

Revue Trimestrielle Canadienne

Art de l'Ingénieur — Économie politique et sociale — Mathématiques
Législation — Histoire — Statistique — Architecture — Sciences
Hygiène — Industrie — Forêts — Finances — Transports

SOMMAIRE

PAGES	
289—	I. La formation de l'ingénieur..... ERNEST MARCEAU
299—	II. Une science nécessaire..... EDOUARD MONTPETIT
319—	III. L'impôt sur les successions..... E. BRASSARD
341—	IV. Accidents du travail..... Dr J.-A. MIREAULT
352—	V. Etude sur le calcul des arcs..... JULES POISVERT
364—	VI. Les bassins houilliers du Canada..... A. MAILHIOT
373—	VII. Règle conjointe..... CONRAD MANSEAU
381—	VIII. La photographie..... PIERRE STE-MARIE
390—	IX. Revue des livres.....
391—	X. Revue des périodiques.....
—	XI. Vie de l'École et de l'Association.....

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE
MONTREAL

COMITÉ DE DIRECTION:

Président: Mgr G. DAUTH, Vice-recteur de l'Université Laval de Montréal.

Membres: MM. Ernest MARCEAU, Principal de l'École Polytechnique.

Aurélien BOYER, Membre de la Corporation de l'École Polytechnique.

A. FYEN, Directeur de l'École Polytechnique.

Edouard MONTPETIT, Professeur à l'Université Laval.

Arthur AMOS, Chef du service hydraulique de la Province de Québec.

Euclide MALO, Ingénieur civil.

Arthur SURVEYER, Ingénieur conseil.

Conrad MANSEAU, Professeur à l'Université Laval.

Augustin FRIGON, Professeur à l'École Polytechnique.

COMITÉ D'ADMINISTRATION ET DE RÉDACTION:

Président: Arthur SURVEYER.

Membres: MM. Ernest MARCEAU, Edouard MONTPETIT, Arthur AMOS
Euclide MALO, Conrad MANSEAU, Augustin FRIGON

Rédacteur en chef: Edouard MONTPETIT.

LE PRIX DE L'ABONNEMENT EST FIXÉ À **2.00** DOLLARS POUR LE CANADA, ET
À **3.00** DOLLARS POUR TOUS LES AUTRES PAYS. LE NUMÉRO **50** CENTS.

La *Revue Trimestrielle Canadienne* paraît quatre fois l'an: en mai, août, novembre et février.

La Revue est accessible à la collaboration de tous les publicistes, spécialistes et hommes de profession.

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 imprimé 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.

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

Pour les abonnements, publicité, collaboration et autres renseignements, s'adresser au:

Secrétaire-Général: Augustin FRIGON,
56, Côte Beaver Hall,
Montréal.

LE NOTAIRE FARIBAUT

Successeur de Leclerc & Faribault
Edifice Versailles, No 90, rue S.-JACQUES,
Tél. Main 678 - - - - MONTREAL

HURTUBISE & HURTUBISE

INGENIEURS CIVILS
ARPEUTEURS-GEOMETRES
EDIFICE BANQUE NATIONALE
99 rue S.-Jacques.
Bureau: Main 7618—Résidence: S.-Louis 2143

SURVEYER & FRIGON

INGENIEURS-CONSEILS
Projets, Plans, Devis, Estimations.
Rapports techniques et financiers.
HYDRAULIQUE ELECTRICITE
56 COTE BEAVER HALL
Tél. Uptown 3896. MONTREAL

F. C. LABERGE

INGENIEUR

30, rue Saint-Jacques

PATENTES
OBTENUES PROMPTEMENT

En tous pays. Demandez le GUIDE DE
L'INVENTEUR qui sera envoyé gratis.
MARION & MARION
364 rue Université, Montréal.

Téléphone Main 6629.

J. B. D. LEGARÉCourtier en immeuble
et promoteur.

11, rue Saint-Jacques, MONTREAL

Tél. Main 7739. Cables "FABSURVEY"
EDOUARD FABRE-SURVEYER

Avocat-Conseil de la Chambre de Commerce,
de l'étude de
SURVEYER, OGDEN & COONAN,
Avocats et Commissaires,
EDIFICE DOMINION EXPRESS,
145, rue S.-Jacques, MONTREAL.

OUMET & LESAGE

INGENIEURS CIVILS ET ARPEUTEURS
GEOMETRES
76, rue Saint-Gabriel
MONTREAL

DESLAURIERS & FOREST

INGENIEURS-CONSEILS
Arpentages et Travaux Municipaux
128, RUE BLEURY
Tél. Main 982. MONTREAL.

Tél. S.-Louis 3925.

S. A. BAULNE

INGENIEUR CIVIL

Professeur à l'Ecole Polytechnique
1294, rue S.-HUBERT. MONTREAL

McConville, Gill & PainchaudINGENIEURS-CONSEILS
ET ARPEUTEURS

Tél. Main 5541. Chambres 821-822
Montréal. Edifice Power

J. ARTHUR VINCENT, 7, S.-Alexandre, Lon-
gueuil. Tél. Bell 109, HONORE GIROUARD,
631 S.-Hubert, Montréal. Tél. Est 3723.

VINCENT & GIROUARDIngénieurs, Arpenteurs, Architectes,
Solliciteurs de Brevets d'Invention.

