses besoins industriels de ce métal.

Lors du coup de force qui mettait l'Allemagne en possession de l'Autriche, la propagande allemande a voulu laisser croire au monde qu'il s'agissait de protéger l'idéologie naziste. Mais ce que voulait Hitler, c'était les mines de zinc, de charbon, de mercure, de fer, de cuivre et de cobalt qui, en 1914, faisaient de l'Autriche la nation la mieux partagée d'Europe au point de vue minéral.

Quand en 1938, Hitler envahissait la Tchéco-Slovaquie en alléguant qu'il ne pouvait souffrir que des millions d'Allemands fussent molestés, il défigurait la vérité. La vraie raison, c'est que, depuis le traité de Saint-Germain, les grandes réserves de charbon de l'ancien empire austro-hongrois se trouvaient surtout dans le nouvel État tchéco-slovaque.

Venons-en maintenant à la Pologne, et revivons les mensonges de l'incident de Dantzig et du corridor polonais. Depuis 1918, la Haute-Silésie n'appartenait plus à l'Allemagne, elle avait été transportée partie à la Pologne et partie à la Tchéco-Slovaquie. Or, la Haute-Silésie contenait des riches mines de zinc, de plomb, de charbon et de puissantes organisations métallurgiques. Le Reich s'en est emparé en envahissant la Pologne. Il a ainsi pris possession d'une région qui produit annuellement 36 à 38 millions de tonnes de charbon, 870 mille tonnes de minerai de fer, près de 200 mille tonnes de zinc, 642 mille tonnes de sel, 19 mille tonnes de plomb et 1 million 720 mille tonnes de ciment. Il a de plus fait main basse sur des aciéries qui peuvent produire annuellement 2,000,000 de tonnes d'acier.

Sans doute que le Fuhrer avait l'intention de s'emparer des puits de pétrole polonais qui sont capables d'une production

d'environ $\frac{1}{2}$ million de tonnes par année, mais son «Kamarad» Staline lui a joué le tour en les prenant pour lui.

Je n'ai pas l'intention de m'ériger en prophète, mais je suis porté à croire que, sous peu, l'Allemagne trouvera des prétextes pour attaquer la Roumanie, et le motif véritable de son agression sera que la Roumanie est une grande productrice de ce pétrole dont ne peut se passer un pays aussi industriel que l'Allemagne.

Maintenant, la Pologne pouvait-elle représenter pour l'Allemagne un terrain d'espace vital pour ses nationaux? Ceci est difficile à admettre quand on sait que la Pologne est un des centres européens les plus densément peuplés.

Hitler a-t-il vraiment besoin de plus d'espace vital quand il force les Allemands de la Lettonie et de l'Estonie et même ceux du Tyrol italien à se rapatrier bon gré mal gré dans les limites de l'Allemagne? Non! et vous avez là la preuve que les idéologies dont il se fait le champion sont des *idéologies de camouflage*.

IV. LA VICTOIRE ET L'ALIGNEMENT DES MINÉRAUX

Dans le conflit qui ensanglante actuellement l'Europe et qui menace d'envahir le monde, la question se pose lancinante et angoissante: qui aura la victoire? A ceci, je réponds sans hésitation: «Auront la victoire les peuples capables d'aligner le plus aisément le plus grand nombre de minéraux indispensables aux œuvres de guerre, toute autre chose étant égale d'ailleurs».

Nous aurons la victoire, parce qu'avant les hostilités, les alliés actuels détenaient la plus forte production des principaux minéraux de guerre, à savoir: le fer, le cuivre, l'aluminium, le zinc, le nickel, le charbon et le pétrole. Rappelons de plus que les mines de manganèse importantes sont en France, aux Indes et au Brésil; que toutes les substances rares employées dans la fabrication des aciers spéciaux viennent de pays accessibles aux seuls alliés. Le nickel du Canada et de la Nouvelle-Calédonie, le molybdène de l'Australie et du Canada, le tungstène d'Espagne, de France, d'Australie et d'Angleterre, le vanadium du Pérou, etc.

Dois-je ajouter qu'aujourd'hui, avec la pratique américaine actuelle du «cash and carry», les alliés sont ainsi fortement avantagés, parce qu'ils auront à leur disposition les immenses richesses minérales et industrielles des États-Unis.

Quelle sera la contribution la plus effective du Canada? D'après ce que nous avons dit précédemment, il devient évident que c'est par le secours de son industrie minérale. En effet, le Canada n'est pas seulement un vaste pâturage ou un immense champ de blé, comme on le dit en certains milieux, mais il est aussi une des nations les mieux pourvues du monde en ressources minières. Il a du charbon et du pétrole. Il est très riche en houille blanche; il est un des rares pays qui peuvent exporter du cuivre; plus des trois quarts de la production mondiale du nickel proviennent du Canada. Il se place au second rang parmi les producteurs de zinc et de radium, au troisième comme producteur d'or, d'argent et de cobalt, et au quatrième comme producteur de plomb.

Quant à la province de Québec, elle produit plus d'amiante que le reste du monde réuni, et elle manufacture une des plus larges parts d'aluminium de l'univers. Et, si on a déjà pu dire du Canada que c'était le grenier de l'Empire, on peut dire aujourd'hui, non sans autorité, qu'il est devenu son Arsenal!

Grâce à la liberté des mers que les alliés ont su conserver, et grâce à l'isolement dans lequel ils ont réussi à maintenir leur adversaire, il est sûr que nous affamerons l'Allemagne en ces denrées minérales qui lui sont indispensables pour continuer la guerre.

V. LA VICTOIRE ET L'INGÉNIEUR

Napoléon Bonaparte a dit: «C'est dans les ateliers de la Patrie qu'on fait bonne et sûre guerre à l'ennemi; au moins, n'en coûte-t-il pas une seule goutte de sang au peuple». En effet, sur les champs de bataille comme dans les usines, on cherche à remplacer l'homme, le plus souvent possible, par une machine qui travaille automatiquement pour lui, suivant les dictées du progrès ou de la civilisation minérale.

«L'impossibilité d'aujourd'hui, dit le général Niessel, peut devenir demain un succès de laboratoire, et après-demain un résultat pratique.» Que nos savants veillent donc!... L'heure de l'ingénieur est venue!... La guerre actuelle en est une d'ingéniosité mécanique!... Ingénieurs qui m'écoutez, grâce à votre talent d'animateurs de la matière, vous pouvez non seulement nous donner la victoire, mais, bien plus, nous l'obtenir tout en ménageant la vie de vos compatriotes.

Nous avons chez nous toutes les matières minérales et toute la houille blanche qu'il faut pour façonner facilement de puissants engins de guerre. Pour éviter le ruineux rachat à l'étranger de nos propres minéraux sous forme de matériaux de guerre, le Canada se doit de développer de plus en plus chez nous la fabrication de ces derniers. Ingénieurs, mes confrères, voilà votre tâche! Il vous incombe d'«ingénieuriser», passez-moi le mot, d'ingénieuriser nos produits miniers. Faites-les ainsi servir à la Victoire dans toute leur puissance, et vous aurez bien mérité de la Patrie.

A vous tous, et pour rester dans l'ambiance de cette causerie, je dirai en terminant: «Minéralisez» vos concepts des besoins de la nation... «métallisez» vos moyens d'action et vos énergies de guerre.

Maurice ARCHAMBAULT,

*Chef de la section de Miné-
ralogie et de Chimie du
Ministère provincial des
Mines.*

Abrégé d'une causerie donnée
à l'École Polytechnique
de Montréal, lundi, le 20
novembre 1939, sous les
auspices de l'Association
des Anciens de l'École
Polytechnique.

THÉORIE DE LA REPRÉSENTATION DES GROUPE¹

I — LES GROUPE¹

La notion de groupe apparaît un peu partout en mathématiques. Galois l'a utilisée dans la théorie des équations; on la rencontre à chaque pas, en géométrie, dès qu'il s'agit de transformations; on l'a appliquée à la théorie quantique; Sophus Lie a obtenu par elle de merveilleux résultats sur la théorie des équations différentielles. Nous allons voir que la définition formelle d'un groupe explique ces nombreuses applications.

DÉFINITION

On dit qu'un ensemble d'éléments constituent un groupe par rapport à une opération quand se vérifient les quatre postulats suivants:

1 — *postulat fondamental* :

Si A et B sont deux éléments ordonnés de l'ensemble, l'opération détermine univoquement un élément C , appelé produit de A par B , qui lui-même appartient à l'ensemble, de sorte que l'on ait :

$$C = BA$$

(noter l'ordre BA ; en général $BA \neq AB$)

2 — *associativité* :

Si A, B, C sont trois éléments de l'ensemble, on doit avoir:
 $A(BC) = (AB)C$.

3 — *élément identique* :

On doit pouvoir trouver parmi les éléments de l'ensemble un élément I , tel que pour tout autre élément A de l'ensemble, on ait:

$$AI = IA = A$$

L'élément I est appelé l'identité du groupe.

¹ Résumé d'une thèse présentée à l'Université Columbia pour l'obtention de la maîtrise ès arts.

4 — *élément inverse* :

Correspondant à tout élément A de l'ensemble, il existe parmi les éléments de l'ensemble un élément A^{-1} tel que :

$$A^{-1}A = AA^{-1} = I$$

L'élément A^{-1} est l'inverse de A .

Ces quatre postulats ne particularisent en rien la nature des éléments considérés. Ils définissent un groupe abstrait dont les éléments demeurent abstraits aussi longtemps qu'on le désire. De là vient la grande généralité de la théorie des groupes. On peut cependant préciser les éléments, et reconnaître des groupes en algèbre, en géométrie, etc.

EXEMPLES DE GROUPES

1. L'ensemble des nombres entiers forme un groupe par rapport à l'addition. En effet, un entier plus un entier donne un entier. Le second postulat se vérifie évidemment. L'identité est le nombre 0 et l'inverse de tout nombre n , son opposé $-n$.

2. L'ensemble de toutes les translations du plan forme un groupe, si l'on prend pour opération, la composition des vecteurs représentant ces translations. C'est la translation qui laisse inchangés tous les points du plan qui donne l'identité, et la translation représentée par un vecteur opposé qui fournit l'inverse d'une translation donnée.

Définitions :

Nous ne considérons ici que les groupes finis i.e. ceux qui ne contiennent qu'un nombre fini d'éléments. Lorsque le nombre de ces éléments est g , on dit que l'ordre du groupe est g .

Un groupe est *abélien* si ses éléments sont permutables par rapport à l'opération du groupe, i.e. si, pour toute paire d'éléments A et B , on a :

$$AB = BA$$

L'ensemble de tous les nombres entiers, par exemple, forme un groupe abélien par rapport à l'addition, car :

$$a + b = b + a$$

Le produit $A.A$ est évidemment un élément du groupe qui contient A . On désigne $A.A$ par A^2 ; de la même manière, on a:

$$A^3, A^4, \text{ etc.}$$

L'élément A possède la période n si n est le plus petit entier tel que:

$$A^n = I, \text{ l'identité.}$$

SOUS-GROUPES

Quand, parmi les éléments d'un groupe G , on peut trouver un sous-ensemble d'éléments qui constitue un groupe par rapport à l'opération de G , ce sous-ensemble forme un sous-groupe de G . Si ce sous-groupe ne s'identifie pas avec G , il est un sous-groupe propre.

Théorème :

Les puissances $A, A^2, A^3, \dots, A^n = I$ d'un élément A d'un groupe fini G forment un sous-groupe de G .

Preuve :

Le postulat fondamental se vérifie car tout produit de puissances de A est une puissance de A .

Quant au second postulat, on a toujours:

$$\begin{aligned} A^s (A^m A^n) &= (A^s A^m) A^n, \\ \text{car: } A^s (A^m A^n) &= A^s A^{m+n} = A^{s+m+n} \\ (A^s A^m) A^n &= A^{s+m} A^n = A^{s+m+n} \end{aligned}$$

On peut établir maintenant l'existence d'une identité A^n . En effet, le groupe G est fini par hypothèse; on est donc assuré que les puissances:

$A, A^2, A^3, \dots$ sont en nombre fini. Il faut pour cela que certaines d'entre elles soient la répétition de puissances précédentes. Supposons que A^{n+1} est la plus petite puissance telle. Soit:

$$A^{n+1} = A^m,$$

On devra avoir:

$$A^{n+1} A^{-1} = A^{m-1}$$

ou:

$$A^n = A^{m-1}$$

Si m est > 1 , la n -ième puissance de A est égale à une puissance précédente, ce qui contredit notre supposition; m ne peut prendre que la valeur 1. On a donc:

$$A^{n+1} = A^n = A$$

d'où:

$$A^n A = A$$

et:

$$A^n = I, \text{ l'identité.}$$

Le quatrième postulat se vérifie aussi car pour tout élément A^r , on trouve un élément A^{n-r} comme inverse. On obtient en effet:

$$A^r A^{n-r} = I$$

GROUPES CYCLIQUES

Le théorème précédent permet de définir une classe très importante de groupes, les groupes cycliques. Ce sont ceux que l'on peut obtenir en prenant toutes les puissances d'un de leurs éléments. Dans ce cas, le sous-groupe du théorème précédent s'identifie avec le groupe entier, et l'ordre du groupe est égal à la période de l'élément générateur. Un groupe cyclique est toujours abélien, car:

$$A^r A^s = A^s A^r = A^{s+r}$$

Par exemple, les transformations du plan obtenues par des rotations de 60 degrés autour de l'origine fournissent un groupe cyclique comprenant 6 éléments.

Transformées:

Si A et B sont deux éléments d'un groupe, l'élément BAB^{-1} est appelé transformée de A par B . Quand on a:

$$B A B^{-1} = A,$$

on dit que A est invariant par B . La notion d'invariance est capitale pour les applications géométriques.

Isomorphisme:

Deux groupes G et H sont isomorphes quand on peut établir entre leurs éléments une correspondance biunivoque telle que si

$$G_1 \rightarrow H_1 \quad \text{et} \quad G_2 \rightarrow H_2,$$

on ait: $G_1 G_2 \rightarrow H_1 H_2$.

Les deux groupes sont alors identiques si l'on considère leurs éléments comme abstraits. Leur construction interne est exactement la même.

Isomorphisme des transformées-théorème:

Les transformées des éléments d'un groupe fini G par un de ses éléments X forment un groupe isomorphe de G .

Preuve:

Soient $I, A, B, \dots, M$, les éléments de G . Les transformées seront:

$$I, XAX^{-1}, XBX^{-1}, \dots, XMX^{-1}.$$

Il existe d'abord autant de transformées distinctes que d'éléments distincts de G , car l'égalité:

$$XBX^{-1} = XCX^{-1} \quad (1)$$

entraîne:

$$B = C.$$

En effet (1) donne:

$$XBX^{-1}X = XCX^{-1}X$$

puis

$$XB = XC$$

et:

$$X^{-1}XB = X^{-1}XC$$

et enfin:

$$B = C.$$

Le postulat fondamental se vérifie pour les transformées car:

$$\begin{aligned} (XAX^{-1})(XBX^{-1}) &= XAX^{-1}XBX^{-1} \\ &= XAIBX^{-1} \\ &= X(AB)X^{-1} \end{aligned}$$

Un produit de transformées d'éléments de G est donc la transformée d'un élément de G .

Le second postulat est évidemment vérifié.

L'identité est:

$$XIX^{-1} = I$$

L'inverse de tout événement XAX^{-1} est:

$$XA^{-1}X^{-1}, \text{ car:}$$

$$\begin{aligned} (XAX^{-1})(XA^{-1}X^{-1}) &= XAX^{-1}XA^{-1}X^{-1} \\ &= XAA^{-1}X^{-1} \\ &= XIX^{-1} \\ &= I \end{aligned}$$

Il est facile de voir que le groupe des transformées est isomorphe de G , car pour :

$$\begin{aligned} A &\longrightarrow XAX^{-1} \\ \text{et } B &\longrightarrow XBX^{-1}, \end{aligned}$$

on obtient :

$$\begin{aligned} AB &\longrightarrow XAX^{-1}XBX^{-1} \\ &\longrightarrow X(AB)X^{-1}. \end{aligned}$$

PROPRIÉTÉS DES GROUPES CYCLIQUES :

Étant donné les éléments $A_1, A_2, \dots, A_r$ d'un groupe fini G , la notation $\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_r\}$ désigne le sous-groupe de G composé de tous les produits possibles obtenus à partir de $A_1, A_2, \dots, A_r$. Les éléments $A_1, A_2, \dots, A_r$ sont les générateurs du sous-groupe. Un groupe cyclique dont l'élément générateur est A peut être désigné par $\{A\}$.

On prouve rigoureusement que si la période n de l'élément générateur A est décomposable en nombres premiers de la manière suivante :

$$n = p_1^{a_1} p_2^{a_2} \dots p_r^{a_r}$$

où les p sont des nombres premiers, le groupe cyclique est aussi défini par r éléments générateurs de périodes $p_1^{a_1}, p_2^{a_2}, \dots, p_r^{a_r}$.

Ces éléments sont des puissances de A .

PROPRIÉTÉS DES GROUPES ABÉLIENS

Quand deux groupes G et H n'ont aucun élément en commun sauf l'identité et que les éléments de G sont permutables avec ceux de H , le symbole $\{G, H\}$ désigne le produit direct de G et H . Ce groupe est formé de tous les éléments obtenus en prenant le produit d'un élément de G avec un élément de H .

On montre encore que tout groupe abélien est en dernière analyse le produit direct de groupes cycliques dont les éléments générateurs ont comme période des puissances de nombres premiers. Ces éléments sont appelés les bases (*basis*) du groupe. On peut s'attendre d'après ces propriétés, à une parenté étroite entre les groupes cycliques et les groupes abéliens.

GROUPE SYMÉTRIQUE

On appelle permutation sur n lettres (symboles) l'opération qui consiste à remplacer chaque lettre d'un ensemble par une lettre de l'ensemble. Par exemple:

$$\begin{pmatrix} a, & b, \dots, & l \\ a', & b', \dots, & l' \end{pmatrix}$$

est l'opération qui remplace a par a' , b par b' , etc., où $a', b', \dots, l'$ sont les lettres $a, b, \dots, l$ dans un nouvel ordre. Cette opération fournit un groupe défini dans le prochain théorème.

Théorème:

L'ensemble de toutes les permutations sur n symboles forme un groupe appelé le groupe symétrique.

Preuve:

Le postulat fondamental se vérifie car une permutation suivie d'une permutation donne une permutation.

Les opérations sont évidemment associatives.

On reconnaît une identité en la permutation qui remplace chaque lettre par elle-même:

$$\begin{pmatrix} a, & b, & c, \dots, & l \\ a, & b, & c, \dots, & l \end{pmatrix}$$

L'inverse de toute permutation sera celle qui détruit l'effet de la première.

$$\text{Exemple: } A = \begin{pmatrix} 1, & 2, \dots, & r \\ a, & b, \dots, & l \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} a, & b, \dots, & l \\ 1, & 2, \dots, & r \end{pmatrix}$$

$$\text{car: } A^{-1} A = \begin{pmatrix} a, & b, \dots, & l \\ 1, & 2, \dots, & r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1, & 2, \dots, & r \\ a, & b, \dots, & l \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a, & b, \dots, & l \\ a, & b, \dots, & l \end{pmatrix} = I$$

II — LES MATRICES

Les transformations géométriques, comme nous l'avons vu par quelques exemples, peuvent servir d'éléments des groupes. La meilleure forme à donner à ces transformations est la forme

s'appelle matrice identique; tous ses éléments sont nuls sauf ceux de la diagonale principale qui valent l'unité. Cette matrice correspond à l'opération qui transforme chaque variable en elle-même:

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= x_1 \\ \bar{x}_2 &= x_2 \\ &\dots\dots\dots \\ \bar{x}_n &= x_n\end{aligned}$$

On vérifie aisément que pour toute matrice A , on a:

$$AE = EA = A$$

Inverse d'une matrice:

Si l'on a la transformation:

$$\bar{x}_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

de matrice A , l'inverse de A sera A^{-1} , matrice de la transformation qui donne les x en fonction des $\bar{x}$. On montre que A^{-1} a la forme:

$$\begin{pmatrix} \frac{A_{11}}{D(A)} & \dots & \frac{A_{n1}}{D(A)} \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{A_{1n}}{D(A)} & \dots & \frac{A_{nn}}{D(A)} \end{pmatrix}$$

où A_{ji} est le cofacteur (voir théorie des déterminants) de l'élément à l'endroit ji de A . Pour que A^{-1} existe il faut que le déterminant $D(A)$ soit $\neq 0$; c'est ce qu'on exprime en disant que la matrice A doit être non singulière. On vérifie que:

$$AA^{-1} = A^{-1}A = I$$

Associativité:

Soient A, B, C , trois matrices. On a:

$$A(BC) = (AB)C$$

Cherchons en effet l'élément m_{hk} de la matrice $M = A(BC)$:

$$m_{hk} = \sum_{l=1}^n a_{hl} (bc)_{lk}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n a_{ki} b_{ik} c_{ik} \\
 &= \sum_{i=1}^n (ab)_{ki} c_{ik}
 \end{aligned}$$

$= r_{hk}$, l'élément correspondant de la matrice $R = (AB)C$.