Tél. Main 1168
Succursale à S.-Hyacinthe
15, RUE S.-JACQUES, MONTREAL

LES FORCES HYDRAULIQUES

— DE LA —

PROVINCE DE QUÉBEC

Pour aménager une chute d'eau dans la Province de Québec, on doit obtenir le permis nécessaire du Gouvernement Provincial en s'adressant à l'Honorable Ministre des Terres et Forêts.

Une force hydraulique de moins de deux cents chevaux peut, dans certaines circonstances, être achetée sans réserve. Mais en général, toutes les forces hydrauliques de plus de deux cents H.P. ne sont octroyées que sous forme de bail emphytéotique, dont les conditions sont approximativement les suivantes :

1o.—Durée du bail, de vingt-cinq à quatre-vingt-dix-neuf ans, selon l'importance de la chute et le montant du capital requis pour la mise en oeuvre.

2o.—Le locataire doit payer un loyer annuel pour l'emplacement concédé, et ce loyer reste le même durant tout le terme du bail.

3o.—Le locataire doit encore payer, en supplément, une redevance annuelle variant selon la situation géographique de l'emplacement, de dix à trente-cinq sous par H.P. utilisé. Cette redevance est payable seulement à partir du moment que la force est produite.

4o.—La redevance de l'article 3 est sujette à révision tous les vingt et un ans, à compter de la signature du contrat.

5o.—Le Département accorde un délai de deux ans pour commencer les travaux, et deux autres années pour la production de la force, c'est-à-dire, de l'aménagement complet.

6o.—Le locataire est sous l'obligation de faire un dépôt soit en argent, soit en autres effets, en garantie de l'exécution du contrat. Si les conditions n'étaient pas remplies, ce dépôt pourrait être confisqué; mais dans le cas contraire, il peut être remboursé après un certain temps.

7o.—Enfin, le locataire doit soumettre au Département, les plans de ses ouvrages, usines, etc., avant leur installation; et par la suite, quand l'usine fonctionne, il doit tenir le Département informé de la quantité de forces qu'il produit.

L'Hon. N. GARNEAU,
Président.

J. E. DUBUC,
Directeur Gérant, et Secrétaire.

LA
Compagnie de Pulpe de Chicoutimi
CHICOUTIMI
CANADA

Adresse télégraphique : "Saguenay-Chicoutimi"

Codes : A.B.C., A.I., et A.B.C., 5ième édition

BUREAU A QUÉBEC :
BATISSE BANQUE D'HOCHELAGA

Ecole Polytechnique

DE MONTREAL

L'Ecole Polytechnique comprend:

- A. **Ecole de Préparation.**—Une ou deux années d'études. Les Bacheliers ès-Sciences et ès-Arts y sont admis sans examens.
 - B. **Division des Ingénieurs.**—Ingénieurs Civils : quatre années d'études. Ingénieurs spécialistes: une année complémentaire.
 - C. **Division des Architectes.**—Quatre années d'études.
-

Ecole des Arts Décoratifs et Industriels

Sous le contrôle et la direction de l'Ecole Polytechnique.