Les matrices, éléments des groupes:

On sait maintenant que l'ensemble de toutes les matrices non singulières de dimension n définit un groupe par rapport à l'opération de multiplication des matrices. Ce groupe est connu sous le nom de groupe linéaire.

En effet, un produit de matrice est une matrice, l'opération est associative, il existe une matrice identique, et toute matrice non singulière possède une matrice inverse.

Matrices diagonales:

Une matrice diagonale est une matrice dont tous les éléments sont nuls sauf ceux de la diagonale principale. Par exemple:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & \dots & 0 a_{nn} \end{pmatrix}$$

où $a_{ii} \neq 0$. Ces matrices sont d'une grande importance parce qu'elles forment un sous-groupe du groupe linéaire, qui possède le précieux avantage d'être abélien. Cette propriété peut s'établir sans difficulté.

Matrices équivalentes:

Soit la transformation linéaire homogène:

$$\bar{x}_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} x_j \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

où, par hypothèse, la matrice S est non-singulière. Quand on transforme les x par S , on obtient les $\bar{x}$. Supposons maintenant que l'on change les x initiaux par une autre transformation de matrice A . Les $\bar{x}$ seront changés. Cherchons à trouver la matrice de la transformation qui opère sur les $\bar{x}$.

En fait, on doit transformer les x par A , puis le résultat par S , de sorte que c'est la matrice SA qui change les x . Mais, on obtient les $\bar{x}$ en fonction des $\bar{x}$ par l'inverse de S , c'est-à-dire la matrice S^{-1} .

On voit donc que s'il existe la relation:

$$\bar{x}_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} x_j,$$

la transformation des x par A , produit la transformation des $\bar{x}$ par SAS^{-1} . Mais SAS^{-1} est la transformée de A par S . Ces deux matrices sont dites équivalentes. Elles sont en effet les éléments correspondants de deux groupes isomorphes; elles sont identiques si on les considère comme éléments abstraits.

Théorème fondamental:

Toute matrice de période finie, est équivalente à une matrice diagonale dont les éléments non nuls sont des racines primitives de l'unité du même ordre que la période de la matrice.

Preuve:

Nous ne donnons ici que les grandes lignes de la démonstration, que l'on trouvera d'ailleurs dans Speiser — Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung.

Soit la transformation:

$$\bar{x}_i = \sum a_{ij} x_j \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

Supposons que la période de la matrice A est k . Transformons maintenant la variable x_i par les opérations:

$$A^k = E, A, A^2, \dots, A^{k-1}$$

Nous obtenons autant de fonctions linéaires des x que nous désignerons par:

$$t_1 = x_1, \quad t_2, t_3, \dots, t_k.$$

Les fonctions $t_1, t_2, \dots$ sont évidemment transformées circulairement en elles-mêmes par A :

$$t_1 \longrightarrow t_2; t_2 \longrightarrow t_3; \dots; t_k \longrightarrow t_1.$$

Considérons maintenant les fonctions:

$$z_0, z_1, z_2, \dots, z_{k-1}$$

définies par les équations suivantes, où e représente une racine primitive de l'unité d'ordre k :

$$\begin{aligned} z_0 &= t_1 + t_2 + \dots + t_k \\ z_1 &= t_1 + e^{-1} t_2 + \dots + e^{-(k-1)} t_k \\ z_2 &= t_1 + e^{-2} t_2 + \dots + e^{-2(k-1)} t_k \\ &\dots \dots \dots \\ z_{k-1} &= t_1 + e^{-(k-1)} t_2 + \dots + e^{-(k-1)(k-1)} t_k \end{aligned}$$

Si l'on applique aux x l'opération A , les t seront changés, et par suite aussi les z . Mais l'effet de A sur les t n'est qu'une permutation circulaire; son effet sur les z sera donc le suivant:

$$\begin{aligned} z_0 &\longrightarrow z_0 \\ z_1 &\longrightarrow e z_1 \\ z_2 &\longrightarrow e^2 z_2 \\ &\dots \dots \dots \\ z^i &\longrightarrow e^i z_i. \end{aligned}$$

Nous avons là un ensemble de k variables qui sont changées par A en un produit d'elles-mêmes par une racine de l'unité.

On peut montrer que ce nombre k peut s'étendre de manière que l'on obtienne finalement n fonctions des x linéairement indépendantes possédant la même propriété.

Désignons ces n fonctions des x par:

$$\begin{aligned} u_1 &= s_{11} x_1 + \dots + s_{1n} x_n \\ u_2 &= s_{21} x_1 + \dots + s_{2n} x_n \\ &\dots \dots \dots \\ u_n &= s_{n1} x_1 + \dots + s_{nn} x_n \end{aligned}$$

Nous savons que l'opération A sur les x produit l'opération équivalente SAS^{-1} sur les u . Mais nous venons de prouver que ces u subissent alors la transformation:

$$u_i \longrightarrow e^i u_i$$

La matrice S transforme donc A en la matrice équivalente:

$$SAS^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & e & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & e^2 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & e^n \end{pmatrix}$$

une matrice diagonale dont les éléments non nuls sont des racines de l'unité d'ordre k .

Caractère d'une matrice:

On appelle équation caractéristique d'une matrice A , l'équation obtenue en égalant à 0 le déterminant:

$$\begin{vmatrix} a_{11} - t & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} - t & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & \dots & \dots & a_{nn} - t \end{vmatrix}$$

où t est une variable. Cela mène à l'équation:

$$(-1)^n t^n + (-1)^{n-1} t^{n-1} (a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn}) + \dots = 0$$

Les racines de cette équation sont les racines caractéristiques de la matrice, et leur somme, le caractère de la matrice.

La théorie des équations donne:

$$\text{somme des racines} = - \frac{\text{coefficient de } t^{n-1}}{\text{coefficient de } t^n}$$

c'est-à-dire:

$$a_{11} + a_{22} + \dots + a_{nn}$$

Le caractère d'une matrice A est donc égal à la somme des éléments de sa diagonale principale. Pour une matrice diagonale, chacun de ces éléments est une racine caractéristique.

On montre que deux matrices équivalentes ont les mêmes racines caractéristiques et le même caractère.

III — REPRÉSENTATION DES GROUPES PAR LES MATRICES

Définition:

Les éléments d'un groupe abstrait ne sont liés à aucune interprétation précise. Lorsque l'on trouve une application d'un groupe sur des éléments concrets, on parle d'une représentation du groupe abstrait. On peut donner de la représentation la définition formelle suivante.

Quand on connaît un ensemble C d'éléments $a, b, \dots, s, t, \dots$ formant un groupe et que l'on peut faire correspondre à chaque élément s une matrice de dimension n , $M(s)$, de telle sorte que

$$M(s) M(t) = M(st),$$

on possède une représentation du groupe C par les matrices de dimension n .

Il convient de noter que la définition n'exige pas

$$M(s) \neq M(t) \text{ quand } s \neq t.$$

Il existe une représentation de grande importance où l'on fait correspondre à chaque élément du groupe la matrice identique de dimension n . C'est elle qu'on nomme la représentation identique.

Quand le groupe initial n'est pas un groupe abstrait, par exemple, le groupe linéaire, on voit que le groupe est une représentation de lui-même.

Représentation du groupe symétrique:

$$\text{Soit } s = \begin{pmatrix} 1, 2, \dots, n \\ s_1, s_2, \dots, s_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} j \\ s_j \end{pmatrix}$$

l'élément général du groupe symétrique sur n symboles. Soit $M(s)$, la matrice de dimension n dont les éléments de la j -ième colonne sont 0, sauf celui qui appartient à la s_j -ième ligne, lequel est égal à 1, c'est-à-dire:

$$M(s) = \begin{pmatrix} 000 \dots & 0 & \dots & 0 \\ \dots & 0 & \dots & \dots \\ \dots & 0 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 000 \dots & 1 & \dots & 0 \\ \dots & 0 & \dots & \dots \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \\ \\ sj\text{-ième} \\ \end{matrix}$$

$j\text{-ième}$

L'élément de $M(s)$ situé dans la k -ième ligne et la j -ième colonne peut être désigné par s'_{kj} . Sa valeur sera 0 ou 1 selon ce que l'on vient de dire. Désignons par t'_{kj} , le même élément de la matrice $M(t)$, et cherchons l'élément correspondant de $M(t) M(s)$.

On a:

$$\sum_{l=1}^n t'_{kl} s'_{lj},$$

expression qui donnera toujours o , sauf pour le cas où en même temps:

$$l = s_j \quad \text{et} \quad k = t_l$$

c'est-à-dire: $k = t_{s_j}$.

Ceci nous assure que la matrice $M(t) M(s)$ correspond à la permutation:

$$\begin{pmatrix} s_j \\ ts_j \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} j \\ s_j \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} j \\ ts_j \end{pmatrix}$$

c'est-à-dire tS

$$\begin{aligned} \text{La correspondance} \quad s &\longrightarrow M(s) \\ t &\longrightarrow M(t) \end{aligned}$$

donne donc: $M(t) M(s) = M(ts)$.

Les matrices $M(s)$ sont appelées matrices de substitutions et elles fournissent une représentation du groupe symétrique. Elles traduisent la transformation suivante:

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= x_{s_1} \\ \bar{x}_2 &= x_{s_2} \\ &\dots\dots\dots \\ \bar{x}_n &= x_{s_n} \end{aligned}$$

où $s_1, s_2, \dots, s_n$ est une simple permutation des indices $1, 2, \dots, n$.

Représentations des groupes cycliques:

Il se présente deux problèmes fondamentaux dans l'étude de la représentation:

- Un groupe étant donné, en fournir toutes les représentations non équivalentes par les matrices.
- Un ensemble de matrices de dimension n étant donné, trouver tous les groupes finis représentables par elles.

Nous allons essayer de résoudre le premier de ces problèmes pour les groupes cycliques.

Soient $A, A^2, \dots, A^a = I$, les éléments d'un groupe abstrait d'ordre a . Commençons par en trouver les représentations par les matrices de dimension 1.

Remarquons que si (e) est la matrice correspondant à l'élément A du groupe, on doit avoir:

$$e^a = 1,$$

car c'est la matrice identique qui doit correspondre à l'identité du groupe. Il faut donc que e soit une a -ième racine de l'unité; e peut alors être choisi de a façons. L'on obtient les représentations:

$$A \rightarrow (1)$$

$$A \rightarrow (e)$$

$$A \rightarrow (e^2)$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$A \rightarrow (e^{a-1})$$

Ce résultat peut paraître plus clair dans le tableau suivant, où l'on donne la matrice correspondant à chaque élément du groupe.

	I	A	A^2		A^{a-1}
R_0	(1)	(1)	(1)		(1)
R_1	(1)	(e)	(e^2)		(e^{a-1})
R_2	(1)	(e^2)	(e^4)		($e^{2(a-1)}$)
.....					
R_{a-1}	(1)	(e^{a-1})	($e^{2(a-1)}$)		($e^{(a-1)(a-1)}$)

Les a lignes de ce tableau donnent toutes les représentations de dimension 1 du groupe cyclique d'ordre a . Sur la première ligne paraît la représentation indente R_0 . La matrice qui la fournit correspond à la transformation $\bar{x}_1 = x_1$.

Cherchons maintenant les représentations du même groupe par des matrices de dimension n . Soit $\underline{A}$ la matrice de dimension n qui correspond à l'élément A du groupe. Comme $\underline{A}$ doit avoir l'ordre a , elle peut d'après le théorème fondamental être amenée à la forme diagonale équivalente:

$$\begin{pmatrix} e_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & e_{11} & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & e_{1n} \end{pmatrix}$$

où les éléments de la diagonale principale sont des racines primitives de l'unité d'ordre a . De même $\underline{A}^2, \underline{A}^3, \dots$, seront équivalentes à des matrices diagonales dont les éléments non nuls seront des a -ièmes racines primitives de l'unité.

La matrice $\underline{A}$ est justement composée des éléments de la représentation de dimension 1 de tantôt. Nous pouvons donc désigner la représentation R de dimension n comme la somme de n représentations de dimension 1, et écrire:

$$R = R_{i_1} + R_{i_2} + \dots + R_{i_n}.$$

Certains éléments de la diagonale principale seront évidemment répétés dans la plupart des cas, d'où l'équation suivante qui donne toutes les représentations du groupe cyclique:

$$R = g_0 R_0 + g_1 R_1 + \dots + g_{a-1} R_{a-1}$$

où les g sont des nombres positifs ou nuls tels que:

$$g_0 + g_1 + \dots + g_{a-1} = n$$

et $R_0, R_1, \dots, R_{a-1}$ sont les représentations du tableau précédent. Celles-ci sont appelées représentations irréductibles parce qu'elles ne peuvent se ramener à de plus simples. Ce qui précède nous a montré que les représentations d'un groupe cyclique sont réductibles à des représentations de première dimension.

Comment déterminer les g :

Quand les g sont connus dans la formule qui donne R , la représentation est aussi connue.

Soit $\underline{A}$, une matrice d'ordre a . Son caractère sera:

$$a_{11} + a_{12} + \dots + a_{1n}.$$

Désignons par $n_0, n_1, n_2, \dots$ les caractères de $\underline{E}, \underline{A}, \underline{A}^2, \dots$ respectivement, et soit:

$$R = g_0 R_0 + \dots + g_{a-1} R_{a-1},$$

la représentation du groupe cyclique par les matrices:

$$\underline{E}, \underline{A}, \underline{A}^2, \dots$$

et ainsi de suite. On aboutit à la fin, aux équations:

$$\begin{aligned} g_0 + g_1 + \dots + g_{(a-1)(a-2)(a-3)\dots(a-2)(a-1)} + g_{a-1} &= n_0 \\ g_0 + e g_1 + \dots + e^{a-2} g_{a-2} + e^{a-1} g_{a-1} &= n_1 \\ g_0 + e^2 g_1 + \dots + e^{2(a-2)} g_{a-2} + e^{2(a-1)} g_{a-1} &= n_2, \quad (i) \\ &\vdots \\ g_0 + e^{i-1} g_1 + \dots + e^{(i-1)(a-2)} g_{a-2} + e^{(i-1)(a-1)} g_{a-1} &= n_{i-1} \end{aligned}$$

On obtient, en additionnant membre à membre:

Ce qui se réduit à:

$$aq_0 = n_0 + n_1 + \dots + n_{g-1}$$

car toutes les parenthèses s'annulent, puisque les e sont des racines primitives de l'unité.

En multipliant les équations (i) par des puissances convenables de ϵ , et en additionnant, on a:

On voit que ces équations fournissent les valeurs de $g_0, g_1, \dots, g_{i-1}$, quand on connaît les caractères des matrices de la représentation.

Application:

Cherchons toutes les représentations du groupe cyclique d'ordre 3 par les matrices de dimension 2.

La notation précédente donne:

$$\begin{aligned} n &= 2 \\ q &= 3 \end{aligned}$$

Nous aurons les matrices $\underline{E}, \underline{A}, \underline{A}^2$, correspondant aux éléments I, A, A^2 du groupe.

$$\begin{aligned} \text{où: } \underline{E} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} & n_0 &= 2 \\ \underline{A} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \omega \end{pmatrix} & n_1 &= 1 + \omega \\ \underline{A}^2 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \omega^2 \end{pmatrix} & n_2 &= 1 + \omega^2 \end{aligned}$$

(1, ω, ω^2 sont les racines cubiques de l'unité). La représentation sera connu quand les g seront déterminés dans l'équation:

$$R = g_0 R_0 + g_1 R_1 + g_2 R_2$$

On obtient:

$$\begin{aligned} g_0 &= \frac{2 + (1 + \omega) + (1 + \omega^2)}{3} \\ &= \frac{4 + (\omega + \omega^2)}{3} = \frac{4 - 1}{3} = 1 \\ g_1 &= \frac{2 + \frac{1 + \omega}{\omega} + \frac{1 + \omega^2}{\omega^2}}{3} = 1 \\ g_2 &= \frac{1}{3} \left(2 + \frac{1 + \omega}{\omega^2} + \frac{1 + \omega^2}{4} \right) = \frac{1}{3} (2 - 2) + 0 \end{aligned}$$

On a donc finalement:

$$R = R_0 + R_1,$$

équation qui donne toutes les représentations non équivalentes que nous cherchions.

Représentations des groupes abéliens:

Il a été relativement facile de montrer que les représentations des groupes cycliques sont réductibles à des représentations de dimension 1.

On pourrait par une longue suite de théorèmes prouver que les groupes abéliens jouissent de la même propriété.

Parce que les groupes abéliens sont des produits directs de groupes cycliques, nous pourrons nous servir encore des résultats précédents. Soient $A_1, A_2, \dots, A_m$ les éléments générateurs d'un groupe abélien G , et $a_1, a_2, \dots, a_m$, leurs ordres respectifs. Comme A_1 engendre un groupe cyclique d'ordre a_1 , on peut obtenir le tableau de ses représentations irréductibles en prenant les $a_1 - 1$ ièmes racines primitives de l'unité. La même chose peut se faire pour $A_2, A_3, \dots, A_m$.

On a:

a_1 représentations pour A_1

a_2 représentations pour A_2

$\vdots$

a_m représentations pour A_m

Le produit direct des groupes $\{A_1\}, \{A_2\}, \dots, \{A_m\}$ donne G ; le produit

$$a_1 a_2 \dots a_m$$

donnera le nombre des représentations irréductibles de G , puisque celles-ci s'obtiennent par la combinaison de celles des groupes cycliques qui forment G .

Abel GAUTHIER, M.A.

Professeur à l'Université de Montréal.

BIBLIOGRAPHIE

SPEISER — Theorie der Gruppen von endlicher Ordnung, 1937.

E. CARTAN — Leçons sur la théorie des spineurs, 1937.

MURNAGHAN — Theory of group representations, 1938.

CARMICHAEL — Introduction to the theory of groups of finite order, 1937.

BÔCHER — Introduction to Higher Algebra, 1933.

H. WEYL — Groups and quantum mechanics, 1931.

LA TÉLÉPHONIE

HISTORIQUE — ÉTUDE DES SONS — ASPECTS TECHNIQUES

L'homme naît sociable. De tous les êtres de la création, lui seul est doué du don de la parole. Ces deux attributs créent en lui le besoin de vivre en société, donc d'être en relations continues avec ses semblables. Ce besoin peut évidemment se manifester à des degrés et par des moyens bien différents, car il subira l'influence des conditions géographiques et climatiques; de plus il variera suivant le degré de civilisation d'un groupement racique, d'une nation. Mais c'est surtout chez les peuples ayant atteint une civilisation avancée que l'homme ressentira davantage le besoin de communiquer sa pensée à ses semblables, et cela, il le fera au moyen de la parole.

Aux temps les plus reculés de l'histoire, l'homme est d'abord en relation avec les individus qui l'entourent, ses voisins, ses proches. Puis, à mesure que ses explorations reculent les limites des régions connues, on voit naître, se développer des relations économiques, politiques et sociales sous toutes leurs formes, et cela à un degré tel que, de nos jours les peuples civilisés, même les plus éloignés, ne peuvent plus s'isoler comme autrefois.

Pour communiquer avec ses semblables, l'homme avait jadis recours à des moyens bien divers. C'est le courrier qui porte au loin un message, souvent aux prises avec les brigands, les bêtes fauves, exposé aux mille périls de la route.