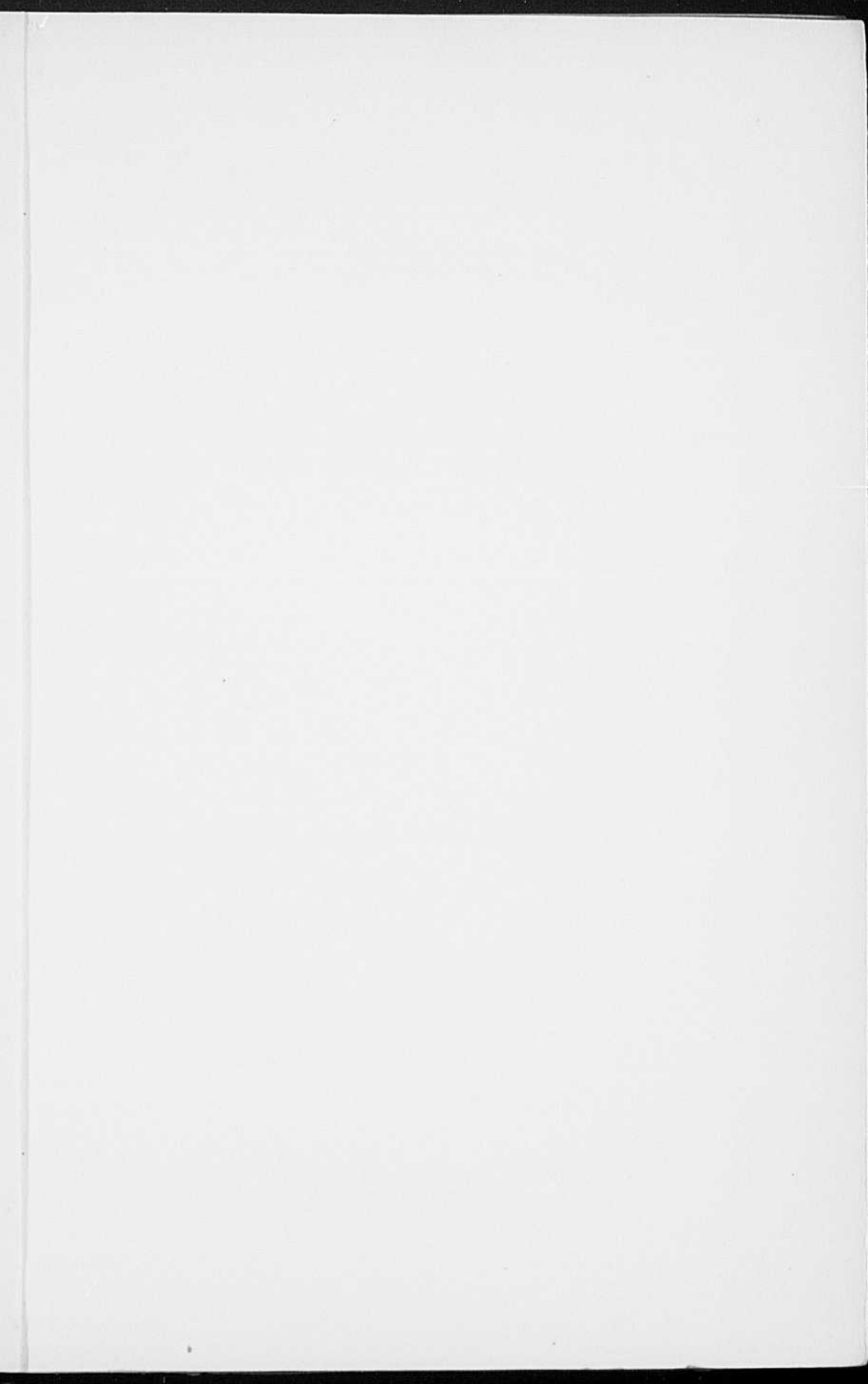
Certificat de capacité après 3 années d'études.

Atelier des Arts Décoratifs et Industriels

Sous le contrôle de l'Ecole Polytechnique.

L'atelier des Arts Décoratifs et Industriels est composé uniquement des élèves ayant reçu le certificat de capacité de l'Ecole des Arts Décoratifs et Industriels et travaillant sous la direction du Professeur de cette Ecole et sous le contrôle de l'Ecole Polytechnique.

Entreprise de décoration d'Intérieurs—Ameublements—Tentes—Tapisseries et Peintures décoratives—Projets Applications modernes et originales—Fresques, etc.





Revue Trimestrielle Canadienne

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

VOLUME, 1.

Mai, Août, Novembre, 1915

Février, 1916.

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL



TABLE DES MATIÈRES

VOLUME I—ANNÉE 1915-1916

	PAGE
Architecture.	
La responsabilité décennale des constructeurs, par M. Edouard Montpetit.....	15
Evolution des lois provinciales d'hygiène par M. T. Lafrenière	67
Les logements ouvriers et notre loi provinciale, par M. Léon Lorrain.....	244
La ventilation artificielle, par M. Aimé Cousineau.....	270
Art de l'ingénieur.	
La réglementation des services publics par les commissions, par M. Arthur Surveyer.....	31
Mines et torpilles, par M. A. Dollo.....	54
Application de la théorie des erreurs aux calculs de l'ingénieur, par M. Aug. Frigon.....	75
Etude sur la vibration due au passage des trains dans les tunnels, par M. Paul Seurot.....	125
Etude sur le compas solaire par M. Conrad Manseau.....	135
Transports mécaniques à l'intérieur des usines, par M. Daniel Bellet.....	202
L'éducation commerciale de l'ingénieur, par M. A. J. de Bray..	214
L'entretien d'une armée, par M. Emile Dulieux.....	235
La ventilation artificielle, par M. Aimé Cousineau.....	270
La formation de l'ingénieur, par M. Ernest Marceau.....	289
Etude sur le calcul des arcs, par M. Jules Poisvert.....	352
Economie politique et sociale.	
L'intérêt sociologique de notre histoire au lendemain de la conquête, par M. Léon Gérin.....	3
La réglementation des services publics par les commissions, par M. Arthur Surveyer.....	31
La réduction des risques dans les placements financiers, par M. Daniel Bellet.....	105
Un des effets de la guerre sur la production agricole par M. H. M. Nagant.....	149
La liberté commerciale et les idées économiques au Canada, par M. Paul Riou.....	171
Regard vers l'avenir, par M. L. O. David.....	199
Transports mécaniques à l'intérieur des usines, par M. Daniel Bellet.....	202
L'éducation commerciale de l'ingénieur, par M. A. J. de Bray..	214
La compilation des statistiques, par M. Georges Gonthier.....	223
L'entretien d'une armée, par M. Emile Dulieux.....	235
La Forêt et son rôle, par M. Avila Bédard.....	256

	PAGE
La formation de l'ingénieur, par M Ernest Marceau.....	289
Une science nécessaire: l'Economie politique, par M. Edouard Montpetit.....	299
Les droits sur les successions, par M. Evariste Brassard.....	319
Les bassins houilliers du Canada, par M. A. Mailhot.....	364
 Finances.	
La réduction des risques dans les placements financiers, par M. Daniel Bellet.....	105
Les droits sur les successions, par M. Evariste Brassard.....	319
 Histoire.	
L'intérêt sociologique de notre histoire au lendemain de la con- quête, par M. Léon Gérin.....	3
La géographie au service de l'histoire, par M. Emile Miller....	45
La liberté commerciale et les idées économiques au Canada (après 1846) par M. Paul Riou.....	171
Regard vers l'avenir, par L. O. David.....	199
 Hygiène.	
Evolution des lois provinciales d'hygiène, par M T. Lafrenière	87
L'entretien d'une armée, par M. Emile Dulieux.....	235
Les logements ouvriers et notre loi provinciale, par M. Léon Lorrain.....	244
La ventilation artificielle, par M. Aimé Cousineau.....	270
Les accidents du travail au point de vue médical, par M. J.-A. Mireault.....	341
 Industrie.	
Mines et torpilles, par M. A. Dollo.....	54
Etude sur la vibration due au passage des trains dans les tunnels, par M. Paul Seurot.....	125
Un des effets de la guerre sur la production agricole, par M. H. M. Nagant.....	149
Le domaine d'application des sciences pures, par M. Louis Bourgoin.....	158
Transports mécaniques à l'intérieur des usines, par M. Daniel Bellet.....	202
Les logements ouvriers et notre loi provinciale, par M. Léon Lorrain.....	244
La forêt et son rôle, par M. Avila Bédard.....	256
La ventilation artificielle, par M. Aimé Cousineau.....	270
La photographie, par M. Pierre Sainte-Marie.....	381
Les bassins houilliers du Canada, par M. A. Mailhot.....	364
 Législation.	
La responsabilité décennale des constructeurs, par M Edouard Montpetit.....	15
Evolution des lois provinciales d'hygiène, par M. T. Lafrenière..	67

	PAGE
Les logements ouvriers et notre loi provinciale, par M. Léon Lorrain.....	244
Les accidents du travail au point de vue médical, par M. J.-A. Mireault.....	341
Mathématiques.	
Application de la théorie des erreurs aux calculs de l'ingénieur, par M. Augustin Frigon.....	75
Etude sur le compas solaire, par M. Conrad Manseau.....	135
Le domaine d'application des sciences pures, par M. Louis Bourgoïn.....	158
Etude sur le calcul de l'arc, par M. Jules Poisvert.....	352
Règle conjointe par M. Conrad Manseau.....	373
Sciences.	
La géographie au service de l'histoire par M. Emile Miller....	45
Application de la théorie des erreurs aux calculs de l'ingénieur, par M. Augustin Frigon.....	75
Etude sur le compas solaire par M. Conrad Manseau.....	135
Le domaine d'application des sciences pures, par M. Louis Bourgoïn.....	158
Une science nécessaire: l'Economie politique par M. Edouard Montpetit.....	299
Etude sur le calcul de l'arc. par M. Jules Poisvert.....	352
Les bassins houilliers du Canada, par M. A. Mailhot.....	364
Règle conjointe, par M. Conrad Manseau.....	373
Statistiques.	
La compilation des statistiques, par M. Georges Gonthier.....	223
Transports.	
Etude sur la vibration due au passage des trains dans les tunnels, par M. Paul Seurot.....	125
Transports mécaniques à l'intérieur des usines, par M. Daniel Bellet.....	202
L'entretien d'une armée, par M. Emile Dulieux.....	235
Revue des livres.	
Materials of construction, par M. A. P. Mills.....	91
Traité de géographie physique, par Emm. de Martonne.....	93
L'industrie et les industriels par M. Yves Guyot.....	181
L'évolution de l'industrie, par M. Daniel Bellet.....	182
La machine et la main-d'œuvre humaine, par M. Daniel Bellet	183
La doctrine pangermaniste, par M. Georges Blondel.....	184
Le travail en Amérique avant et après Colomb, par MM. Capitan et Lorin.....	185
La guerre. Conférences faites à l'Ecole des Sciences politiques	186
Essai de géographie du Canada, par M. Henry Laureys.....	276
Questions et œuvres sociales de chez nous, par M. Arthur Saint-Pierre.....	277

	PAGE
Problèmes de politique et finances de guerre par MM. Jèze, Barthélemy et Rist.....	278
La science financière, par divers auteurs.....	279
Minimum-wage legislation in the United States and foreign countries (Bureau of Labor, E.-U.).....	279
Decisions of court affecting labor (Bureau of Labor, E.-U.).....	280
Les puits-artésiens de Montréal, par M. C. L. Cumming.....	281
Pourquoi je m'enrôle par M. Olivar Asselin.....	390
La colonisation du Canada sous la domination française par M. I. Caron.....	390
1000 mots illustrés par M. Etienne Blanchard.....	390
Catalogue de philologie par M. Etienne Blanchard.....	390

Revue des périodiques.