Puis vint le cavalier au coursier fringant et rapide, qui également reste à la merci des embûches dressées sur son passage. Plus tard apparaît la diligence, lourde, cahotante, n'offrant au voyageur ni le confort ni même l'assurance de se rendre à destination sain et sauf. Souvent l'homme confie ses dépêches au pigeon-voyageur qui, fendant l'air d'un vol rapide, retourne au colombier. Enfin, parfois, on allumait des feux au sommet d'une colline pour annoncer la fin heureuse d'une bataille. Encore fallait-il s'entendre sur la signification de ce signal.

Comme on le voit, l'homme d'alors ne disposait, pour communiquer avec ses semblables, que de moyens bien rudimentaires, lesquels présentaient pour le messager de multiples périls et pour l'envoyeur de l'anxiété et des ennuis de toutes sortes.

L'histoire nous démontre que les moyens de communications ont généralement été dans le résultat des guerres, un facteur décisif, et l'armée ou la nation disposant des meilleurs moyens de communications remporte souvent la victoire sur une armée beaucoup plus nombreuse. Beaucoup de pertes de vies ont souvent été gaspillées à cause de l'impossibilité de passer assez rapidement une information. Ainsi, le 8 janvier 1815, avait lieu, à la Nouvelle-Orléans, la plus contestée et la plus sanglante des batailles de la guerre de 1812 aux États-Unis. Depuis l'aube jusqu'au crépuscule, les balles sifflent et les bombes éclatent à une allure toujours croissante. Les tuniques rouges britanniques luttent féroce-ment mais sans succès pour dérouter le général Andrew Jackson et ses troupes du Kentucky.

Lorsque, le soir venu, le soleil se couche dans un rayon de feu sur la plaine de Calmette, plusieurs milliers de morts gisaient aux pieds de Mars. Le dieu de la guerre devait sourire en voyant ce tribut inattendu, car un traité signé à Gand, en Belgique, avait, deux semaines plus tôt, mis fin à cette triste guerre.

Au XIX^e siècle on voit apparaître de nouveaux moyens de communications qui, de nos jours, ont atteint un degré de développement et de perfectionnement tel qu'ils apparaîtraient à l'homme d'alors comme autant de merveilles. C'est la vapeur, c'est l'automobile, l'avion, c'est enfin la télégraphie, la téléphonie, la radio. De toutes ces inventions sorties du génie de l'homme, et surtout de celui de l'ingénieur auquel nous sommes redevables pour la plupart de nos commodités modernes, j'en détacherai une dont je vous entretiendrai d'une façon plus particulière: la téléphonie.

On peut mieux constater l'avancement actuel de cette invention en comparant deux traversées transatlantique, l'une au XVI^e et l'autre au XX^e siècle. En 1534, Jacques Cartier, commandant une compagnie de 61 hommes, traversa l'Atlantique pour le compte de Sa Majesté chrétienne, François I^{er}. Ce grand roi ne pouvait rester inactif en face des nombreuses découvertes de l'Espagne et du Portugal, ses voisins du sud, et de l'Angleterre sa puissante rivale du nord. Le 20 avril, 1534, ces intrépides navigateurs de la vieille France mettent la voile à Saint-Malo, et filent à la découverte de ce que Cartier décrivit plus tard comme la terre la plus merveilleuse du monde. Durant de longs mois, ils restent sur la mer, sans nouvelles des leurs. La France était-elle envahie par des ennemis pendant qu'eux cherchaient des colonies? Ils n'en savaient rien. D'autre part, leur roi, leurs familles étaient dans la plus parfaite ignorance du succès ou de la faillite de leur expédition; ils n'avaient aucun moyen de communiquer avec eux.

Quel contraste que cette expédition avec les envolées de ces géants de l'air, le *Cambria*, le *Caledonia*, le *Mercury* qui en quelques heures franchissent le même océan mais cette fois en restant en communication continue avec le monde, et cela grâce à la radiotéléphonie ou à la téléphonie tout court.

Mais si cette invention a atteint un développement aussi prodigieux, ce n'est pas sans difficulté mais plutôt au prix de l'effort continu de son inventeur qui, en dépit des moqueries et des rebuffades qu'il essuya, parvint à mettre au monde une utilité dont bénéficie maintenant toute l'humanité.

La télégraphie qui fut pour ainsi dire le précurseur de la téléphonie, connut ses débuts au commencement du XIX^e siècle, et les Lesage, Steinhill, Henry, Morse, Vair, Cooke et Wheatstone en furent les pionniers. On relia d'abord entre elles de grandes villes, au moyen de paires de fils sur lesquelles on envoyait des messages au moyen d'un code. Mais cette réalisation ne fut-elle pas sitôt achevée que déjà des ingénieurs furent épris du désir de relier entre eux les continents. Pour cela il fallait se servir de fils pouvant aller sous l'eau. En 1849, C. V. Walker en étudia les possibilités et il plaça dans le canal anglais deux milles de fils recouverts de gutta serena sur lesquels on transmet des messages télégraphiques. L'année suivante, John Brett, ingénieur anglais, relia South Foreland, Angleterre, avec le cap Sangatta, près de Calais en France. Malheureusement, ce câble eut une fin tragique,

un pêcheur français le souleva par accident avec le chalut de sa barque. Il en coupa un long morceau qu'il apporta chez lui, à Boulogne, où pendant quelque temps il fut fameux comme découvreur d'un rare spécimen d'une herbe marine avec le centre rempli d'or. En Amérique, le premier câble sous-marin relia le cap Tourmente, Nouveau-Brunswick, avec Carleton, Ile du Prince-Édouard, une distance de neuf milles.

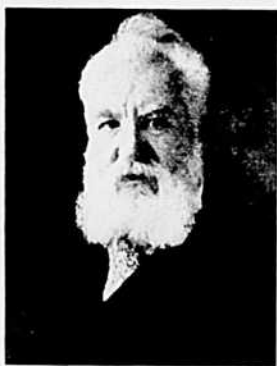
Un peu plus tard, des ingénieurs et des financiers formèrent une compagnie dont le but était de relier l'Europe à l'Amérique. Les gouvernements américain et anglais fournissent leur appui financier et l'aide d'experts pour la réussite de cette entreprise. L'on se met à l'œuvre et des navires sont chargés de longs câbles qu'ils déposent au fond de la mer. Malheureusement les deux premières tentatives furent des échecs complets, toutefois la troisième eut une fin plus heureuse. La partie est du câble venait d'être terminée à Valance, en Irlande, et l'on achevait la partie devant se terminer à Terre-neuve. Une foule impatiente attendait sur le rivage le bateau qui apportait l'autre extrémité du câble qui enfin devait relier les deux continents. Dès que le vapeur toucha la rive, la foule enthousiaste s'empara du câble, le tirant en courant vers un endroit un peu plus élevé d'où devaient avoir lieu les essais.

On y relia immédiatement les instruments et appareils lorsque soudain on entendit une clameur terrible, on venait de recevoir le premier signal traversant l'océan, le premier câblogramme. C'était le 6 août 1857.

Cependant, les ingénieurs, comme nous allons le voir, en avaient encore beaucoup à apprendre. Deux semaines après que fut transmis le premier message, les signaux devinrent de plus en plus faibles. Le chef électricien avait ordonné de se servir de 2000 volts pour la transmission des messages, ce qui eut pour résultat de causer un courant excessif qui brûla le câble. Aujourd'hui, deux volts sont suffisants pour transmettre les messages à travers l'océan.

Il fallut encore deux autres tentatives pour relia d'une façon définitive l'Europe à l'Amérique. Le 30 juin 1866, le *Great Eastern*, un des plus gros navires du temps, compléta enfin cette importante réalisation. Les gouvernements, les journalistes les banques, les maisons d'affaires ne tardèrent pas à apprécier à sa juste valeur ce nouveau service et il en résulta un essor considérable dans le commerce international. Tout paradoxal que cela puisse paraître,

il était alors plus rapide pour un homme d'affaires de Montréal de communiquer avec une maison d'affaires d'Europe qu'avec sa maison privée, même si elle n'était éloignée que de quelques rues. L'histoire des câbles sous-marins en est une d'insuccès et de difficultés qui paraissaient alors insurmontables mais dont on triompha finalement par une patience et une détermination qui ne firent jamais défaut. Pourtant, à cette invention de la télégraphie, devait en succéder une autre dont la portée, dans tous les domaines des activités humaines, devait être beaucoup plus considérable.



Le Dr. Alexander Graham Bell naquit à Edimbourg, en Ecosse en 1847. Il émigra en Canada en 1870 et après une longue carrière de recherches, qui lui valurent la découverte de la téléphonie, il mourut à Baddeck, Nouvelle-Ecosse, en 1922.

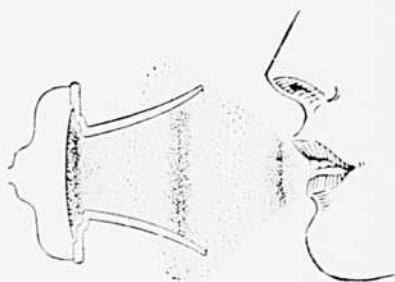
Alexander Graham Bell, quoique encore jeune, suivait avec un vif intérêt les rapides progrès de la télégraphie. Né à Edimbourg, Écosse, il avait eu deux frères que la tuberculose avait fauchés, et le même sort lui semblait réservé, puisque son médecin ne lui donnait plus que deux mois à vivre. Son père, confiant qu'un changement de climat pourrait le sauver, décida de s'embarquer pour le Canada. Comme leur navire s'approchait de Québec, ce jeune homme de vingt-trois ans, tout pâli par la maladie, se tenait debout sur le pont et semblait scruter au delà des rives de notre majestueux fleuve ce que l'avenir pouvait bien lui réserver. Il était alors loin de se douter que cette terre d'espoir deviendrait bientôt pour lui une terre de gloire.

La famille Bell va se fixer à Brantford, Ontario. Graduellement, un teint bronzé couvre la figure pâlie du jeune Bell, des couleurs apparaissent à ses joues et ses yeux noirs et intelligents redeviennent clairs et étincelants. Le climat canadien avait sauvé une vie qui devait être si précieuse pour l'humanité.

En 1873, le jeune Bell était nommé professeur à Boston, mais il passait ses vacances à Brantford chez ses parents. C'est au cours de ses vacances, en 1874, qu'il explique à son père sa théorie sur la téléphonie. «Si, dit-il, je pouvais faire varier un courant

électrique de la même façon que varie la densité de l'air durant la production d'un son, je pourrais transmettre la parole par fil».

L'hiver suivant, Bell fit à Boston, la connaissance d'un machiniste, A. Watson, qui devait devenir son collaborateur. Tous deux expérimentaient déjà depuis trois ans sans trop de résultat, lorsqu'un jour, ils convinrent de travailler toute la nuit si cela était nécessaire, afin d'essayer un nouvel appareil. L'expérience devait avoir lieu à la nouvelle maison de pension de Bell, qui déménageait assez souvent pour des raisons de finance. Bell avait relié sa chambre au grenier au moyen d'une paire de fils aux extrémités desquels étaient raccordés les appareils. Il demande à Watson de rester dans sa chambre, au récepteur, et lui monte au grenier et s'installe devant son transmetteur qui était d'ailleurs des plus rudimentaires.



Si, un moment donné, nous pouvions voir les molécules d'air d'une onde sonore, c'est de cette façon qu'elles nous apparaîtraient. A noter les raréfactions et les condensations.

Bell était très fatigué et en s'étirant, un bouton de sa manchette s'accroche à l'appareil et il renverse sur lui un peu de l'acide qui avait servi à sa fabrication. Instinctivement il appelle: «Watson, come here, I want you». Un moment plus tard, Watson, tout transporté, se précipite dans le grenier en s'exclamant: «Professor Bell, I heard every word you said—distinctly». La téléphonie était née, c'était le 10 mars 1876. Dans cet instrument primitif se trouvaient les possibilités d'un service de communication qui modifierait profondément les relations des hommes entre eux.

Cependant, on se moqua de cette nouvelle invention, comme on avait ri de Morse, de Wheatstone et des autres inventeurs du télégraphe et comme on a ri plus tard de la télégraphie sans-fil de Marconi. Le *London Times* qualifia cette découverte de dernière blague américaine! D'ailleurs, il semblait si incroyable que l'on pût transmettre la voix sur un fil.

En juin 1876, lors de l'Exposition de Philadelphie, il se produisit un incident qui aida considérablement à dissiper le scepticisme public. Bien peu des personnes qui visitaient l'exposition ne s'étaient beaucoup attardées à examiner les jouets parlants de

ce jeune homme à la moustache noire qu'était alors Bell. Cette indifférence toutefois se transforma bientôt en respect, lorsque l'empereur du Brésil, invité d'honneur à l'Exposition, et qui avait visité les classes du jeune homme à Boston, se précipita vers Bell les bras tendus en lui disant: «Professor Bell, comme je suis heureux de vous revoir». Il insista pour voir son exhibit et Bell, après lui avoir expliqué le fonctionnement de son appareil, lui donna le récepteur et s'en va dans une autre chambre, afin de parler dans le transmetteur. Soudain, l'empereur échappe le récepteur sur le parquet. «Mon Dieu, dit-il ça parle réellement, c'est, dit-il, la chose la plus merveilleuse que j'aie vue».

Sir William Thompson, plus tard lord Kelvin, qui l'accompagnait, dit que c'était la plus grande invention du siècle, et durant les essais que lady Thompson et lui-même firent avec Bell, les jours qui suivirent, ils couraient tous deux du transmetteur au récepteur, c'est-à-dire d'une chambre à l'autre comme des enfants d'école ébahis.

Six semaines plus tard, le 16 août 1876, eut lieu entre Brantford et Paris, Ontario, la première conversation longue distance. Des curieux remplissaient le magasin de Paris où Bell s'était installé et plusieurs avaient dû rester au dehors. Il avait toutes les peines du monde à faire taire cette foule, quand tout à coup il se produisit un moment de silence complet. C'était Bell qui venait d'annoncer qu'il avait entendu la voix — de nouveau; — elle récitait un poème qui lui était familier — elle semblait être celle de son père. Pourtant ce ne pouvait être lui, puisqu'il ne devait pas aller à Brantford ce jour-là. L'opérateur du télégraphe communique avec Brantford afin de savoir qui avait parlé, mais la réponse revint par téléphone — oui, Alec, — c'est ton père qui parle.

Bell en avait entendu suffisamment. Alors tout le monde voulait écouter et la ligne télégraphique qu'il avait louée pour une heure ne fut pas libérée avant quatre heures du matin. D'ailleurs le loyer n'en fut jamais payé, mais plutôt les compagnies de télégraphe firent immédiatement à Bell des propositions afin de se servir de ses patentes pour les adjoindre à leur service télégraphique.

A partir de ce moment, le développement de la téléphonie prit un essor considérable. Mais Bell, comme la plupart des génies inventeurs, manquait totalement du sens des affaires. Il avait conçu le principe de la transmission du son et avait établi ses possibilités de réalisation; d'autres allaient assumer la respon-

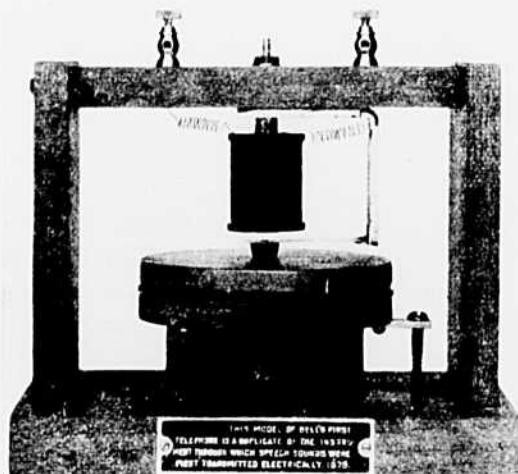
sabilité de son développement, la construction d'un réseau transcontinental qui serait mis au service de millions d'êtres humains.

Le premier type de téléphone était un appareil très rudimentaire. Le même instrument servait en même temps à la transmission et à la réception, on parlait dans l'embouchure que l'on se hâtait ensuite de porter à l'oreille pour écouter. Les modèles se perfectionnèrent graduellement et plus de cent différents genres furent standardisés à différentes époques pour être ensuite remplacés par d'autres plus modernes.

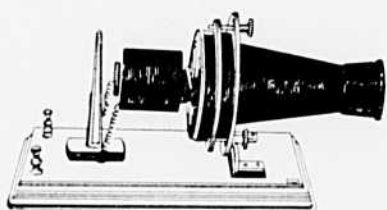
D'autre part, il n'existait pas de tableau de distribution pour relier un abonné à un autre et le téléphone ne semblait être, aux yeux du public, d'aucune utilité pratique. Ce manque de confiance, comme on peut bien

se l'imaginer, fit qu'il était presque impossible pour les pionniers du téléphone de se trouver des bailleurs de fonds. Toutefois, peu à peu,

son utilité et sa commodité sont reconnues, ce qui lui gagne de nombreux partisans et provoqua une grande demande de service qui amène des problèmes techniques des plus difficiles. On s'y attaque hardiment



Le premier instrument du Dr. Bell, à travers lequel des sons parlés furent transmis électriquement, en 1876.



Transmetteur dont Bell se servit pour faire le premier appel longue distance du monde, entre Paris et Brantford, Ontario, le 10 août 1876.

Premier appareil d'abonné. Il fut installé à Hamilton, Ont., en 1878. A noter qu'il sert de transmetteur et de récepteur.



et aujourd'hui, en Amérique seulement, plus de 5,000 ingénieurs et techniciens ayant à leur disposition un outillage des plus perfectionné, travaillent dans des laboratoires à extorquer de la nature quelques-uns de ses secrets, afin de les adapter à la téléphonie et à ses services auxiliaires.

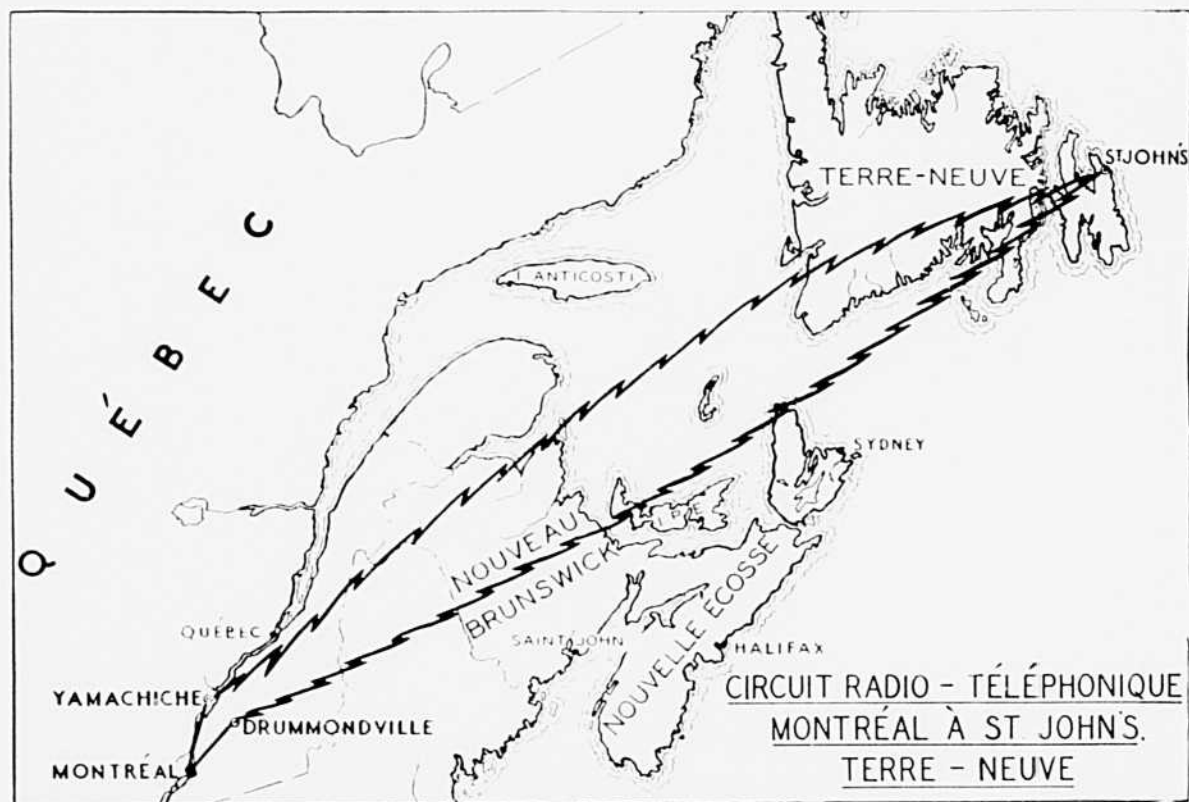
Si l'on tient compte qu'un seul poste à cadran se compose de plus de 270 pièces dont la fabrication nécessite l'emploi de vingt variétés différentes de matériaux importés des cinq parties du monde, on aura une petite idée de l'importance de l'industrie téléphonique.