Danger de contamination des eaux par les cadavres (*Technique sanitaire municipale*) p. 95.—La situation économique de l'Allemagne (*Réforme Sociale*) p. 97.—La houille blanche et les industries métallurgiques et chimiques (*Revue d'Economie politique*) p. 100.—La production de l'or dans le monde (*Engineering and Mining Journal*) p. 103.—Essen et le bassin métallurgique de la Rurk (*La Nature*) p. 187.—Comment enseigner aux élèves-ingénieurs l'art d'étudier (*Bulletin of the Society for the promotion of Engineering education*) p. 190.—Essai sur la répartition rationnelle de l'alimentation de l'homme dans le cycle nyctéméral (*Revue Scientifique*) p. 193.—L'ingénieur et le banquier (*Journal of the Association of Engineering societies*) p. 195.—Arc welding and its application in the metal working industry (*Electrical Review and Western Electrician*) p. 197.—Electricity in sand and gravel in plants (*Electrical Review and Western Electrician*) p. 283.—Le phénomène du claquement de la balle et de l'obus (*Revue Scientifique*) p. 285.—Le système métrique décimal (communication de M. Violle à l'Académie des Sciences de Paris) p. 286.—Appréciation du degré de raréfaction des denrées dans le cas de blocus (*Revue Scientifique*) p. 391.

Vie de l'École et de l'Association.

1915

Livraison de mai: (Réunion): Assemblée annuelle de l'Association (23 janvier 1915).....	1
Livraison d'août: Une lettre de M. Emile Dulieux.....	1
Nos laboratoires d'électricité, par M. Augustin Frigon.....	3
Diplômés de 1915.....	12
Correspondance.....	14
Livraison de novembre: Règlement intérieur.....	1

1916

Livraison de février: (Réunion): Assemblée annuelle de l'Association (12 février 1916).....	1
---	---

Revue Trimestrielle Canadienne

FÉVRIER, 1916

LA FORMATION DE L'INGÉNIEUR

Voici un sujet qui a, dès longtemps, fourni matière à bien des discussions. Il est aujourd'hui plus que jamais d'actualité; je n'en veux pour preuve qu'un gros volume que j'ai sous la main et dans lequel MM. Waddell et Harrington ont recueilli de nombreuses allocutions prononcées, devant des élèves ingénieurs des universités et des écoles spéciales des États-Unis, par des professeurs et des praticiens américains. Dans toutes et chacune d'elles, la formation qu'il convient de donner aux ingénieurs est le thème principal et il est intéressant de constater que tous ces hommes, dont un bon nombre n'ont pas eu l'avantage de recevoir une instruction classique, reconnaissent la nécessité de la culture littéraire pour l'ingénieur moderne. "Ces discours donnent des indications précieuses et "quelque peu inattendues sur les tendances actuelles des Américains "en matière d'éducation et d'enseignement. Il est curieux de "rapprocher ce mouvement d'idées de celui qui s'est manifesté "récemment en France, et que l'on a appelé la *crise du français*. "Bien que ces discours contiennent des conseils de toute sorte aux "futurs ingénieurs, la préoccupation apparente des auteurs du "recueil semble être d'ordre littéraire et ils appellent vivement "l'attention sur la grande utilité de la connaissance approfondie "de la langue anglaise." (1)

Avant d'exprimer, après tant d'autres, une opinion sur ce sujet, il ne sera pas inutile de faire connaître sommairement l'étendue du champ où doit s'exercer l'activité de l'ingénieur, puis nous rechercherons comment celui-ci doit être outillé pour cultiver ce champ de manière à le faire fructifier, c'est-à-dire, nous nous demanderons quelle formation il doit recevoir avant d'entrer à l'école

(1) *Le Génie Civil*, numéro du 9 Oct. 1915, p. 240.

spéciale, pendant qu'il est à l'école spéciale et celle qu'il doit se donner à lui-même après être sorti de l'école.

La profession d'ingénieur

Il y a cinquante ans, l'ingénieur, au moins en Amérique, était considéré comme un ouvrier un peu plus habile que ceux qui lui prêtaient l'effort de leurs bras. C'était un homme qui remuait de la terre, des pierres, du bois, il creusait des canaux, construisait des ponts, des routes, mais que tout cela pût réclamer un esprit cultivé, muni d'autres connaissances que celles qui sont nécessaires pour faire certains calculs élémentaires, ou pour se servir d'une manière intelligente de la règle et du compas, c'était ce dont bien peu de personnes s'avisait. On n'ignorait pas, probablement, qu'il n'est pas indifférent de creuser la terre, de mettre en œuvre des matériaux de telle façon ou de telle autre et que, en tout cas, avant de faire ces diverses opérations d'une manière convenable et économique, il faut avoir appris à les faire, mais il était généralement admis que, pour être ingénieur, il suffisait d'avoir le tour de main et une longue pratique.