Dès son origine, le Canada a occupé le premier rang quant à l'expansion du téléphone. Avec une population estimée à 10,377,000 en 1939, on comptait dans notre pays 1,323,000 postes, soit 11.9 téléphones par cent de population, tandis que dans le monde entier il y en a environ 40,000,000. Seuls les États-Unis nous dépassent légèrement pour le nombre de postes par cent de population. Le téléphone, naguère considéré comme une curiosité scientifique, a vite pris sa revanche et nous a appris à compter sur lui. Seul dans notre pays, il se fait 7,000,000 d'appels par jour dont 1,800,000 à Montréal seulement. Quelle confusion dans notre vie économique et sociale s'il venait à manquer, même pendant une journée.

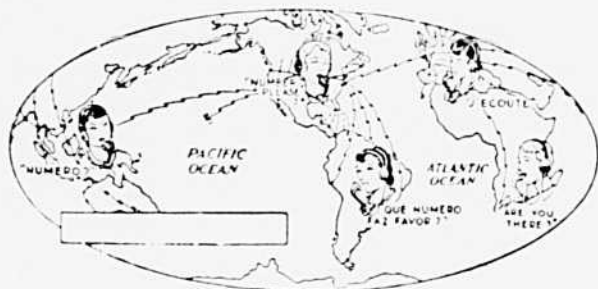
Vasco de Gama, navigateur portugais qui découvrit la route des Indes, arriva à Calicut, sur la côte du Malabar, le 20 mai 1498. Il commandait quatre navires qui avaient mis à la voile sur le Tage le 9 juillet 1497. Ce voyage, qui ouvrit le commerce entre l'est et l'ouest, dura donc 11 mois. Durant tout ce temps on ne reçut aucune nouvelle de ces marins, et ce n'est qu'après leur retour en septembre 1499, qu'on apprît le succès de leur expédition.

Quel contraste entre ce voyage de de Gama au XVe siècle et celui qu'y fit l'an dernier, en quelques minutes, l'écrivain et commentateur de nouvelles, Lowell Thomas, qui eut le sensationnel avantage d'inaugurer le service téléphonique entre New-York et Bagdad, ville du calife Haroun El Raschid, située sur le Tigre en Asie, et qui le lendemain recevait un autre appel venant d'un ami demeurant encore quelques mille milles plus loin.

Laissons-le plutôt relater ses propres impressions. «Londres vous appelle... Londres vous appelle... j'ai pour vous sur la ligne un appel venant des Indes... Voulez-vous répondre à cet appel? Si je veux y répondre,... je vous crois... et alors saisissant l'appareil, j'entendis la voix de mon ami qui me parlait d'un des coins les



plus dramatique et des plus romantique du monde — Agra — la ville du Taj Mahal, laquelle était, il y a des centaines d'années, la capitale du splendide Mogol).



Les circuits téléphoniques relient maintenant entre eux, les continents et un grand nombre de paquebots. Il serait possible, pour qui en aurait la fantaisie, de faire un appel téléphonique chez son voisin, en faisant d'abord faire le tour du monde à son appel.

La conversation voyagea aller et retour, entre New York et Londres, à travers les airs, sur ondes courtes. Là, elle était relayée et de nouveau sur ondes courtes, elle continuait sa route à travers l'Europe en passant par l'Asie après avoir effleuré l'Égypte des Pharaons et la mer Rouge, traversant l'Arabie, la Perse et la moitié des Indes jusqu'à Puna, situé sur le plateau de Dekkan en haut de Bombay. A cet endroit, les ondes portatrices de la voix étaient captées et la conversation voyagea sur fil à travers la moitié des Indes jusqu'à Agra, la ville du Taj Mahal, merveille d'architecture du vieux monde, tandis que de l'autre côté de la terre, à plus de 10,000 milles de distance, à l'autre bout de la ligne, et métallique et hertzienne, se trouvait Lowell Thomas, à Radio City, dans le «Centre Rockefeller», merveille d'architecture du nouveau monde. Et tout ce trajet ne prenait qu'une fraction de seconde.

N'est-ce pas simplement féérique ?

Alfred COSSETTE, I.C.

(Suite au prochain numéro)

LE PROCES DU QUOTIENT INTELLECTUEL

I. INTRODUCTION

Il revient à Binet et à son collaborateur Simon l'honneur et le mérite d'avoir répondu à une question restée longtemps en suspens. «Peut-on déterminer le niveau mental d'un individu donné, Pierre, autrement que par les qualificatifs d'*intelligent*, de *très intelligent*, de *peu intelligent*... qui laissent la voie ouverte à des interprétations extrêmement vagues et floues?» Leur concept d'âge mental, entendu dans le sens tout expérimental d'un instrument de mesure bien déterminé, est leur réponse géniale.

La notion d'âge mental a rendu, et elle rend encore, de très grands services. Elle a cependant un petit inconvénient. Chez un individu en croissance, surtout dans les premières années de la vie, l'âge mental n'est pas fixe. Il croît avec l'âge chronologique. En conséquence, pour caractériser l'intelligence d'un individu, il faut fournir à la fois l'âge mental et l'âge chronologique, quitte à l'interlocuteur de juger lui-même du rapport entre ces deux variables. On a donc cherché une mesure qui serait d'application universelle et qui désignerait le degré d'intelligence d'un individu indépendamment de son âge.

C'est Stern, de Berlin, qui suggéra le *Quotient Intellectuel* en 1912. Auparavant, des psychologues, comme Bobertag, Kramer et Chotzen, avaient démontré que le retard intellectuel, tel qu'il est estimé par Binet, croît avec l'âge, de telle sorte qu'un degré d'arriération est moins sérieux chez un enfant âgé que chez un tout jeune enfant. Quelques années plus tard, Terman adopta et répandit l'usage courant du quotient intellectuel. Cet indice s'obtient en multipliant par 100 le quotient de l'âge mental d'un individu par son âge chronologique. Il suffit de comparer ce résultat à la norme, c'est-à-dire 100, pour connaître de combien l'individu est mentalement mieux doué ou, le cas échéant, moins bien doué.

Le quotient intellectuel est donc une mesure qui parle d'elle-même. Mais son adoption en psychologie postule, comme hypothèse fondamentale, que le chiffre obtenu par un enfant à 8 ans, par exemple, soit le même que celui qu'il obtiendra plus tard à 10 ans, à 12 ans, à 14 ans. Si, en effet, le quotient intellectuel

n'était pas stable dans une certaine mesure, s'il fallait chaque fois lui annexer l'indication de l'âge chronologique de l'individu, il n'y aurait rien de gagné sur la notion plus simple d'âge mental.

Et donc, le véritable problème critique qui se pose par rapport au quotient intellectuel est le suivant: «Reste-t-il *CONSTANT* avec l'âge?»

Comme bien l'on pense, depuis son origine, le quotient intellectuel n'a cessé de subir l'épreuve expérimentale dans tous les pays. C'est une petite vue d'ensemble, fort succincte, de cette question qui sera offerte ici. L'étude se limitera au quotient intellectuel qui provient des tests Stanford-Binet.

II. DE JURE, LE QUOTIENT INTELLECTUEL DOIT-IL VARIER ?

Des considérations a priori révèlent que la constance du quotient intellectuel est exposée à bien des écueils. Voici les principales causes de variation; il y en a d'autres.

A. DU POINT DE VUE DE LA NATURE DES TESTS

1. *Le doute sur la valeur des traductions des tests Stanford-Binet.*

Tant que l'on n'a pas fait l'étude sévèrement critique des tests traduits que l'on emploie, on ne sait pas si les perturbations obtenues expérimentalement tiennent au quotient intellectuel comme tel ou bien à une standardisation insuffisante des tests eux-mêmes.

2. *La limitation de l'échelle mentale dans son étendue.*

Avec l'échelle Stanford-Binet de 1916, l'âge mental maximum était de 19 ans 6 mois. Or, il est possible qu'un individu donné atteigne ce plafond dès l'âge de 13 ou de 14 ans. Ensuite, son quotient intellectuel devra nécessairement diminuer puisque la fraction qui sert à le calculer conserve un numérateur constant pendant que le dénominateur augmente avec l'âge.

La révision de 1937 a remédié quelque peu à cette imperfection. L'âge mental maximum est maintenant de 22 ans 10 mois. De plus, dans le calcul du quotient intellectuel, l'âge chronologique est diminué systématiquement entre les âges 13 et 16 ans. Le dénominateur de la fraction ne peut dépasser 15.

3. *Les grandeurs de l'unité de l'échelle.*

Pour qu'un quotient intellectuel de 90, par exemple, restât constant, il faudrait que l'âge mental de l'individu grandît régulièrement au rythme de 10.8 mois par année. Or, de 6 à 12 ans, l'échelle ne progresse que par unités de 2 mois. La synchronisation parfaite des deux allures est donc rendue impossible de ce seul fait.

L'influence de ce facteur est peut-être négligeable dans le cas des individus eux-mêmes. Mais lorsque les recherches se font sur de grands nombres d'individus, son influence devient plus manifeste, surtout, on le conçoit bien, aux limites supérieures du test, où l'unité varie par à-coups de 3 à 9 mois.

4. *Les échecs et les succès marginaux.*

Un échec marginal est une réponse qui est à peine inférieure au barème de passage. Elle est cotée fausse au même titre qu'un échec complet.

Il y a, au contraire, succès marginal quand la réponse renferme tout juste ce qui est exigé. Elle est cotée bonne au même titre qu'une réponse parfaite.

Par exemple, à 10 ans, il faut savoir 30 mots du test du vocabulaire. Un premier enfant ne sait que 29 mots; l'item est coté 0. Un second enfant connaît tout juste 30 mots; l'item est coté bon.

Voici maintenant le cas d'un enfant qui est examiné deux fois à un mois d'intervalle. Deux échecs marginaux du premier examen sont remplacés par deux succès marginaux au deuxième examen. Alors, pour une augmentation d'un mois en âge chronologique, il enregistre une avance de 4 mois en âge mental.

Ces résultats marginaux, distribués tout le long de l'échelle, peuvent rendre compte de bien des fluctuations du quotient intellectuel.

5. *La validité absolue du test.*

Le test employé pourrait bien mesurer et l'intelligence et d'autres facteurs variables avec le temps. Les tests Stanford-Binet sont de bons instruments de mesure psychique. Mais ils ne sont pas encore parfaits.

La révision de 1937 est bien supérieure à celle de 1916. Cependant, des psychologues comme Grace Kent suggèrent déjà une troisième révision où l'on corrigerait quelques déficiences de fond ignorées dans la récente enquête.

6. *Les fonctions psychiques atteintes par le test aux différents âges.*

Slocombe a fortement attiré l'attention sur le fait que les tests Stanford-Binet mesurent des capacités mentales différentes aux différents âges. Dans ces conditions, le quotient intellectuel ne peut prétendre à une stabilité parfaite.

B. DU POINT DE VUE DES CONDITIONS EXPÉRIMENTALES
DU TEST

1. *La personnalité de l'examineur.*

L'attitude de l'examineur peut jouer un certain rôle. Il faut tenir compte de l'équation personnelle de l'examineur, surtout lorsque celui-ci n'a eu qu'une préparation psychologique sommaire. Il est évident que la valeur probante de certaines recherches est nulle, quand les examens ont été mal faits.

2. *Les intervalles de temps entre les examens répétés de l'individu.*

Il semblerait que plus grand est l'intervalle qui sépare les deux examens d'un individu, plus grand aussi sera le changement apporté au quotient intellectuel. En fait, l'intervalle de temps n'a pas une influence considérable sur la constance du quotient intellectuel.

3. *Les erreurs dans l'emploi de l'échelle.*

Il peut y avoir des erreurs de toutes sortes soit dans l'administration des tests soit dans la cotation des réponses. Foran, de l'université catholique de Washington, prétend que plusieurs examinateurs qui se croient adroits dans l'emploi de la révision Stanford font un nombre surprenant de ces erreurs.

Voici quelques facteurs plus ou moins contrôlés au cours des examens: la familiarité plus ou moins grande avec les tests; les

difficultés de langage chez les enfants, difficultés qui peuvent varier avec l'assistance à l'école; la coopération du sujet, qui peut faire des efforts à un examen et rester indifférent à l'autre; des conditions mentales ou physiques anormales à l'un ou à l'autre examens.

C. DU POINT DE VUE DU NIVEAU MENTAL

Les enfants d'intelligence supérieure, plus que d'autres, sont affectés par la limitation de l'échelle à son niveau supérieur.

Quant aux débiles mentaux, le fait que leur croissance mentale cesse plus tôt que celle des normaux est de nature à faire décroître leur quotient intellectuel.

Dans sa récente révision, Terman a observé que l'erreur probable d'un quotient intellectuel est directement proportionnelle à la grandeur de ce quotient intellectuel.

D. DU POINT DE VUE DU SUJET LUI-MEME

1. *L'âge.*

Au-dessous de 6 ans, l'instabilité nerveuse et musculaire empêche l'enfant de donner sa pleine mesure dans les tests, le degré d'application variant d'une séance à l'autre.

2. *L'hérédité et le milieu.*

Pour que le quotient intellectuel soit constant, il faut que le test ne mesure que la capacité intellectuelle congénitale. S'il atteint, en plus, une certaine culture soumise à l'influence du milieu, la stabilité du quotient intellectuel est gravement compromise.

Le problème de l'hérédité et du milieu, problème fondamental en psychologie génétique, reste toujours à l'étude malgré les milliers de travaux de recherche qui se sont efforcés d'en pénétrer les secrets. Il me semble que la nouvelle technique psychologique, dite de l'analyse en facteur, est appelée à fournir ici une contribution substantielle. La psychométrie en bénéficiera largement.

3. *Le sexe.*

Si l'allure de maturation psychique est différente suivant le sexe, (la chose n'est pas établie cependant et les études récentes en

font douter de plus en plus), un quotient intellectuel, constant pour l'ensemble des sujets, pourrait bien ne plus l'être pour les sexes pris séparément.

4. *Des irrégularités dans l'allure du développement intellectuel.*

Les courbes de développement intellectuel proviennent d'examen faits sur de très nombreux sujets. En général, elles ne manifestent pas de soubresauts ou d'irrégularités. Cependant, les cas individuels peuvent avoir des irrégularités importantes dans l'allure de développement.

E. DU POINT DE VUE PSYCHOMÉTRIQUE

1. *La nature de la fraction: quotient intellectuel.*

Le quotient intellectuel, c'est l'âge mental divisé par l'âge chronologique. Pour que cette fraction restât constante, il faudrait que le développement mental fût une fonction linéaire de l'âge. Or, la croissance mentale semble bien être une fonction logarithmique de l'âge chronologique. Exprimer la croissance mentale en termes d'âge mental est une louable tentative de résoudre la question. Mais la solution est-elle parfaite?

2. *L'origine absolue des deux échelles.*

En réalité, le quotient intellectuel, au lieu d'être l'âge mental divisé par l'âge chronologique, est plutôt une fraction ayant, pour numérateur, un certain «x» plus l'âge mental; et, pour dénominateur, un certain «y» plus l'âge chronologique. Cela provient de ce qu'on ne connaît pas l'origine absolue de ces deux variables. Or, chacun des termes de cette nouvelle fraction n'a que la deuxième partie qui soit variable avec l'âge. Le fait qu'on ne connaît d'une façon précise ni «x» ni «y» empêche de rajuster les deux échelles de façon à rendre le quotient intellectuel parfaitement constant.

3. *Le phénomène de la régression.*

Admettons que l'indice i se rapporte au quotient intellectuel au premier examen, que l'indice j se rapporte au quotient intellectuel au deuxième examen et que l'indice g désigne le gain en

quotient intellectuel au deuxième examen. Alors, il est facile d'établir, par un calcul algébrique assez simple, que:

$$r_{ik} = \sqrt{\frac{r_{12} \sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2r_{12} \sigma_1 \sigma_2}}$$

Cette formule montre clairement qu'à moins que la variabilité, σ , n'augmente du premier test au second, la corrélation entre le premier quotient intellectuel et le gain doit être négative, puisque r_{12} ne sera jamais l'unité. En d'autres termes, en raison même de la nature des mensurations psychiques, des quotients intellectuels, distants de la moyenne au premier examen, doivent d'eux-mêmes se rapprocher de la moyenne lors d'un deuxième examen.

RÉSUMÉ

Il résulte de toutes ces considérations que, d'un point de vue a prioriste, le quotient intellectuel doit être de caractère variable. Mais, procédons maintenant à l'examen de l'éloquent témoignage des FAITS.

III. DE FACTO, LE QUOTIENT INTELLECTUEL VARIE-T-IL ?

A. LES MÉTHODES D'ÉTUDE

1. *Le coefficient de corrélation.*

On calcule la corrélation entre deux séries de quotients intellectuels obtenus à la suite de deux applications de tests. La corrélation sera d'autant plus élevée que le quotient intellectuel se sera maintenu constant d'un examen à l'autre.

2. *L'erreur probable d'estimation.*

Cet indice nous dit dans quelle mesure les deux séries de résultats s'écartent de la corrélation parfaite. Par exemple, si l'erreur probable d'estimation était de 5 points, 50% des résultats au deuxième test seraient à 5 points près leurs résultats correspondants au premier test.

3. La différence moyenne.

Les deux applications du test ont fourni deux quotients intellectuels pour chaque individu. On calcule la différence entre ces deux quotients intellectuels, différence qui peut être positive, négative ou nulle. Il est possible ensuite de chercher la moyenne de ces différences. On conseille de produire trois mesures: la différence moyenne sans égard aux signes, le gain moyen et la perte moyenne. Cette méthode est facilement intelligible par tout le monde.

B. LES PRINCIPALES CONCLUSIONS DES VÉRIFICATIONS

EXPÉRIMENTALES

La variabilité du quotient intellectuel se trouve donc en puissance dans les multiples facteurs que nous venons d'envisager rapidement. Cela étant, la surprise, c'est la **CONSTANCE** que l'on constate malgré tout. Cette constance n'est pas parfaite. Mais le fait que l'on retrouve à peu près le même quotient intellectuel après un certain laps de temps a frappé les psychologues et il laisse croire qu'il y a une réalité psychique atteinte par cette mesure.

L'influence des facteurs de variation peut être cumulative en bien des cas et cependant le pourcentage des fluctuations importantes est relativement petit. Dans la grande majorité des cas, par conséquent, le quotient intellectuel se réclame d'un bon degré de constance.

Le lecteur est ici renvoyé à l'article de Nemzek, dans *Psychological Bulletin*, 30, 1933, pp. 143—168. Il verra là, en un seul tableau, la synthèse des résultats de près de 75 efforts pour résoudre cette question dans le réel. Ce tableau lui permettra de nombreuses constatations. En voici quelques-unes.

- a) En général, c'est-à-dire dans la moitié des cas, le quotient intellectuel varie de 0 à 5 points.
- b) Quand les quotients intellectuels sont mis en corrélation, les coefficients oscillent entre .80 et .95.
- c) Il y a un peu moins de variation pour les faibles d'esprit que pour les normaux. Cette variation est dans le sens d'une décroissance.

- d) Pour les enfants supérieurs, le quotient intellectuel est pratiquement constant, si l'on tient compte des limitations imposées par le test.
- e) En dessous de 6 ans, les fluctuations sont plus grandes.¹

IV. QUEL EXPÉDIENT VEUT-ON SUBSTITUER AU QUOTIENT INTELLECTUEL ?

Un des substituts du quotient intellectuel qui ont été le plus mis de l'avant, c'est bien la «Constante Personnelle».

Cette nouvelle mesure est née d'un effort pour améliorer l'une des déficiences du quotient intellectuel: «Les unités de l'échelle mentale ne sont pas d'égale valeur aux divers niveaux de l'échelle». Par exemple, une année d'âge mental à 15 ans n'a pas l'importance d'une année d'âge mental à 6 ans.