Ces idées-là, je les ai entendu exprimer dans ma jeunesse, par des personnes non dénuées d'une certaine instruction, et, ma foi, à ce moment, avaient-elles tout à fait tort ?

A cette époque, en effet, les entreprises publiques et privées, les travaux qui requièrent les services de l'ingénieur, n'étaient, au Canada, ni très importants, ni très variés. Ceux de l'Etat et de nos rares compagnies de chemins de fer mis à part, les capitaux y engagés étaient insignifiants.

Nous n'en sommes plus là. Aujourd'hui c'est par centaines de millions qu'on compte les capitaux du pays et de l'étranger engagés dans nos chemins de fer, dans nos services publics et dans une multitude d'industries nées au cours des quarante dernières années, dans l'aménagement de nos forces hydrauliques, dans nos mines. Aussi la sphère d'activité des ingénieurs canadiens s'est-elle développée dans des proportions étonnantes.

Il y a cinquante ans, il n'y avait que deux catégories d'ingénieurs, les *militaires* et les *civils*. Aujourd'hui, à cause des découvertes presque journalières faites dans le domaine des sciences naturelles, durant le dernier demi-siècle, découvertes qui ont amené un développement merveilleux du commerce et de l'industrie; à cause de l'afflux des populations vers les villes, de la nécessité toujours croissante d'assurer les transports à bon marché pour nourrir ces populations, pour assurer leur bien être; à cause de la nécessité de

leur procurer des conditions d'existence où l'hygiène et le confort soient respectés et garantis, il est difficile de dire à quelle branche des connaissances et des sciences humaines, la profession de l'ingénieur n'est pas liée.

C'est à l'ingénieur, en effet, qu'on demande de construire les routes, les chemins de fer, les ponts, les canaux; c'est à lui qu'on s'adresse pour faire établir les fondations des grandes usines, pour l'invention et la construction des machines de toute sorte qu'on utilise dans les usines, pour l'aménagement des chutes d'eau qui fourniront l'énergie nécessaire à mettre ces machines en mouvement, pour l'aménagement des ports et pour tout ce qui touche à la navigation, comme par exemple, la construction des quais et des cales-sèches, l'éclairage et le balisage des routes fluviales, la construction des phares, etc., etc., pour l'irrigation des terres qui ne demandent qu'un peu d'eau pour devenir fertiles, pour la découverte et l'exploitation des mines, pour l'approvisionnement d'eau des villes, pour l'installation des égouts qui les rendent salubres, pour leur éclairage.

Je pourrais allonger considérablement cette liste. En effet, pour assurer un progrès, un développement quelconque, qui demande la mise en œuvre de la matière et l'utilisation des forces naturelles, il faut recourir à l'ingénieur. Et ce n'est là, encore, que l'un des aspects et le moins noble, sous lequel on peut envisager notre profession. Qu'il travaille plus efficacement que personne au progrès matériel, à l'enrichissement de son pays, c'est déjà beaucoup; mais il a un autre rôle et d'un ordre plus élevé, à remplir. De par sa fonction, de par ses relations avec les divers membres de la société, il doit être un moralisateur.

L'un des grands problèmes de notre époque est l'organisation du travail sur des bases telles qu'il donne la pleine valeur de l'effort dépensé et qu'il assure, en même temps, aux patrons un bénéfice raisonnable, aux ouvriers une juste rémunération de leur travail, un confort matériel suffisant, les moyens de cultiver leurs facultés intellectuelles et de relever ainsi leur niveau moral et religieux. Or, quand on se souvient que, de tout le travail où l'on emploie des ouvriers spécialisés, les neuf dixièmes environ sont dirigés par des ingénieurs, on peut se rendre compte de la somme de bien que ceux-ci sont en mesure de faire dans l'ordre social, moral et religieux. Les syndicats ouvriers, leur organisation, leur administration, les rapports entre patrons et ouvriers, tout cela est du ressort de l'ingénieur directeur d'usine, ou de grandes entreprises, bien plus, tout cela doit être sa préoccupation de chaque jour.

Dans un pays où la masse ouvrière est homogène, le problème n'est pas déjà d'une solution facile, à cause du peu de lumières des

uns et de l'égoïsme des autres; mais chez nous, où la population ouvrière est composée d'éléments de provenances très disparates, il devient extrêmement compliqué et c'est pour cela qu'il nous faudrait, à la direction de nos grandes usines, de nos grandes industries, des ingénieurs dont l'éducation a été assise sur des bases assez larges, assez humaines et assez chrétiennes, pour les élever au-dessus des préoccupations matérielles, pour leur donner la claire vision de leur mission sociale et le désir de l'accomplir.

Enfin, l'ingénieur est, de par sa profession, l'administrateur d'une très grande partie de la fortune publique et privée. Il est donc nécessaire qu'il soit, avant d'être un homme de grande science, avant d'être un économiste et un financier, avant d'être un organisateur, il est donc nécessaire qu'il soit un homme d'une intégrité parfaite, inaccessible aux sollicitations malsaines qui ne manqueront pas de l'assaillir dès le début de sa carrière, un homme qui se fait une haute idée de son devoir et décidé à l'accomplir partout et toujours.

Comment former un tel homme? c'est ce que nous allons, maintenant rechercher.

I

Avant l'école spéciale

Le véritable ingénieur, nous croyons l'avoir démontré, pour être à la hauteur des devoirs que lui impose sa fonction sociale, doit être un homme supérieur. Or, comment former un homme supérieur? La réponse est simple:—en cultivant autant que possible toutes ses facultés. Et quelle est la méthode qui peut le mieux assurer cette culture? C'est ici que les opinions diffèrent — on pourra bientôt dire diffèrent — car, de plus en plus, on revient partout, pour l'ingénieur comme pour tout le monde, à la conception de l'*honnête homme*, c'est-à-dire de l'homme qui peut s'élever au-dessus de sa besogne de tous les jours, de l'homme ayant des idées générales, capable d'envisager la société dans son ensemble et de diriger son travail dans le sens du bien commun.

De constater que les États-Unis, le pays de l'utilitarisme outrancier, le pays des faiseurs d'argent, entrent dans cette voie, que leurs professeurs de sciences exactes, leurs ingénieurs arrivés sentent le besoin de mêler à la vie, à l'effort terre-à-terre d'une catégorie de citoyens à laquelle la grande république doit son merveilleux développement matériel, quelque chose d'idéal, de supérieur aux préoccupations de la vie commerciale, c'est un phénomène qui mérite d'être signalé.

Je l'ai dit en commençant, les ingénieurs et les professeurs américains insistent aujourd'hui sur la nécessité pour les ingénieurs de bien savoir la langue anglaise.

Bien savoir sa langue, à quelque nationalité qu'on appartienne, c'est déjà presque être un savant, et s'il s'agit de la langue française, faite de clarté, de précision, de logique, c'est une garantie qu'on a l'esprit clair, précis et logique, toutes qualités qui sont essentielles. Pour nous donc, ingénieurs canadiens-français, il est une science de nécessité primordiale, la connaissance de la langue française. Mais on ne saurait savoir convenablement le français sans avoir appris le latin, sans avoir fait ses humanités et c'est pourquoi il est infiniment désirable qu'on n'arrive à l'École Polytechnique qu'après avoir fait un cours classique.

Je le sais bien, chez les Canadiens-français, en général peu fortunés, cela n'est possible aujourd'hui que pour un petit nombre, mais il n'en est pas moins vrai que les sujets de culture classique ont, à facultés égales, une avance, une supériorité très marquées sur leurs camarades formés par la méthode que je pourrais appeler commerciale.

A l'école de génie, pour l'étude des mathématiques, par exemple, qui fait appel à toutes les facultés du jugement et du raisonnement, qui ne voit que les premiers, ayant déjà acquis des idées générales, habitués à penser avec méthode, à aller au fond des choses, devront infailliblement prendre le pas sur les seconds, qui n'ont pas été élevés sous une telle discipline. Et il en est de même pour toutes les matières qui font l'objet du cours. Rien que d'avoir une connaissance suffisante de sa langue (et on est censé acquérir cette connaissance au collège) constitue une supériorité, cela suppose un effort intellectuel considérable et, par conséquent, une aptitude plus grande à saisir, à comprendre des problèmes nouveaux, car nul effort intellectuel, comme nul effort physique ne se perd; il crée un mouvement dont l'effet se propage dans toutes les actions subséquentes et l'effort qu'il faut faire, au Canada, pour bien apprendre la langue française est énorme, il donne à celui qui se l'est imposé une force qu'il est difficile de mesurer, mais dont l'effet aura une grande répercussion sur son avenir.

A côté de la langue française il nous faut à nous, ingénieurs canadiens-français, apprendre la langue anglaise puisqu'elle est chez nous la langue des affaires, du commerce, la langue de notre profession et, qu'on le remarque bien, ce n'est pas un mince avantage que de savoir deux langues; rien n'est plus vrai que cette parole de Montaigne: — "Autant de langues on parle autant de fois on est homme". Plus on a l'esprit cultivé, plus on voit de haut et, par

conséquent, plus l'horizon s'élargit et plus on est apte aux grandes conceptions et à leur réalisation.