La nouvelle technique veut traduire l'âge mental en termes d'*Unités de croissance mentale*. Pour cela, il a fallu tracer la courbe de la croissance mentale à la suite de multiples examens d'enfants. En second lieu, on a dû chercher l'équation mathématique de cette courbe. A ce point de la procédure, le problème était pratiquement résolu: les "x" correspondaient à l'âge chronologique les "y" à l'âge mental. Il ne restait plus qu'à dresser une table des *Unités de croissance mentale* pour chaque mois d'âge chronologique.

C'est à Hugo Heinis que revient le mérite de cette découverte. Hilden, de Minneapolis, a fourni une table fort commode qui permet de lire directement le résultat en connaissant l'âge mental et l'âge chronologique de l'individu.

L'idée du quotient intellectuel reste la même: on fait le quotient d'une mesure du développement mental par une mesure du développement physique. Il n'y a de changement que dans les unités des échelles de mesure.

Le meilleur argument en faveur de ce nouvel indice, c'est que dans plusieurs recherches expérimentales (Kuhlmann — Baldwin et Stecher — Riley — Hilden), il a manifesté une constance frappante là où le quotient intellectuel présentait des fluctuations assez notables.

¹ Le lecteur qui désirerait plus de renseignements sur cette question pourra consulter les travaux de Foran et de Nemzeck, qui ont fourni une bonne partie de la documentation de cet article. Pour un résumé succinct des travaux parus depuis 1930, il pourra lire l'article de R.-L. Thorndike: *Constancy of the I. Q.*, dans *Psychological Bulletin*, 1940, 37, 167-186.

V. *DANS QUEL ÉTAT LE QUOTIENT INTELLECTUEL
SE TIRE-T-IL DE CETTE ORDALIE ?*

La plupart des lois et des outils scientifiques n'ont, on le sait, qu'un degré relatif de perfection. Bien naïf serait celui qui y chercherait la perfection absolue.

Les considérations précédentes montrent que le quotient intellectuel ne mérite ni le panégyrique ni l'abattage, mais un degré assez sérieux d'estime.

La fluctuation moyenne de 5 points qui a été constatée maintient un normal dans la catégorie des normaux, un débile mental dans la catégorie des débilés mentaux, un mieux-doué dans la catégorie des mieux-doués. Le problème n'existe au fond que pour les cas frontières. Or tout psychologue, qui a tant soit peu d'habitude des tests, porte toujours un soin particulier à ces cas.

Les nombreux services que le quotient intellectuel a rendus à la psychologie plaident en faveur ou bien d'un perfectionnement plus poussé de ce bon index psychologique ou bien de la substitution d'un meilleur index.

Mais de toutes façons, il serait mal à propos de décréter simplement sa suppression sans remplacement. Ce serait une régression vers les notions vagues et partant inutiles. Bien des recherches scientifiques de comportement psychique seraient paralysées. Ce serait le retour à l'attitude d'agnosticisme, qui ne mène à rien.

Il faut rendre jugement sur le point en litige. Le voici. JE DÉCLARE LE QUOTIENT INTELLECTUEL HONORABLEMENT ACQUITTÉ.

Frère CHRYSOSTOME, F.E.C.,

Professeur à l'Inst. pédagogique St-Georges.

LA REVUE DES LIVRES

LA GUERRE DANS LA PENSÉE ÉCONOMIQUE DU XVI^e SIÈCLE, par Edmond Silberner, Docteur ès Sciences économiques, diplômé de l'Institut Universitaire de Hautes Études Internationales et Privat-Doctent à l'Université de Genève.

In-8° de 302 pages. Publié par la Librairie du Recueil Sirey à Paris.

Ce volume est le septième de la série intitulée : « *Études sur l'Histoire des Théories économiques* ». Pour rédiger sa thèse l'auteur a consulté toutes les grandes bibliothèques d'Europe. Le long de son exposé il inclut de nombreuses citations extraites des ouvrages les plus significatifs, surtout lorsqu'il s'agit des livres rares. L'auteur étudie d'abord les mercantilismes français, anglais, italien et allemand. Cela le conduit à traiter ensuite du nationalisme économique des mercantilistes.

Une deuxième partie de l'ouvrage est consacrée au pacifisme des libéraux (économistes éclectiques, les physiocrates et leurs précurseurs, les libéraux anglais).

Dans sa conclusion, l'auteur nous montre le parallélisme des événements actuels et des faits historiques.

Ce document est complété par une bibliographie couvrant plus de vingt pages.

A. CORONATA (P. Mattheus, O.M.C.). « *Institutiones Juris Canonici* ». Vol. I. *Normae generales, De Clericis, De Religiosis, De Laicis*. (Grand in-8, 2^e édition revue et corrigée 1939, 979 pages). Vol. II. *De Rebus*. (520 pages). Les 2 vol. 90 lire. Marietti, Turin, Rome.

Le remarquable juriste qu'est le P. Coronata est un de ceux qui ont le plus contribué à illustrer le code de Droit canonique. Son ouvrage qui révèle, avec la science appropriée, un sens juridique exquis, sera d'une grande utilité non seulement aux étudiants, mais encore à tous ceux qui s'adonnent à ce genre d'étude. Si le droit est une science plutôt aride, l'exposé est si clair qu'il n'engendre aucune difficulté et se révèle d'une lecture fort agréable.

L'auteur suit le Code pas à pas; il explique clairement, mais sans longueurs, les canons et les arguments. Il ne laisse aucune question sans la résoudre. S'il est possible de différer d'avis avec lui, chacun peut aussi le suivre en toute sûreté.

Il faut louer la qualité de cette seconde édition. Les caractères nets et bien imprimés ne fatiguent pas les yeux.

TER HARR (P. Franciscus, C.S.S.R.). « *De Occasionariis et Recidivis, juxta doctrinam S. Alphonsi aliorumque probatorum auctorum* ». (Grand in-8, seconde éd. revue et augmentée, xv-455 p. 35 lire). Marietti, 1939. Turin.

Ce livre s'adresse évidemment aux confesseurs. La matière est traitée selon une méthode à la fois scientifique et pratique. L'auteur condense la doctrine sous forme de Thèses. Chaque thèse est d'abord expliquée, puis prouvée à l'aide d'arguments internes (philosophiques, théologiques) et externes; puis vient la réponse aux objections et difficultés. L'auteur suit principalement S. Alphonse, que

Léon XIII a appelé «le plus éminent et le plus doux des théologiens moralistes»; mais il ne néglige pas d'appuyer ses arguments sur les principes de S. Thomas.

Cet ouvrage sera très utile non seulement aux théologiens, mais encore aux pasteurs et aux confesseurs.

OPPENHEIM (Dr. Philippus, O.S.B.) *Institutiones systematico-historicae in sacram liturgiam*. Vol. II. *Tractatus de jure liturgico. Pars I* (In-8o, 1939, xii-233 p.). Vol. III. *Tractatus de jure liturgico. Pars II* (In-8, 1939, 170 p.). Les 2 volumes 22 lires, A. Marietti, 1939. Turin.

Des 4 volumes, qui forment l'ouvrage du P. Oppenheim nous avons reçu le 2e et le 3e. Ils constituent un traité du droit liturgique. Le vol. II traite des notions générales et historiques, des législateurs liturgiques et de leur pouvoir en matière de droit liturgique. Le vol. III traite de la loi écrite et non écrite: notions de loi, précepte, privilège, rescrit; documents pontificaux, etc. etc.

Clarté et solidité d'argumentation. Témoignages des auteurs anciens et modernes (et même très modernes). Questions traitées à fond et avec une très grande érudition. Cet ouvrage, qui comprendra 30 volumes, représente le premier essai d'exposition synthétique et intégral de toute la science liturgique. Impression claire et élégante.

Nous recevons aussi de la maison Marietti le *«Martyrologe Romain»*, édité en 1939. Il est d'une typographie remarquable.

«ACTA PONTIFICIAE ACADEMIAE Rom. S. Thomae Aqu. et Religionis Catholicae». Nova series, vol.V anno 1938. In-4°, 1939, 210 pages. Marietti, Turin.

Le cinquième volume des Actes de l'Académie Pontificale de S. Thomas d'Aquin, tant par l'importance des auteurs qui y ont collaboré, que par la gravité des questions traitées, est bien digne de la nouvelle série des Actes que la célèbre Académie édite depuis 1934. Les articles sont signés des PP. Barbado, Cordovani, Garrigou-Lagrange, Gredt, etc. théologiens et philosophes bien connus des étudiants de Rome.

Signalons l'étude du P. Garrigou-Lagrange, sur la vraie notion de la personnalité, du P. Gredt sur l'indivisibilité spécifique de l'espèce humaine, du P. Boyer sur *«Le Mythe du XX siècle»*, du P. Cordovani sur les droits et devoirs sociaux selon S. Thomas.

SOEUR PAUL-ÉMILE (des Sœurs Grises de la Croix d'Ottawa). Docteur ès Lettres: *«Le Renouveau Marial dans la littérature française depuis Chateaubriand jusqu'à nos jours»*. Ouvrage couronné par l'Académie Française. Éditions Spes, Paris. I vol. de 262 pages, 18 francs.

Le livre de Sœur Paul-Émile a été bien accueilli, peut-être parce qu'il était «couronné par l'Académie Française». Il n'avait pas besoin de cette consécration officielle pour s'attirer les suffrages du public, et singulièrement du public canadien-français et catholique. Non pas qu'il n'existât avant lui des études sur les lettres catholiques, témoin, par exemple, l'ouvrage de M. Calvet: *«Le renouveau*

catholique dans la littérature contemporaine; mais il nous ouvre tout grand un canton, jusqu'ici inexploré: l'expression littéraire de la dévotion à Marie depuis Chateaubriand.

Pour notre part, nous avouons que ce livre a été une sorte de révélation, et nous ne doutons pas qu'il ne soit aussi une révélation pour ceux qui auront la bonne idée de le lire. Si le lecteur de culture moyenne connaît assez bien, en somme, les auteurs dont il est parlé ici, il sait peut-être moins que, parmi ces auteurs, les uns furent accidentellement et, pour ainsi dire, «en service commandé», les chantres de Marie; que d'autres ont consacré leur muse à la Sainte Vierge, tel le jeune et étonnant Paul Reynier; que d'autres enfin ont voué à Marie une part importante de leur œuvre.

L'ouvrage se divise en trois parties: 1° la prose française; 2° la poésie française au XIXe siècle; 3° la prose française au XXe siècle. — Tout n'a pas été cité: il aurait fallu des volumes. Mais les extraits ont été choisis avec tact et finesse. L'apport personnel de l'auteur: critique historique, commentaires, analyses, conclusions, révèle un goût averti, une théologie sûre, une piété sans mièvrerie, un style vivant, une expression sobre et claire; bref, tout l'opposé de certains «livres roses».

Enfin, voilà un livre qui fait honneur à la littérature française et à la nôtre, et à qui il faut souhaiter une large diffusion. Et je forme le vœu qu'il se trouve quelque musicien inspiré qui nous mette en musique quelques-unes des pièces réunies ici. Cela ferait un beau recueil de vrais cantiques capables de satisfaire à la fois le cœur et l'esprit de ceux qui aiment la Sainte-Vierge.

POÈTES CONTEMPORAINS. ANTHOLOGIE. COLLECTION DES AMITIÉS FRANÇAISES. Firmin-Didot et Cie. Un volume, in-8°, 520 pages, Paris 1938

Ce livre sera fort utile à quiconque veut avoir une vue d'ensemble de la poésie française actuelle. On y trouvera des extraits de plus de 50 poètes, de toutes écoles et de toutes tendances, depuis les fidèles partisans de l'esprit traditionnel, jusqu'aux modernes les plus hardis.

Sauf deux ou trois exceptions, le recueil ne contient que des pages de poètes vivants. Les pièces sont classées, non d'après la date de naissance de l'auteur, mais d'après celle de sa première œuvre. À chaque auteur on a accordé quelques notes bibliographiques, mais les extraits ne sont accompagnés d'aucun commentaire. Il ne me semble pas que l'on ait manqué gravement au bon goût dans le choix des pièces, mais le caractère très éclectique du recueil obligera le lecteur adulte (c'est à lui que s'adresse ce livre) à user d'une certaine prudence.

«JAPAN SURVEYS THE EUROPEAN WAR», *The Tokio Press Club*, 1940.
Une brochure de 88 pages.

L'auteur anonyme de cette brochure examine et commente les opinions de la presse japonaise sur les questions suivantes: attitude du Japon devant la guerre; répercussions politiques et économiques de la guerre sur le Japon; le Japon et le «rapprochement» germano-soviétique; l'abrogation du traité de commerce entre les États-Unis et le Japon; le gouvernement de Chungking dans une impasse; France et Grande-Bretagne; l'Union soviétique et la guerre; l'Europe du Nord et

la politique soviétique; Hitler et le nazisme; Dantzig et la guerre; partage de la Pologne; attitude de l'Italie; les Balkans; l'Inde et les Indes néerlandaises.

LES HAUTES TEMPÉRATURES, par Gustave Ribaud, professeur à la Faculté des Sciences de Paris. Un volume en-16 de 174 pages, avec 14 figures. Prix, broché: 18 francs. Aux Presses Universitaires de France, 108, Boul. St Saint-Germain, Paris (6e), 1940.

Dans cet ouvrage l'auteur a tenu d'abord à consacrer un chapitre à la mesure des températures et à montrer comment, dans ce domaine, les chercheurs ont réussi à s'affranchir de l'empirisme pour arriver finalement à la pyrométrie précise des hautes températures: couples thermoélectriques, pyrométrie optique, cette dernière permettant, grâce aux lois du rayonnement, la mesure des températures des étoiles, aussi bien que celles des fours industriels.

Toute étude des techniques de réalisation des hautes températures, au laboratoire et dans l'industrie, toute étude des réactions chimiques aux températures élevées, suppose au préalable une connaissance approfondie des propriétés de la matière aux températures croissantes: dissociation des molécules en atomes, ionisation des atomes, émission thermique d'électrons...; cette introduction constitue d'ailleurs un des chapitres les plus importants de la physique moderne, elle méritait une mention spéciale dans l'ouvrage.

Dans un chapitre consacré aux méthodes de réalisation des hautes températures, une place est faite aux flammes dont la température dépasse, pour certaines d'entre elles, des valeurs de l'ordre de 3,500°. Une place non moins importante est consacrée aux procédés électriques de réalisations des températures élevées, limités ici par les propriétés réfractaires des corps capables de conduire l'électricité, et permettant, dans la pratique du laboratoire, l'obtention de température de 6,000°, de l'ordre de celle du soleil.

Après avoir rappelé tout ce que le problème de l'éclairage doit aux températures élevées, l'auteur passe en revue les industries modernes tributaires des hautes températures: métallurgie, fours électriques à acier, fours de verrerie, fours à carbure de calcium..., qui jouent dès maintenant un rôle de premier plan dans la vie.

RÉFLEXION ET RÉFRACTION DES ONDES SÉISMiques PROGRESSIVES, par L. Cagniard. Volume en-8 de 255 + xv pages avec 70 figures. A la Librairie-Imprimerie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris - 6e, 1940.

Réagissant contre la tendance habituelle des théoriciens de la séismologie, l'auteur, au lieu d'envisager le phénomène d'un séisme comme un phénomène harmonique permanent, le traite au contraire comme un phénomène transitoire qui se propage de proche en proche au sein d'une masse initialement en équilibre. Son étude a un caractère essentiellement mathématique.

Dans ses deux premiers chapitres il définit les généralités du problème et dans la suite il étudie le cas particulier des ondes séismiques progressives.

La théorie générale que l'auteur développe peut s'appliquer d'ailleurs à plusieurs problèmes d'ordre pratique: les ondes de crue des rivières, les régimes

variables en hydrodynamique fluviale, la propagation du mouvement dans les milieux visqueux, la propagation d'un signal dans une atmosphère raréfiée ionisée, etc... etc...

L'ORIGINE DES CELLULES REPRODUCTRICES ET LE PROBLÈME DE LA LIGNÉE GERMINALE, par L. Bounoure, professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg. In-8° de 272 pages avec 85 figures. Prix, broché: 100 francs. A la Librairie - Imprimerie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris, 1940.

Ce livre fait partie de la «*Collection des Actualités biologiques*».

«La génération, écrivait Ch. Bonnet en 1762, est un de ces secrets que la Nature semble s'être réservé. Je crois cependant qu'on le lui arrachera quelque jour.» L'auteur de cet ouvrage sait mieux que personne que l'espoir de Ch. Bonnet ne s'est pas encore complètement réalisé, si jamais il doit l'être; mais nul biologiste ne pouvait plus exactement apprécier où en est la science sur ce sujet, car tous ses travaux, depuis quinze ans, ont été consacrés à l'étude de l'origine des cellules reproductrices; cette question n'a pas seulement un intérêt embryologique, mais elle est en quelque sorte le centre autour duquel gravitent tous les grands problèmes de la biologie moderne: hérédité spécifique, etc. Aussi prend-elle aujourd'hui, sous l'aspect de la *théorie de la lignée germinale*, une importance considérable, que le Professeur P. Blouin, dans une préface magistrale, met parfaitement en lumière:

L'auteur est bien connu du monde savant et son livre rendra de réels services aux naturalistes qui désireront explorer le domaine de la biologie. Ce document est d'autant plus précieux qu'il contient une bibliographie couvrant plus de trente pages.

THE ADMINISTRATION OF PARIS AND MONTREAL, par Alfred John Pick, M.A. In-8° de 208 pages. Publié sous les auspices du «*Guy Drummond Fellowship Trust*» de l'Université McGill, à Montréal, en 1939.

Ce document est une étude comparative, très détaillée, des administrations de Paris et de Montréal.

Les deux villes sont considérées l'une après l'autre. Dans chaque cas, l'auteur débute par des généralités sur l'histoire et le mode de gouvernement des municipalités du pays intéressé. Il passe ensuite aux détails de l'administration particulière de ces deux grandes villes en donnant beaucoup d'attention aux problèmes d'ordre financier.

Le dernier chapitre est consacré à la comparaison des deux cas et à la conclusion de l'auteur. Une bibliographie très élaborée complète le document.

Ceux qui s'intéressent à l'administration de notre ville trouveront dans ce livre des renseignements indispensables.

PORTRAITS OF FAMOUS PHILOSOPHERS WHO WERE ALSO MATHEMATICIANS, par Cassius J. Keyser. In-4° de 62 pages avec 12 planches hors texte. Prix: \$3.00. Publié par *Scripta Mathematica*, Ave Amsterdam à la Cent Quatre Vingt-Sixième Rue, New York, 1940.

Monsieur Keyser, qui est professeur à l'Université Columbia, a rassemblé ici une série de douze biographies. Chacune d'elles est accompagnée d'un pro-

trait, hors texte, reproduit soit de gravures, de photographies et de bustes anciens. Dans deux cas cependant, ceux de Pythagore et de Roger Bacon, on a dû se contenter de conceptions d'artistes.

Ces biographies ont été faites avec beaucoup de soin, après avoir consulté les écrits des philosophes eux-mêmes ainsi que les ouvrages que leur ont consacrés les biographes. Cependant, comme Pythagore n'a pas laissé d'écrits, il a fallu pour son cas référer aux écrits de ses disciples.

Les douze feuillets ont été consacrés à des philosophes qui furent aussi des mathématiciens. En voici la liste: Pythagore, Platon, Aristote, Epicure, Roger Bacon, Descartes, Pascal, Spinoza, Leibniz, Berkeley, Kant et Pierce. Pour chacun de ces philosophes l'auteur cite les œuvres principales pour lesquelles ils sont connus.

THE COD FISHERIES, THE HISTORY OF AN INTERNATIONAL ECONOMY, par Harold-A. Innis. In-8o relié de 520 pages. Prix: \$3.500. Publié par Yale University Press à New Haven Conn. et par The Ryerson Press à Toronto, Ontario en 1940.

Ce document est de caractère historique et fait partie de la série qui a pour titre: «The Relations of Canada and the United States».

Pour le préparer l'auteur a dû consulter les livres de bords des marins et les documents des marchands. Il a fait revivre ainsi une partie de l'histoire déjà à moitié oubliée.

Les dix premières pages du volume sont consacrées à définir et à situer l'industrie de la pêche à la morue.

L'histoire de cette industrie débute par la période française (1497-1550) et est suivie par le développement des pêcheries anglaises et espagnoles (1550-1600). Nous assistons plus tard à la lutte contre les monopoles (1600-1610) et au développement des Indes Occidentales et de la Nouvelle Angleterre (1650-1713). L'Empire britannique passe alors à une apogée (1713-1763), bientôt suivie par la perte de ses premières colonies en Amérique (1763-1783). La Nouvelle Écosse connaît ses beaux jours entre 1783 et 1833. Plus tard elle sentira les effets de la rivalité de la Nouvelle-Angleterre jusqu'au moment de son entrée dans la Confédération (1833-1867). La fin du volume se rapporte à la lutte entre le mercantilisme et le capitalisme.

Ce bref exposé de la table des matières nous donne une faible idée de l'ampleur de cet ouvrage. M. Innis nous fait comprendre combien cette industrie a influencé l'économie politique et sociale de tous les pays qui s'y sont intéressés. L'encouragement aux pêcheurs a non seulement eu des répercussions sur la rivalité des systèmes mercantiles d'Europe mais a permis aussi à la Nouvelle Écosse d'en profiter largement. L'auteur n'a pas oublié non plus de montrer comment les activités des intérêts anglais ont bénéficié à Terre-Neuve. Il nous rappelle aussi toutes les luttes tarifaires, les embargos, etc, etc. Tout le long de l'ouvrage on trouvera, en bas de page, de nombreuses références permettant de remonter aux archives que l'auteur a consultées.

L'ANNUAIRE ASTRONOMIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE CAMILLE FLAMMARION POUR 1939. In-12° de 474 pages avec 94 figures. Publié par Flammarion Editeur, 26, rue Racine. Paris.

Cette édition est la soixante-quinzième de la série et on y trouve comme d'habitude un exposé d'ensemble sur tous les phénomènes célestes observables pendant l'année. Les principaux chapitres sont consacrés aux sujets suivants: Les calendriers, le soleil, les planètes, la terre, la lune, les éclipses, les occultations, les marées, les étoiles et les nébuleuses, les étoiles variables et enfin le guide de l'observateur du ciel.

L'ÉCOULEMENT EN CONDUITES DES LIQUIDES, GAZ ET VAPEURS,; par A. Schlag, professeur à l'Université de Liège. Chez Georges Thone, éditeur. Liège, 1933.

Ce volume est le douzième de la bibliothèque scientifique belge. Il constitue une étude pratique des lois de l'écoulement des fluides et des méthodes suivies pour en mesurer les débits. L'auteur l'a rédigé pour les ingénieurs de l'industrie ayant à résoudre les nombreux problèmes dont les solutions dépendent de la connaissance du sujet, et il s'est abstenu de faire de longs développements mathématiques. En général, il indique comment les problèmes se posent et sont mis en équation, souligne les hypothèses de base, fait la distinction entre la part du raisonnement et de celle de l'expérience et donne ensuite la formule finale. Ce cette façon le lecteur sait quel degré de confiance il doit donner à la formule choisie pour la solution du problème particulier en vue. Cet exposé est complété d'une bibliographie substantielle.

CANADIAN PAPERS 1938. — Canadian Supplementary Papers. Series B., Nos. 1 to 2. Prepared for the British Commonwealth Relations Conference, 1938. Canadian Institute of International Affairs, 43 St. George Street, Toronto. 19 p. 25c. port compris.

Ce fascicule contient un article de J. B. McGeachy, de la "Winnipeg Free Press", intitulé *Provinces and Dominion*. C'est une analyse des témoignages déposés devant la Commission Rowell-Sirois. Elle est très objective et très suggestive en même temps. On y voit les profondes divergences, les violentes oppositions qui séparent les diverses régions du Canada: Ouest, Centre, Est. Le premier, centralisateur; le second, autonomiste; le dernier, également sollicité par l'une et l'autre attitude. Aucune province pourtant n'est prête à se laisser absorber par sa voisine, même si cela doit diminuer le nombre de gouvernements qu'on dit trop nombreux. — Aperçu intéressant aussi de la question fiscale et des relations financières entre les provinces et le Dominion... Une inexactitude: le Dominion n'a pas "la" balance des pouvoirs non attribués; il en a "une": celle des pouvoirs non attribués portant sur des matières d'intérêt national, tandis que les provinces ont l'autre, celle des pouvoirs non attribués portant sur des matières d'intérêt "local et privé" (Loi de l'A.B.N. art. 92 §16). Nous croyons aussi que l'auteur s'abuse, quand il dit que la tendance autonomiste de Québec et d'Ontario pourrait changer avec les gouvernements Hepburn et Duplessis. Cette attitude n'est pas une question de parti: cela se voit aujourd'hui que MM. Hepburn et Duplessis sont de "couleur" différente; cela s'est vu hier où MM. Fer-

guson et Taschereau, de couleur différente, mais cette fois dans l'ordre contraire, ont soutenu les mêmes principes. Ils sont soutenus par des intérêts encore plus puissants que par des intérêts de parti, c'est-à-dire par des intérêts économiques et ethniques.

Le second article, *Relations between English and French Canadians*, by a Representative French-Canadian business man, étudie les causes de mésentente entre les deux races.

Series C., Nos. 1 to 3. 50 pages. 50c. port compris.

Le premier article, par K. W. Taylor, professeur d'économie politique à l'Université McMaster, donne les statistiques du commerce extérieur canadien, de 1928 à 1938, surtout avec les pays du Commonwealth.

Le second est un extrait des Débats de la Chambre des Communes, du 1er juillet 1938, où M. King s'évertue, en vain, à faire comprendre à M. Bennett qu'un pays souverain ne peut laisser organiser sur son territoire des établissements militaires (military establishments), possédés et dirigés par un autre État.

Le troisième consiste en notes sur la défense canadienne.

Series E., Nos. 1 to 3. 35c. port compris.

1 — Article anonyme sur les "partis politiques au Canada et les affaires étrangères". On y constate, sans étonnement, que tel vieux parti, comme le conservateur, s'attache encore à telle vieille doctrine, comme l'impérialisme. On y constate, avec regret, que ce sont les marxistes, en l'occurrence la C.C.F. qui ont, au Canada, le programme de politique extérieure le plus complet et le plus sensé: reconstitution et renforcement d'une S.D.N., affaiblie et trahie par les grandes puissances; proclamation de notre droit à la neutralité; nationalisation des fabriques d'armes; éclaircissement de nos liens juridiques avec l'Empire ou plutôt le Commonwealth, libération de toute obligation au sujet des bases navales, sans quoi la fameuse assurance que c'est le Parlement qui décidera en dernière instance peut devenir illusoire.

2. Article de M. G. V. Ferguson, de la "Winnipeg Free Press", sur les *Moyens de propagande au Canada*, et leur rôle au cas où la G.-B. serait entraînée dans une grande guerre.

3. Article de George Luxton sur les *États-Unis et le Commonwealth*.

LE TYPE ACTUEL DE LA VACHE D'ÉLEVAGE, par A. Kiener, ingénieur-agronome. In-8 de 172 pages. Publié par l'École polytechnique fédérale de Zurich, Zurich, Suisse, 1939.

Ce document contient le texte de la thèse présentée par l'auteur pour l'obtention du grade de Docteur ès Sciences.

On y trouve une étude comparative très détaillée de deux lignées héréditaires de la race suisse tachetée rouge et blanche (type Simmental).

En plus de l'intérêt présenté par les problèmes étudiés, il convient de signaler que ce travail met en relief les méthodes de recherches zootechniques modernes, en particulier l'application des méthodes statistiques à la biométrie. Il devrait donc intéresser tous nos éleveurs.

"LETTERS IN CANADA, 1938". Edited by A. S. P. Woodhouse. Reprinted from *The University of Toronto Quarterly*, April and July 1939.

Cette publication est désormais attendue chaque année. C'est une excellente source de renseignements sur la production littéraire canadienne. Elle étudie d'abord les œuvres anglo-canadiennes, puis les œuvres canadiennes-françaises, et enfin celles des auteurs étrangers récemment établis au Canada.

Un ouvrage de ce caractère ne se résume pas; il n'est pas possible, non plus, de citer et d'apprécier tous les jugements. Nous tâcherons seulement de souligner les aperçus les plus suggestifs.

1. Littérature anglo-canadienne.

L'œuvre poétique de l'année 1938 est la moins intéressante et la moins solide depuis 3 ou 4 ans.

Le roman se maintient à peu près. Et c'est déjà un beau résultat, si l'on tient compte que le roman canadien se vend peu à l'étranger, et encore moins au pays même. Cette remarque nous montre que l'écrivain anglo-canadien, rencontre chez le lecteur la même résistance que l'écrivain canadien-français. La campagne "Buy canadian" s'impose tout autant que la campagne "Encourageons les nôtres".

2. Dans le domaine des lettres canadiennes-françaises, l'auteur croit devoir signaler deux faits qui lui semblent importants: d'abord, la diminution de la littérature séparatiste; puis la publication en France de quelques bons livres canadiens.

La poésie est décidément en baisse en 1938. On peut mentionner, sans les prendre pour des chefs-d'œuvre, *Nostalgies* de Jean Dollens, et *Vice Versa* de Jeannine Lavallée.

Deux romans méritent surtout d'attirer l'attention: *30 arpents* de Ringuet, et *les Engagés du Grand Portage* de Léo-Paul Desrosiers.

La critique est remarquablement représentée par la *Revanche de Maria Chapdelaine*, de M. Louvigny de Montigny; tandis que le meilleur ouvrage historique de l'année est l'*Histoire des Patriotes*, de Gérard Filteau. Etc.

LA REVUE TRIMESTRIELLE a reçu aussi les brochures suivantes, qu'elle signale volontiers à ses lecteurs:

1. *Canadiana*. La Revue du III^e Centenaire. Numéro-prospectus qui nous annonce la fondation d'une revue du III^e centenaire de Montréal. Publiée sous la direction de M. Robert Prévost, de la Société Historique, *Canadiana* commencera à paraître en 1940. Son but est de "vulgariser l'histoire". Ce numéro-prospectus fait prévoir une revue fort bien présentée, et nous ne doutons pas qu'elle ne soit bien accueillie des Canadiens français qui ont encore un peu de foi dans la vertu de l'histoire nationale.

2. *Raid sur la Vie. Invitation à l'aventure*, par Stani. Aux Nouvelles Éditions latines. 80 pages, 10 frs. Pensées sur la vie? Conseils pratiques?... Rien de bien chrétien dans ces pages. Un Sénèque qui aurait connu les conditions modernes de l'existence aurait pu tenir un langage à peu près semblable.

3. *Fleur de France*. Drame moderne en 3 actes, par B. Clénet. La Roche-sur-Yon, 1930. 63 pages. Drame à 8 personnages: 4 rôles d'hommes, 4 rôles de femmes.

Dédié à madame la maréchale Lyautey. Inspiration noble et chrétienne. A reçu les félicitations d'académiciens, tels que H. Brieux, H. Bordeaux, Paul Bourget.

4. *Report on the Work of the Canadian Institute of International Affairs, 1938-39*. 3 Willcocks Street, Toronto, 52 pages.

5. *The emergence of the Coureur de bois as a Social type*, by Richard-M. Saunders, the University of Toronto, 12 pp. Conférence prononcée au concours de l'Association d'histoire canadienne à Montréal, au mois de mai, 1939. Cette conférence retrace l'histoire des plus célèbres coureurs de bois: brûlé Marsolet, les mauvaises têtes; Nicolet et Marguerite, auxiliaires des missionnaires; des Groseillers et Pierre Radisson, les deux beaux-frères aux multiples aventures.

6. Maurice Lecat: *Bibliographie de Maurice Maeterlinck*. Littérature, science, philosophie. Bruxelles, septembre 1939. 1 vol. 207 pages.

Cette bibliographie comprend deux parties:

a) *Écrits de Maeterlinck*: 1. Livres et brochures ("ouvrages"), par ordre chronologique; 2. *Écrits parus dans des périodiques* (par ordre alphabétique des recueils) (p. 7-103);

b) *Écrits sur Maeterlinck*: 1. *Ouvrages*; 2. *Articles dans des périodiques* (p. 103-203).

Ce qui nous donne le chiffre impressionnant de 2,118 écrits de tous genres sur Maeterlinck et son œuvre. L'on peut affirmer qu'il s'est gaspillé bien du papier en l'honneur, ou du moins, au sujet de ce "génie"...

THE CANADIANS, by Eric-A. Walter (5 p.).

PRIMITIVE MONOTHEISM AND THE RELIGION OF MOSES, by Theophile-J. Meek (18 p.).

HOW FASCISM CAME TO AUSTRIA, by Charles-A. Gulick, jr (13 p.).

CANADIAN-AMERICAN FRIENDSHIP, by John-P. Humphrey (5 p.).
Reprinted from the University of Toronto Quarterly, Jan. 1939.

1.— La 1^{ère} brochure analyse l'ouvrage de M. G.-M. Wrong, "The Canadians: The story of a People". Nous nous demandons avec M. Walker, si le sous-titre n'aurait pas dû être: "The story of Two Peoples".

2.— La 2^e brochure critique assez longuement un livre de Sir Charles Marston "The Bible comes Alive" (1937) M. Meek est en désaccord complet avec M. Marston, sur son interprétation de l'archéologie, et lui reproche surtout de s'appuyer uniquement, pour l'archéologie, sur Langdon, d'Oxford, qui n'a jamais prétendu être archéologue, mais assyriologue, "et qui fut notoirement inexact dans toute son œuvre"; pour l'anthropologie, sur W. Schmidt, ethnologue catholique de Vienne, "dont les plus éminents anthropologues rejettent les théories".

3.— Dans "How fascism came to Austria", M. Gulick explique que ce n'est pas Hitler qui a amené le fascisme en Autriche; cette besogne, dit-il, commença à Versailles et à St-Germain et s'achèva sous un gouvernement dont Schuschnigg était membre.

4.— M. Humphrey analyse deux ouvrages. Le premier, de M. H.-F. Angus, "Canada and Her Great Neighbor", qui étudie les attitudes et les opinions des

Canadiens à l'égard des Américains et des États-Unis. Le second, de M. Lionel-M. Gelber, "The Rise of Anglo-American Friendship", qui est d'abord consacré à examiner les facteurs qui ont contribué à l'amitié anglo-américaine dans la période 1898-1906, mais qui contient aussi de nombreux renseignements sur les relations canado-américaines pour la même période.

RECHERCHES SUR LA FERTILISATION, effectuées en 1938, par les Stations agronomiques du Ministère de l'Agriculture de France. In-8o de 246 pages, rédigé sous la direction de M. A. Demolon.

La politique des Stations agricoles françaises, dirigées par MM. E. Roux et G. Bertrand, en rapport avec les recherches sur l'alimentation des plantes, est de ne poursuivre qu'un petit nombre d'expériences, en des endroits bien choisis et de leur donner un caractère plus approfondi surtout en ce qui concerne le milieu. De cette façon il sera possible de préciser les conditions d'une généralisation légitime des conclusions. Ce système offre aux techniciens non français l'avantage de pouvoir tirer parti de la documentation française. Espérons que nos chimistes et nos agronomes en profiteront.

Ce nouveau rapport contient trois chapitres. Le premier est consacré aux études générales sur la fertilisation: rapports du sol et des engrais, observations générales sur la fumure. Le deuxième traite de l'expérimentation agricole sur les engrais azotés, phosphatés et potassiques. On y remarquera que la fumure a toujours été définie non seulement par les quantités et la nature des différents engrais mais aussi par le rapport des différents éléments entre eux ($N: P^2O^5: K^2O$). Le troisième chapitre contient des données relatives aux aliments secondaires: bore, soufre, magnésie, etc.

Les cultures sur lesquelles les expériences ici décrites ont été faites sont surtout les céréales (blé, avoine, orge), les racines et tubercules (betterave, pomme de terre).

STRUCTURE VERTICALE DE L'ATMOSPHÈRE EN AUTOMNE ENTRE LES AÇORES ET LES BERMUDES, par M. P. Durandin, V. Mironovitch et A. Viaut. In-4o de 82 pages avec 44 figures.

Ce volume est le vingt-neuvième fascicule du Mémorial de l'Office National Météorologique de France et contient une analyse détaillée des observations effectuées par *radiosondage*, à bord du *Cimarré*, navire météorologique de l'O.N.M.

Les progrès de la météorologie sont devenus rapides dès qu'on a pu faire des observations aérologiques, c'est-à-dire en hauteur, permettant de suivre l'évolution des grandes masses d'air. Le sondage par théodolite et ballon-sonde, ainsi que l'avion équipé pour les observations météorologiques ont été des moyens effectifs quoique lents et dispendieux. Le *radiosondage*, qui s'effectue au moyen d'un émetteur radio emporté par un ballon libre, révolutionnera certainement les méthodes de l'aérologie directe, à cause de son prix relativement bas. Un appareil d'une puissance d'un watt peut atteindre des hauteurs de 13 kilomètres et transmettre des observations jusqu'à 100 kilomètres.

L'Office National Météorologique a utilisé le nouveau moyen pour faire l'étude de la haute atmosphère au-dessus de l'Atlantique, entre les Açores et les Bermudes. Les conclusions auxquelles les auteurs de ce mémoire, sont arrivés après avoir analysé les résultats des observations, ont plus que justifié l'entreprise. Ils

ont pu constater l'extrême variabilité des conditions atmosphériques et en déduire que les routes aériennes transatlantiques ne seront réellement sûres que le jour où seront établis un certain nombre de postes permanents transmettant régulièrement les résultats des observations.

Ce document contient en plus une annexe, due à M. A. Viaut, dans laquelle ce dernier montre comment les observations aérologiques permettent d'expliquer le record de vitesse établi par Howard Hughes lors de son vol de l'ouest à l'est des États-Unis au mois de janvier 1937.

Ces deux études sont illustrées par de nombreuses cartes.

LE PROBLÈME BASQUE EN ESPAGNE, par Camille Van Deyck, Paris 1938.

Brochure de 19 pages, avec une carte du pays basque.

Encore la question basque. Voilà décidément une propagande qui a la vie dure! Cette fois, c'est un Belge qui s'adresse aux hommes de bonne volonté. Une partie de la brochure décrit à grands traits le pays basque, montre la situation du pays basque devant l'État espagnol, résume les luttes politiques de la monarchie, à la république, raconte la rébellion militaire. Relevons au passage la phrase suivante: "l'origine du chaos actuel de l'Espagne (est) la vengeance de l'histoire sur un État qui, pendant des siècles, a méconnu les aspirations du peuple au profit de combinaisons dynastiques et de calculs politiques et économiques" (p. 13). La conclusion de cette courte étude est un dilemme assez désespérant: "Si la victoire est aux militaires, la prédiction de feu le général Mola se réalisera: "Nous raserons la Biscaye!" si l'on en doute, qu'on médite l'exemple de Guernica et la défense formelle d'user de la langue basque dans les provinces "libérées" par les militaires. Si la victoire est aux marxistes, tout particularisme risque de se perdre. Dans l'une et dans l'autre de ces alternatives, la ruine du Pays Basque..."

LETTERS IN CANADA, 1937, edited by A. S. P. Woodhouse. Reprinted from "The University of Toronto Quarterly," Vol. VI, nos 3 and 4, April and July 1938. The University of Toronto Press, 1938. Un vol. 161 pages.

Ce panorama des lettres canadiennes ne diffère de ses devanciers que par l'addition de quelques pages sur les auteurs qu'on appelle "new-Canadians", c'est-à-dire ceux qui, vivant au Canada, ne sont ni Français ni Anglais.

La 1ère partie, de la p. 1 à la p. 62, étudie les œuvres anglo-canadiennes: poésie, roman, théâtre, érudition, etc.

Dans la 2e partie (p. 63 à 77) M. Walter traite des lettres canadiennes-françaises.

Cinq pages sont consacrées à la production des "néo-Canadiens".

Une "liste des publications" occupe le reste du volume.

Ce qui nous intéresse, évidemment, dans cette étude, ce sont les pages consacrées aux lettres canadiennes-françaises. Après les avoir parcourues, l'on est presque tenté d'affirmer que les Anglo-Canadiens sont plus sympathiques que nous-mêmes à notre propre littérature.

3. Nous souscrivons à la plupart des jugements de M. Walter sur Asselin, St-Denis Garneau, Victor Barbeau, Roger Brien, Valdombre, etc. Mais nous nous étonnons de trouver sous la rubrique "lettres", un paragraphe pour le journal "Clarté", et un autre pour "le Jour". Alors, pourquoi rien des périodiques comme

"Le Quartier Latin", "Jeunesse", "J. E. C." et d'autres, qui mériteraient peut-être aussi une mention? Ou le mot "lettres" n'a pas le même sens en anglais qu'en français, ou la recension est faite dans un drôle d'esprit.

De même, il y aurait d'autres jugements à relever, et singulièrement ceux qui visent à faire de l'abbé Groulx une sorte d'énergumène, et qui qualifient ses discours: "a perfect lava-flow of eloquence" (p. 72) ou "tribal incantations" (p. 64). Ce n'est pas ici le lieu de défendre notre plus grand historien national; il jugera lui-même si cela mérite qu'il s'y arrête.

METAL MINING PRACTICE, par Chas E. Jackson & J. H. Hedges. In-8o de 512 pages avec 155 figures et 63 tableaux. Bulletin No 149 du U.S. Bureau of Mines. Prix, broché: 60 cents. En vente chez le «Superintendent of Documents», Washington, D.C. 1940.

Étude d'ensemble sur les méthodes d'exploitation des gisements métallifères. Les auteurs ont bénéficié de la vaste documentation que possède le «Bureau of Mines» des États-Unis et ont réussi à présenter un ouvrage très précieux au double point de vue économique et technique.

Les principaux chapitres se rapportent à la prospection et l'exploitation, l'échantillonnage, l'estimation de l'importance des gisements, les procédés d'abatage et les méthodes de transport et d'extraction, l'exploitation en carrière, et finalement le traitement des minerais.

EROSIONAL TOPOGRAPHY AND EROSION, par J. M. Little. In-8o de 104 pages avec 9 figures et 35 tableaux. Publié par A. Carlisle & Co., 135 Post St., San Francisco. 1940.

Ce travail très documenté et de caractère mathématique, s'adresse aux ingénieurs, aux agronomes et aux spécialistes intéressés à l'étude du sol et de l'hydrologie.

Déterminer l'influence d'un régime de pluie sur le profil définitif d'un terrain est un problème très complexe. Et cela parce qu'il dépend d'une foule de facteurs, les uns moins connus que les autres. Les facteurs hydrauliques, ayant été l'objet de nombreuses recherches, sont mieux connus et on peut les définir avec une assez grande précision quantitative.

Le ruissellement n'est pas un écoulement laminaire mais un phénomène de turbulence. Il n'est pas trop difficile d'établir une relation entre la turbulence et le taux d'érosion, cependant lorsqu'on l'applique aux phénomènes naturels il faut non seulement tenir compte de la différence de résistance des sols et des tapis végétaux, mais aussi de la variabilité de la précipitation. On est donc obligé de se contenter de formules de caractère exponentiel susceptibles d'être modifiées dès que l'influence de certains facteurs particuliers a pu être précisée.

Dans ce nouvel ouvrage, l'auteur a fait appel à toute la documentation actuelle disponible afin de la coordonner et d'en tirer des conclusions qu'il a modestement appelées qualitatives. Son travail n'en est pas moins précieux car il rendra plus facile le travail sérieux de tous ceux qui ont à combattre un des fléaux les plus coûteux de la nature.

PRINCIPES DE ZOOLOGIE AGRICOLE, par Paul Vayssière, ingénieur agronome, docteur ès sciences, professeur à l'Institut national d'Agronomie de la France d'outre-mer. Un volume in-16 (11 x 17), avec 24 figures. Collection Armand Colin, 103, boulevard Saint-Michel, Paris Ve. Prix, broché: 15 frs.

Les parasites des plantes cultivées prélèvent, chaque année, une dime formidable sur l'agriculture mondiale: «Nous récoltons, a-t-on pu dire, ce que les parasites nous laissent...» D'où la nécessité d'encourager les recherches de Zoologie appliquée; mais ces recherches, extrêmement complexes, demandent une spécialisation qu'il est difficile d'acquiescer dans la plupart des pays, où il n'en est donné aucun enseignement public.

M. Paul Vayssière montre tout l'intérêt tant scientifique qu'économique, des études sur les animaux utiles ou nuisibles. Il souligne la variété et la complexité des problèmes qui se posent dès que l'on cherche à approfondir leur rôle, à entraver la multiplication des uns ou à favoriser celle des autres. Il expose, avec beaucoup de clarté, l'influence des facteurs physiques dans l'évolution et le développement des phytophages, et toute l'importance des facteurs biologiques dans la protection des végétaux.

Par de nombreux exemples, il insiste sur le fait que les recherches d'entomologie appliquée portent sur des êtres vivants, évoluant et se multipliant dans un milieu qui, par l'intervention constante de l'homme, est partiellement artificiel, mais demeure soumis à un certain nombre de facteurs immuables. Il fait connaître, en les commentant, les procédés divers dont l'homme dispose dans sa lutte contre les animaux destructeurs.

LES CHALEURS SPÉCIFIQUES, par Edmond Brun, docteur ès sciences, professeur au Lycée St-Louis. Un volume in-16 (11 x 17), avec 49 figures. Collection Armand Colin, 103, boulevard St-Michel, Paris Ve. Prix, broché: 15 frs.

La détermination précise des chaleurs spécifiques est devenue actuellement un des problèmes les plus importants de la physicochimie: la connaissance des données calorimétriques aux diverses températures rend, en effet, possible l'étude du comportement d'un système chimique.

Utilisant une large documentation, tenant compte des mesures et des calculs les plus récents, l'auteur a su rassembler l'essentiel de ce que l'on doit connaître sur le sujet, et le rendre facilement accessible.

Après un bref rappel des notions strictement thermodynamiques, l'exposé rapide des principes et des techniques de la calorimétrie, on trouvera dans cet ouvrage l'étude générale des méthodes expérimentales et des dernières théories, ainsi que les résultats obtenus et la précision avec laquelle ces résultats, tant empiriques que calculés, ont pu être atteints. Enfin une place importante est faite à l'étude des anomalies qui accompagnent les transformations de divers ordres récemment étudiées.

Cet ouvrage sera précieux aux chimistes qui utilisent de plus en plus les chaleurs spécifiques pour le calcul des énergies libres et des constantes d'équilibre, aux physiciens qui se servent des mesures thermiques pour confronter les diverses théories sur la structure de la matière, aux techniciens qui, à l'aide des données calorimétriques, étudient les machines thermiques, les appareils de chauffage, les phénomènes de détente, mais il intéressera aussi, de façon toute spéciale, les curieux de physicochimie.

LA REPRODUCTION CHEZ LES PLANTES, par Roger Heim, sous-directeur au Muséum National d'Histoire Naturelle. Un volume in-16 (11 x 17), avec 31 figures. Collection Armand Colin, 103, boulevard St-Michel, Paris Ve. Prix, broché: 15 francs.

C'est le premier ouvrage sur le sujet depuis la publication déjà lointaine de l'ouvrage célèbre de Gaston Bonnier, *le Monde végétal*. Il met à jour les observations et les découvertes qui s'appliquent aux mécanismes de la reproduction dans le règne végétal.

L'auteur, M. Roger Heim, a tenu à rester botaniste, naturaliste, et, adoptant l'ordre traditionnel, il a étudié la reproduction successivement sur les divers groupes de végétaux. Toutefois, s'il a consacré près de la moitié de l'ouvrage aux Thallophytes, c'est que, cryptogamiste, il savait que les processus reproducteurs présentaient une variété beaucoup plus grande chez les végétaux inférieurs, — algues et champignons surtout, — que chez les Phanérogames. Et, dans cette étude, il a su utiliser des faits peu connus ou même inédits, à côté d'observations toutes récentes.

Dans le tour d'horizon complet auquel il procède, M. Roger Heim reste fidèle au grand concept de l'alternance des phases gamétophyte et sporophyte. Trente et une figures schématisées clarifient les types reproducteurs les plus importants ou les plus classiques de toute l'échelle végétale.

LES AGENDAS DUNOD POUR 1940. Publiés par Dunod, éditeur, 92, Ave Bonaparte, Paris.

Petits aide-mémoires de format uniforme (10 x 15 cm), reliés semili-cuir. Prix (frais de port et d'assurance compris): 30 frs. Tous contiennent, en plus des tables mathématiques usuelles, celles appropriées à la spécialité intéressée.

Chemin de Fer. Volume de 414 + CXLIV pages avec 94 figures et 1 planche. Les sujets traités sont: L'établissement de la voie, la traction, le matériel de transport et l'exploitation.

Béton Armé. Volume de 307 + CXII pages avec 230 figures. Contient un rappel des formules usuelles pour le calcul des efforts et celui du béton armé. Contient des renseignements complets sur les applications du béton: bâtiments, constructions industrielles, ponts, murs de soutènement et barrages, conduites d'eau, réservoirs, châteaux d'eau, silos, etc.

Bâtiment. Volume de 378 + CXX pages avec 89 figures. Contient la documentation relative aux matériaux et aux différentes parties du bâtiment: arpentage, fouilles, fondations, maçonnerie, charpente, menuiserie, combles et couverture, chauffage et ventilation, peinture et vitrerie, plomberie, éclairage, etc.

PLANNING, PRÉPARATION DU TRAVAIL DANS L'ENTREPRISE, par J. Coutrot. Volume (13 x 21 cm) de 114 pages avec 15 figures. Prix (transport et assurances compris): 33 francs. Chez Dunod, éditeur, 92, rue Bonaparte, Paris, 1940.

C'est le premier volume, en langue française, consacré à ce sujet.

La méthode de planning ne consiste pas à mécaniser en achetant du matériel coûteux, mais à organiser. En combinant les différentes opérations de fabrication, elles permettent de diminuer les délais de livraison, les immobilisations, les prix de revient, tout en améliorant la qualité des produits. Grâce à cette technique, en effet, l'entreprise travaille avec un moindre stock de matières premières, de

produits mi-finis, de produits finis; elle allège donc sa trésorerie. Elle diminue le nombre des arrêts de machines et d'ouvriers, utilise à chaque stade de la fabrication la machine la plus économique, et par conséquent réduit son prix de revient. Elle évite les tâtonnements, fabrique suivant un groupage avantageux des commandes, et, par suite, peut améliorer la qualité de ses produits.

Ces méthodes s'appliquent tout particulièrement aux petites et aux moyennes entreprises.

LE SÉCHAGE DU BOIS, par A. Ihne, ingénieur. In-8 de 226 + viii pages avec 108 figures et 1 planche hors-texte. Prix, broché, 107 francs (frais, transport et assurance compris). Publié par Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris, 1940.

La 3e édition du *Séchage des bois* est un remaniement important des éditions précédentes, l'auteur ayant voulu tenir compte des recherches les plus récentes faites à ce sujet, recherches qui se sont multipliées ces dernières années par suite de la création de nombreux laboratoires et le désir de chaque pays d'utiliser le mieux et le plus possible le bois qui constitue une véritable richesse nationale.

Les propriétés physiques font l'objet d'une étude plus complète notamment en ce qui concerne les coefficients de transmission de la chaleur et de l'humidité dans le bois, le degré d'humidité limite, la chaleur spécifique, les rapports entre les propriétés physiques et le degré d'humidité ou le poids spécifique, etc.

Le séchage des bois a été exposé dans un cas particulier du séchage des corps solides poreux. Les graphiques qui permettent la détermination facile des caractéristiques de l'air et du rendement du séchage ont été complétés, étendus et facilitent l'application de la loi de Dalton sur l'évaporation.

Certains chapitres (durée du séchage, stabilité des bois, dessevage) ont été complètement modifiés. Des procédés nouveaux comme le séchage par courants haute fréquence, le séchage chimique, bien que dans leur période d'essai ont été mentionnés, car il est possible qu'ils deviennent industriels. La partie purement pratique permettant de conduire le séchage avec le minimum de risques a été complétée.

43e BULLETIN DE L'ASSOCIATION TECHNIQUE MARITIME ET AÉRONAUTIQUE. In-8o de 654 pages avec 240 planches et figures. En vente au Secrétariat général de l'Association, 7, rue Madrid, à Paris, au prix de 270 francs l'exemplaire (frais de port compris).

Ce document reproduit in extenso le texte des communications faites à la session de juin 1939 de l'Association technique Maritime et Aéronautique. Voici la liste des mémoires soumis:

- Les incidents de graissage et les moyens d'y remédier, par M. H. Brillie.
- Quelques résultats d'essai de corrosion par l'eau de mer, par M. David.
- Nouvelle méthode de mise en œuvre de l'analogie de la membrane pour l'étude de la torsion des poutres cylindriques, par M. G. Salet.
- L'élasticité et la mécanique des ondes. Thermodynamique, par M. J. Danis.
- Diagramme d'écoulement d'un gaz parfait dans les tuyères rotatives, par M. M. Roy.

- Tracé des ailettes pour fluides à densité constante, par M. R. Legendre.
- Les possibilités actuelles de la turbine à gaz à pression constante. Une solution intéressante: la turbine à détente totale fractionnée sur un seul disque, par M. M. Gautier.
- Les effets de l'eau entraînée sur le mouvement de roulis en eau calme; par M. R. Brard.
- Expériences de tangage au point fixe, par M. Ch. Igonet.
- Note sur les essais d'arrêt des navires. Effets de l'eau entraînée et des vagues d'accompagnement, par M. R. Brard.
- Calcul comparé de la résistance des carènes et de la poussée des propulseurs, par M. E. Colinet.
- Premiers résultats d'essai d'une vedette modèle. Leur contribution au problème de la similitude hydrodynamique, par M. Ch. Igonet.
- Observation sur quelques essais de soudabilité et leur utilisation, par Mlle Doussin.
- Quelques critiques et suggestions concernant la construction des hélices aériennes propulsives, par M. P. de Valroger.
- Vibrations des charpentes d'avions, par M. P. Dupont.
- Avantages et inconvénients des différents types de trains d'atterrissage, par M. P. Mercier.
- Note sur les compresseurs d'aviation centrifuges, par M. J. Salez.
- Note sur le calcul des ailettes de refroidissement, par M. P. Vernotte.
- Influence sur la fatigue mécanique d'un moteur à combustion interne, de la pression maximum et de la vivacité de l'explosion, par M. O. Durouchoux.
- Sur l'amortissement des oscillations de torsion de l'arbre dans les moteurs à réducteurs, par M. G. Lehr.
- Note sur les lois d'adsorption des solutions salines, par M. C. Macherey.
- Le dégazage dans les installations de condensation à bord des navires, par M. L. Peillon.
- Étude du primage dans les chaudières alimentées en eaux alcalines, par M. C. Macherey.
- Note au sujet du calcul des réfrigérants d'huile des machines marines, par M. P. Gourbillon.

MANUEL PRATIQUE DE CHIMIE MINÉRALE, par E.-H. Riesenfeld.
In-8o de 443 + xvii pages avec 33 figures et plusieurs tableaux. Prix, broché (port et assurance compris): 107 frs. Publié par Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris, 1940.

Ce manuel dû à un savant de réputation mondiale s'adresse particulièrement aux élèves de 1^{ère} année des instituts et des écoles d'ingénieurs ainsi qu'aux professeurs des classes supérieures de l'enseignement secondaire. Il embrasse le programme pratique habituel de chimie minérale: préparation et analyse qualitative.

Cet ouvrage qui est rendu à sa 14^e édition, est intéressant au point de vue pédagogique. L'auteur insiste d'abord sur le caractère quantitatif de la science chimique et ensuite il alterne les exercices (préparations, études des caractères analytique, analyses) pour éviter l'automatisme. Enfin l'auteur ne ménage pas le commentaire de l'opération. L'attention de l'élève est ainsi tenue en éveil.

VIE DE L'ASSOCIATION

Le présent article est destiné à fournir à nos membres un compte rendu des activités de l'Association depuis la dernière assemblée générale. Il paraîtra désormais dans chaque numéro de la *Revue Trimestrielle* un article analogue à celui-ci. Nos membres seront ainsi au courant des activités du Conseil, des Comités de l'Association et des membres en général.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

L'assemblée générale de nos membres eut lieu le 3 février dernier dans la salle des Conférences de l'École Polytechnique. Environ 85 membres étaient présents. La séance fut ouverte à 2.30 heures p.m. et se termina vers 6 heures. Le président, monsieur Armand Circé, dirigea les délibérations. De nombreuses discussions eurent lieu et plusieurs motions intéressantes furent passées au vote. Le résultat des élections fut le suivant: Président, monsieur J.-A. Lalonde, en remplacement de monsieur Circé, sortant de charge; monsieur A. Larivière, vice-président; monsieur H. Gaudet, secrétaire-trésorier, en remplacement de monsieur G. Ranger, aussi sortant de charge et messieurs H.-F. Beaupré, J.-A. Jetté, P. de Guise, F. Leblanc, et M. Fleury directeurs. Ces nouveaux officiers se sont joints aux membres élus l'an dernier pour continuer de diriger notre Association et de la faire progresser.

BANQUET ANNUEL

Le banquet annuel eut lieu le 3 février dernier au Cercle Universitaire. Deux cent quarante-deux personnes étaient présentes dont 219 anciens élèves de l'École Polytechnique. Seize invités ont pris place à la table d'honneur. Mentionnons les honorables P.-J.-A. Cardin, ministre fédéral des travaux publics, T.-D. Bouchard, ministre provincial de la voirie et des travaux publics, H. Groulx, secrétaire provincial, monsieur E. Durocher, M.P., échevin du quartier Lafontaine et représentant de Son Honneur le Maire de Montréal, messieurs J.-E. Labelle, président de la Canadian Vickers, C.-L. Dewar, Ingénieur en Chef de la Compagnie de Téléphone Bell, E. Simard, vice-président de Marine Industries, L.

Dugas, président de la Régie des Transports et Communications, R.-E. Jamieson, président de la Corporation des Ingénieurs professionnels de Québec, R.-A. Yapp, gérant des ventes de la Bepeco Canada, Ltd., A.-N. Butters, de la Canadian General Electric, E.-E. Orlando, de la Canadian Westinghouse.

La fête se déroula avec l'entrain coutumier aux anciens de Polytechnique qui sont toujours heureux de se retrouver à l'occasion du banquet annuel. Des allocutions furent prononcées par notre président, monsieur J.-A. Lalonde, les honorables P.-J.-A. Cardin, T.-D. Bouchard, H. Groulx, et messieurs E. Durocher, A. Ciré, directeur de l'École Polytechnique, P. Méthé, représentant de la promotion de 1915, qui fêtait son vingt-cinquième anniversaire et Marc Trudeau, président de la soixante-quatrième promotion qui doit être reçue cette année.

ACTIVITÉS DU CONSEIL GÉNÉRAL

Le Conseil de l'Association s'est réuni trois fois depuis la dernière assemblée générale: le 10 février, le 22 avril et le 6 mai.

Voici un résumé partiel de ses activités, initiatives et décisions:

Comme par le passé, les Comités de Placement, de Recrutement et de Conférences ont été formés et sont maintenant en fonctionnement. Un résumé de leurs études sera donné plus loin.

Le Conseil, à la suggestion d'un de ses membres, actuellement en service actif, a décidé de montrer son appui à la cause militaire en faisant remise des cotisations aux membres qui font du service actif outre-mer. Les cotisations qui deviendront dues durant le séjour de ces membres hors du Canada leur seront créditées. Ce privilège restera en vigueur durant la présente guerre ou jusqu'au retour au pays de nos membres en service, mais il est cependant sujet à tout changement jugé nécessaire par le Conseil. Il faut pour se prévaloir de cet avantage que les membres soient évidemment en règle financièrement lors de leur départ et ce règlement du Conseil n'est pas applicable à nos militaires en service au Canada.

L'initiative la plus importante du Conseil est certainement la nomination des délégués de promotion. La première réunion de ces délégués eut lieu le 8 avril et la presque totalité des représentants étaient présents. La réunion fut des plus amicales et très fructueuse en suggestions. Nous vous avons déjà transmis des circulaires vous indiquant le rôle de ces représentants de promotion. Le Conseil

espère, par leur intermédiaire, opérer un contact plus intime avec tous les Anciens. Cette initiative a déjà porté des fruits. Nombre de communications nous ont déjà été faites par ces délégués. Nous prions tous les membres de leur transmettre toutes leurs suggestions, nouvelles, griefs. Ne craignez pas de les importuner. Vos communications nous seront remises et seront étudiées avec soin par le Conseil ou les Comités.

Pour faire suite à une suggestion de l'assemblée des délégués nous avons invité, avec la coopération de la direction de l'École, un représentant de la Corporation des Ingénieurs professionnels à venir parler aux finissants. Monsieur C.-L. Dufort, le dévoué registraire, leur a rendu visite et leur a défini et expliqué les lois qui régissent la pratique de notre profession.

Une autre suggestion fut aussi faite par les délégués à l'effet que l'on trouve un nom nouveau pour notre association. Les raisons à l'appui de cette demande sont que nous ne sommes pas seulement anciens de Polytechnique mais surtout ingénieurs de Polytechnique. L'assemblée des délégués était en faveur d'inclure le mot ingénieur dans le nom de notre Association. Le Conseil a repris cette suggestion à une de ses assemblées subséquentes et a formé un comité d'études composé de messieurs J.-A. Lalonde, A. Circé, M. Fleury, L. Trudel et d'un représentant des sections de Québec et d'Ottawa. Toute suggestion de la part de nos membres sera reçue avec plaisir et sérieusement étudiée par le Comité.

Pour faire suite à certaines motions de l'assemblée générale du 3 février, le Conseil a pris les décisions suivantes:

Des démarches ont été faites auprès de la direction de l'École Polytechnique pour qu'un rapport soit envoyé chaque année par le directeur à tous les anciens élèves pour leur donner un aperçu des activités de l'École et de ses progrès. Notre démarche a été reçue très favorablement et notre demande acceptée. Ce rapport parviendra vraisemblablement aux Anciens durant l'été.

Un comité a été formé pour étudier les moyens de ramasser des fonds qui serviraient à aider les élèves actuels à poursuivre leurs cours et les anciens à continuer leurs études, ainsi qu'à subventionner des travaux de recherches à l'École Polytechnique. Ce comité composé de messieurs A. Frigon, E. Langevin et F. Leblanc, a une belle tâche à accomplir et nous lui souhaitons bon succès et bons résultats.

Un autre comité a été formé pour étudier les moyens à prendre pour enrayer l'abus qui est fait du mot ingénieur; ce comité est composé de messieurs C.-L. Dufort, P.-E. Poitras et P. deGuise.

ACTIVITÉS DU COMITÉ DE PLACEMENT

Ce comité rapporte qu'au 8 mars dernier, dix-neuf anciens élèves de l'École étaient sans emploi; un mois plus tard, ce nombre était monté à 23, et au 8 mai il était de 16. Ces statistiques ne tiennent pas compte des finissants de cette année. Parmi ceux-ci, au nombre de 30, 15 étaient placés au 8 mai dont 10 dans l'industrie. Sept des positions détenues par ces finissants sont le fruit direct des activités de notre bureau de placement. Nous avons espoir que durant l'été, tous, Anciens ou finissants, auront trouvé l'emploi qu'ils désirent.

Le placement des étudiants, qui est aussi une fonction du Comité de Placement s'avère très difficile, cette année. Peu ont un travail assuré pour l'été. Il semble que les conditions actuelles de guerre ont restreint, pour cause d'économie, les activités des organismes qui, en temps normal, emploient les étudiants en grand nombre.

Nous demandons à tous nos membres de ne jamais perdre une occasion de coopérer au placement des nôtres en avertissant immédiatement le secrétaire du Comité, monsieur L. Brunotto, des vacances dont ils ont connaissance.

ACTIVITÉS DU COMITÉ DES CONFÉRENCES

Le Comité des Conférences a convié nos membres à trois réunions depuis l'assemblée générale:

Le 28 février, la «Society of Chemical Industry» et le «Canadian Institute of Chemistry» ont organisé une conférence à laquelle nos membres furent cordialement invités. Monsieur L.-Logan Lewis, vice-président et ingénieur en chef de Carrier Corporation donnait alors une conférence sur la climatisation de l'air.

Le 15 avril, monsieur Huet Massue (1913) nous a parlé de l'industrie hydroélectrique de l'Ontario et du Québec. Il a comparé les marchés, la consommation et les taux des deux provinces. Ces statistiques comparatives ont créé un vif intérêt dans l'auditoire et une discussion des plus intéressantes a suivi la conférence.

Le 11 mai, cinquante membres ont fait un voyage à St-Hyacinthe où ils ont visité les usines d'orgues de la maison Casavant et

l'usine génératrice d'électricité de la ville de St-Hyacinthe. La visite des usines d'orgues fut très appréciée de tous.

D'autres conférences et voyages sont à l'étude pour le mois de juin et l'automne prochain.

ACTIVITÉS DU COMITÉ DE RECRUTEMENT

Ce comité est, on le conçoit, très important. C'est lui qui doit maintenir et augmenter si possible, le montant des cotisations, seul revenu de notre Association. Une grande campagne a été lancée, lors de la réunion des délégués pour inciter tous les Anciens à entrer dans nos cadres. Nous comptons beaucoup sur l'activité des délégués de promotion pour obtenir les succès désirés. Ces représentants communiqueront, s'ils ne l'ont pas déjà fait, avec leurs confrères qui ne sont pas financièrement en règle. Nous prions tous les anciens de collaborer avec leurs délégués qui se dévouent pour l'Association, en leur faisant connaître, s'ils ne veulent pas être des nôtres, les raisons qui les obligent à agir ainsi. S'il est quelque remède que nous puissions apporter à la situation qui lui sera exposée, nous ferons tout notre possible pour l'appliquer immédiatement.

Depuis l'assemblée générale, le nombre des membres en règle a augmenté de 71. Il y a encore 65 membres en retard d'un an et 20 en retard de 2 ans. Que ces membres qui nous ont encouragé dans un passé encore récent se rappellent que c'est le nombre et l'union qui fait la force d'une association et qu'ils ne retardent pas à coopérer pleinement avec nous.

DIVERS

Le Conseil de l'Association a décidé de renouveler et compléter les dossiers des anciens élèves de l'École. A cette fin, nous avons fait imprimer de nouvelles fiches et nous espérons en compléter la préparation cet été. Tous les Anciens élèves recevront prochainement une formule de renseignements que nous leur demanderons de remplir et de nous renvoyer. Les informations demandées seront d'un caractère général et auront trait principalement à l'expérience professionnelle de chacun. De très intéressantes statistiques pourront ensuite être formées et ces documents auront certainement une grande valeur tant pour l'École que pour l'Association.

ACTIVITÉS DE LA SECTION DE QUÉBEC

Le compte rendu des activités de cette section paraîtra dans notre numéro du mois de septembre.

NOUVELLES

Le prix Fuller de l'American Waterworks Association a été attribué dernièrement à monsieur Th.-J. Lafrenière (1909), ingénieur en chef du ministère de la Santé.

Monsieur Maurice Bourget (1932) a été élu représentant du comté de Lévis aux Communes lors de la dernière élection fédérale.

Messieurs Guy Carmel (1931) et Ignace Brouillet (1929) ont ouvert dernièrement un bureau d'ingénieurs conseils à 3440, rue Shuter, Montréal.

Monsieur Roméo Gauvreau (1911) vient d'être nommé président de la Sullivan Consolidated Mines Limited.

Monsieur A. Gratton, (1912) a été nommé assistant-ingénieur en chef au ministère de la Voirie. Il a charge de la section ouest de la Province.

Monsieur E. Pelletier (1913), a été nommé assistant ingénieur en chef au ministère de la Voirie. Il a charge de la section est de la province.

Messieurs A. Morissette (1926) et Jacques Limoges (1932), ont été nommés ingénieurs de district respectivement de Sherbrooke et de Québec au ministère de la Voirie.

Monsieur A. Pouliot (1919), a été nommé doyen de la Faculté des Sciences de l'Université Laval et membre du bureau de Recherches Scientifiques de la Province.

Monsieur Maurice Archambault (1923), a été nommé professeur de docimasié à l'École des Mines de Québec.

Monsieur O. Bessette (1916), est maintenant à l'emploi du service de l'Approvisionnement de guerre. Il s'occupe d'inspection de matériaux et de contrôle de production dans la province de Québec et les provinces maritimes.

Monsieur Guy Lanctôt (1932) vient d'être promu gérant de la Biscuiterie Viau Limitée, de Montréal.

Monsieur Jean Lalonde (1939), vient de recevoir le grade de lieutenant d'aviation de l'Aviation Royale Canadienne.

Monsieur J. Bouchard (1931), est maintenant au «Service de l'Aviation Civile», ministère du Transport, à titre d'assistant-ingénieur de district.

Monsieur J. Lefebvre (1934), est maintenant à l'emploi de Tropical Oil, à Bogota, en Amérique du Sud, à titre d'aviseur technique pour les constructions de routes.

Monsieur G. Dufour (1937), est à l'emploi de l'Aluminum Co. of Canada, à Arvida.

Monsieur O. Boucher (1937) est à l'emploi de la ville d'Outremont à titre d'assistant-ingénieur.

Monsieur J.-P. Leroux (1939), est ingénieur résident de l'aéroport de St-Jean, P.-Q.

NÉCROLOGIE

On nous a communiqué la nouvelle du décès de monsieur C.-A. Ménard (1913). Depuis sa sortie de l'École Polytechnique en 1913, monsieur Ménard était à l'emploi du Ministère des Travaux Publics à Ottawa, à titre d'ingénieur, au bureau du district d'Ottawa et durant les dernières années au bureau de l'Ingénieur en Chef. Il s'était spécialisé en hydraulique et avait contribué à l'érection de nombreux barrages et d'autres ouvrages de génie. Nous offrons aux membres de sa famille nos plus sincères condoléances.

Henri GAUDEFROY

secrétaire de l'Association

*Avec les compliments
de*

JOSEPH FILION

Entrepreneur Général

464, Boulevard des Prairies

LAVAL-DES-RAPIDES



Constructeur

de la nouvelle aile de
l'École Polytechnique

et de plusieurs autres édifices,
tels que:

l'Église Sainte-Cécile,
l'Église St-Clément de Viauville,
l'École N.-D. du Saint-Rosaire.

Tél. LAncaster 8380

WILFRID D. ST-CYR

ENTREPRENEUR

Plomberie, posage d'appareils de chauffage à eau chaude et à vapeur
Ouvrage garanti — Spécialité: air conditionné

L'installation du système de conditionnement d'air de la nouvelle aile de l'École Polytechnique a été confiée à notre maison.



37, rue Notre-Dame ouest

MONTREAL

Tél. DOLLard 3555

H. LALONDE & FRÈRE

Limitée

**Les plus grands spécialistes
du tapis et du linoléum
au Canada**



Le linoléum de la nouvelle aile de l'École Polytechnique
a été fourni et posé par notre maison



4800, ave du Parc,

MONTREAL



ÉCOLE D'INGÉNIEURS
FONDÉE en 1873

École Polytechnique de Montréal

AFFILIÉE À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL ■

TRAVAUX PUBLICS - BÂTIMENT - MINES - ÉLECTRICITÉ
CHIMIE INDUSTRIELLE ■

PRINCIPAUX COURS

Mathématiques, Physique, Chimie, Dessin industriel, Géométrie descriptive, Arpentage.

Mécanique, Résistance des Matériaux, Minéralogie, Géologie, Mines, Métallurgie.

Thermodynamique, Machines thermiques, Hydraulique, Electrotechnique, Constructions civiles, Béton.

Ponts, Constructions métalliques, Voirie rurale et urbaine, Chimie industrielle, Législation industrielle, Finances.

Laboratoires d'analyses, de recherches et d'essais

Laboratoire Provincial des Mines ■

Directeur: ARMAND CIRCÉ, B.Sc.A., I.C., M.I.C.

1430, RUE SAINT-DENIS, MONTREAL

ADMINISTRATION : LAncaster 9207

LABORATOIRE DES MINES : LAncaster 7880

PROSPECTUS ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

TOUT LE MONDE A BESOIN D'ARGENT

Il y a des dépenses prévues: instruction, assurances, vacances, souscriptions, cadeaux. Mais il y a aussi des dépenses imprévues: maladie, accidents, revers, voyages, occasions diverses. Ne vous laissez pas prendre au dépourvu. Quoi que vous ayez, dépensez moins. Ne dissipez pas vos ressources. Le superflu d'aujourd'hui sera peut-être le nécessaire de demain. Mettez de l'argent de côté régulièrement. Ouvrez un compte d'épargne à la

BANQUE CANADIENNE NATIONALE

Actif, plus de \$146,000,000

537 BUREAUX AU CANADA

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

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 XIX^e et XX^e
siècles et les ouvrages nouveaux, en
exemplaires ordinaires ou sur grand pa-
pier, d'une sélection d'auteurs contem-
porains.

1247 RUE ST-DENIS

TÉLÉPHONE: HA. 2320

MONTRÉAL

A Montréal en 1882

Dans tout le Canada en 1940

Un service national électrique

En 1882, la compagnie qui est actuellement la Northern Electric était fondée à Montréal. Aujourd'hui, une chaîne de 22 entrepôts-succursales permet de se faire une idée du développement formidable de ce service national électrique. La Northern Electric maintient des services de fabrication et de distribution, vastes par l'étendue de leurs ramifications, variés par leur caractère et toujours parfaitement adaptés aux problèmes nouveaux qui ne cessent de se présenter. Qu'il s'agisse d'équipement requis pour produire, transformer, distribuer ou consommer de l'électricité — pour fins industrielles, commerciales, résidentielles ou autres — on trouve tout ce qu'il faut dans n'importe laquelle des vingt et une succursales de la compagnie, toutes situées dans les centres les plus importants du Dominion.

Northern
COMPANY



Electric
LIMITED

SAINT JOHN, N.B.
HALIFAX
QUEBEC
MONTREAL
SHERBROOKE

OTTAWA
VAL D'OR
TORONTO
HAMILTON

LONDON
WINDSOR
KIRKLAND LAKE
TIMMINS

SUDBURY
PORT ARTHUR
WINNIPEG
REGINA

CALGARY
EDMONTON
VERNON
VANCOUVER
VICTORIA

Machinerie



Machines-outils et accessoires, Machines pour travailler le bois et le fer. Équipement pour transmission, Valves et accessoires pour la vapeur, Moteurs Diesel et à gazoline, Pompes, Balances, Alimenteurs automatiques pour chauffage de maisons privées et manufactures, Systèmes électriques et hydrauliques pour résidences, Réfrigérateurs, etc.

The **FAIRBANKS-MORSE** COMPANY
CANADIAN *Limited*

980, rue Saint-Antoine, Montréal

CIE MATÉRIAUX CONSTRUCTION

La Salle
LIMITÉE

Lorsque vous construisez
ou améliorerez votre
demeure... consultez

PRODUITS
LA SALLE

P. H. DESROSIERS **R. A. FORTIER** **J. P. FERLAND**
PRÉSIDENT DIRECTEUR - GÉRANT SECRÉTAIRE-TRÉSORIER

159 rue JEAN TALON ouest MONTREAL, CA. *5721

J.-E. BERTRAND, I.C.
Tél. ATLantic 3619

ROGER BROCHU
CLairval 5137

Bureau et atelier : CLairval 3643

Canadian Structural Steel Works Co. LIMITED

FABRICANTS ET POSEURS DE
CHARPENTES D'ACIER

Dealers, Makers and Erectors of Steel Structures

4600, 17^e Avenue (Rosemont)

MONTREAL, P.Q.

QUALITÉ

QUANTITÉ

SERVICE

G. A. GRIER & SONS

LIMITED

La plus grande ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲

COUR A BOIS DE CONSTRUCTION

▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ de Montréal

Fondée en 1871

2120 OUEST, RUE NOTRE-DAME, MONTREAL, P.Q.
Willbank 6118

G. W. GRIER, président

PHIL. PARÉ, vice-président

Revue des Questions Scientifiques

Revue belge de haute vulgarisation scientifique

Par ses "Articles originaux", ses "Revue des Publications périodiques", sa "Bibliographie scientifique", elle tient ses lecteurs au courant des principales questions scientifiques d'actualité.

Paraîtra 4 fois en 1940, en fascicules de 160 à 180 pages.

Prix de l'abonnement : Belgique et Luxembourg : 80 francs belges.
France : 80 francs français.
Autres pays : 26 belgas.

LE NUMÉRO 20 FRANCS

Numéros spécimens sur demande.

ADMINISTRATION: 11, RUE DES RÉCOLLETS,
LOUVAIN, BELGIQUE

AVEC LES COMPLIMENTS DE

La Maison Edouard Gohier LimitéeMarchands de Bois de Construction et
Manufacturiers de Portes, Châssis, etc.

Bureaux à Ville St-Laurent et à Joliette.

J. M. HARDY
Gérant Général.EDOUARD GOHIER
Président.*"Où l'épargnant dépose ses économies"***LA BANQUE PROVINCIALE DU CANADA**

Siège social :

221, RUE ST-JACQUES OUEST :: :: MONTRÉAL

316 succursales et bureaux.

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

Tél. PLateau 7821

Quincaillerie Raymond

Limitée

QUINCAILLERIE • PEINTURES • VERNIS
ARTICLES DE SPORT**756-58 ouest, rue Craig,**

Une rue à l'ouest du Carré Victoria

MONTREAL

With the compliments
of

The Canadian Westinghouse Co.

LIMITED

**1135 Beaver Hall Hill
MONTREAL**

La tuile à l'épreuve du feu par excellence

Produits employés depuis 50 ans dans les plus importants édifices
de la Métropole et de la Province.

Montreal Terra Cotta Limited

Bureau: Chambre 911, Edifice Dominion Square, 1010 ouest, rue Sainte-Catherine,
Montréal, P.Q. Tél. MArquette 1816.
Usine: Lakeside (Pointe-Claire) P.Q. Tél. Pointe-Claire 820.

Téléphone : DOLLard 2900

Montreal Steam Toilet Supply

D. ROBB, Prop.

SERVICE COMPLET ET EFFICACE
POUR BUREAU OU USINE

2214, boulevard Rosemont

MONTREAL

LaSalle Stone & Marble Co. Limited

MARBRES -- TUILES
TERRAZZO -- ASPHALTE
GRANITS et PIERRE DE TAILLE

Visitez nos ateliers

VILLE LASALLE, Qué. :: :: :: :: BE. 1365

Omer De Serres
LIMITÉE MONTREAL

*est l'endroit idéal
pour acheter vos*

**ARTICLES
DE SPORT**



Avec les compliments
de la

MAISON

J.-P. DUPUIS

Marchand
en gros et en détail
de
matériaux de construction



1084, ave de l'Eglise,
Verdun

Téléphones :

Bureau du jour: MARquette 6657

Bureau du soir: CRescent 9328

Fondée en 1908

Montreal Architectural Iron Works

Limited

ORNEMENTS ET OUVRAGES D'ARCHITECTURE EN FER

Les travaux en métal de la nouvelle aile de

l'École Polytechnique ont été exécutés par nous.

J.-H. LAMOUREUX,
Président

279, RUE PRINCE (près William)

Avec les compliments
de

Armstrong Cork & Insulation Co.

Limited

200 ouest, rue Craig,
MONTREAL

Un journal honnête et bien fait....

Le DEVOIR est un quotidien
rédigé avec soin et honnêteté
pour un public intelligent, res-
pectable et instruit.

ACHETEZ ET LISEZ

LE DEVOIR

TOUS LES JOURS

Il est intéressant, bien informé, impartial, propre

Administration et rédaction: 430 est, rue Notre-Dame, Montréal

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.

HONORABLE HENRI GROULX,

Ministre.

JEAN BRUCHESI,
Sous-Ministre.

L vous faut beaucoup de choses pour l'été et peut-être hésitez-vous à faire tous vos achats d'un seul coup, de peur de trop grever votre budget. Si tel est le cas, vous pouvez vite contourner la difficulté en vous servant des différents modes de paiements faciles de Dupuis Frères.

S'il s'agit de vêtements et lingerie, vous n'avez qu'à verser un dépôt de 20% et le solde est payable en quatre versements mensuels.

Quant aux meubles et articles d'ameublement, vous n'avez pas même à faire de dépôt et il est possible d'obtenir jusqu'à 24 mois pour terminer vos paiements. Un supplément équitable est demandé, dans chaque cas, pour cette accommodation.

Rappelez-vous bien que tous nos prix sont basés sur des transactions au comptant. Un seul prix pour TOUS nos clients. Venez vous renseigner à notre bureau des comptes, au sixième étage.

Dupuis Frères
LIMITÉE

ALBERT DUPUIS, président

A.-J. DUGAL, v.-p. et dir.-gér.

ARMAND DUPUIS, sec.-trés.

Imprimerie Populaire Limitée — 430 est, rue Notre-Dame, Montréal