Qu'on me permette de citer, à ce propos, un extrait d'un récent bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France où il est rendu compte du recueil de MM. Waddell et Harrington dont j'ai parlé plus haut. "Il nous a paru bon, dit l'auteur de l'article, "Mr. Gruner, d'apporter ce faisceau d'arguments à ceux qui, dans "notre pays, poursuivent la lutte pour maintenir la haute culture "qui, seule... permet d'augmenter le nombre des hommes que la "netteté et l'ampleur de leur intelligence, la rectitude et la profon- "deur de leur jugement, désignent pour diriger les grandes affaires, "en créer de nouvelles et maintenir la France au rang que son clair "génie a su lui assurer à la tête des progrès des arts et des sciences "industrielles".

N'est-ce pas là le but que nous, Canadiens-français, nous devons poursuivre? Nous avons l'instinct de la haute culture, nous l'avons hérité de nos pères, ne le laissons pas se perdre, car c'est en le conservant et en le faisant fructifier que nous arriverons à conquérir la place à laquelle nous avons droit dans ce pays que nos ancêtres ont découvert, fondé et organisé.

II

A l'école de génie

En entrant à l'école, l'élève ingénieur, que nous supposons bien préparé par de sérieuses études classiques, doit s'armer de courage et de persévérance. S'il n'a pas un grand amour du travail ou s'il ne l'acquiert pas dès le début, il peut être sûr, quand même il parviendrait à décrocher un diplôme (et certains paresseux y arrivent) qu'il ne sera jamais qu'un ingénieur médiocre et qu'il se traînera toute sa vie dans les besognes inférieures de la profession. Il lui faut se bien mettre dans l'esprit qu'il doit être un homme fort, en plus d'un honnête homme et d'un homme instruit. "Dans la "mystique religieuse du XIIIe siècle, écrivait naguère à sa femme "le capitaine Dubarle, du fond de sa tranchée (voir le Devoir du "24 décembre 1915) les vertus étaient divisées en vertus mères et "en vertus filles. Or, la force avait pour filles la patience et la persé- "vérance. C'est d'une bien profonde vérité que cette classification "imaginée par quelque moine au fond de son cloître du moyen "âge. En effet, sans ces deux qualités, en apparence modestes et "effacées, on n'arrive jamais à être un homme fort." Pour moi, sans avoir la pensée d'opposer *Ma Mystique* à celle des moines du

moyen-âge, je préférerais changer l'ordre de cette filiation et considérer la force comme la fille de la persévérance et la petite-fille de la patience.

L'étude du génie est une des plus ardues qui soient, elle exige un grand esprit de suite, une application constante, un perpétuel effort et une grande probité dans cet effort. Les matières à apprendre sont nombreuses et très intimement liées les unes aux autres. Il est donc nécessaire de donner à toutes et à chacune la somme d'attention qu'elles demandent, autrement, on est sûr de devenir un traînard, c'est-à-dire un poids mort que devront porter, à leur détriment, les camarades, à moins qu'ils n'abandonnent ce traînard en route, car le chemin est long qu'il faut parcourir en quatre courtes années d'étude.

J'ai parlé de probité, j'y insiste, il faut, au véritable ingénieur, une probité intégrale, c'est-à-dire, suivant la définition de l'Académie "une droiture de cœur qui porte à l'observation stricte des devoirs de la justice et de la morale" ou, d'après Webster "une intégrité et une excellence morale éprouvées" (*tried virtue or integrity, approved moral excellence*). Il s'agit donc pour l'élève ingénieur, non seulement d'acquérir les connaissances spéciales à sa profession, mais de former son caractère, de s'imposer une discipline qui règlera toute la suite de sa vie et c'est à quoi doit tendre l'enseignement qu'il reçoit à l'école.

Avoir le caractère formé, c'est avoir un jugement droit et sûr, une volonté capable d'un effort soutenu, une probité à toute épreuve, un amour du travail qui le rende agréable si ardu qu'il soit et qui ne se laisse rebuter par aucune difficulté.

Or, ce n'est pas quand on aborde l'exercice de sa profession qu'il faut songer à acquérir toutes ces qualités; à ce moment, on ne devrait avoir qu'à les fortifier, à les développer par la pratique de tous les jours. Et pourtant, combien peu d'étudiants s'y appliquent sérieusement! Combien peu cherchent à tirer quelque chose de leur propre fonds! A la première difficulté, les voilà arrêtés et, au lieu de faire entrer en jeu leurs facultés de réflexion, de raisonnement, ils restent là à attendre les explications du professeur. On les leur fournit, ils comprennent, mais faute d'avoir fait un effort personnel, il est à craindre que les vérités ainsi apprises ne laissent dans leur esprit que des traces légères.

Comme pourtant une sérieuse co-opération de leur part en ce sens, faciliterait l'enseignement! cet enseignement qu'ils sont enclins à critiquer, parce qu'ils n'en saisissent pas toute la portée. Ils trouvent qu'on s'attache trop à la théorie et pas assez à la pratique. Ils voudraient, en sortant de l'école, se mettre à l'exercice

de leur profession, seuls et sans guide et gagner tout de suite de l'argent, beaucoup d'argent, puisqu'il est admis que, grâce au rapide développement de notre jeune pays, on a besoin de beaucoup d'ingénieurs.

Erreur profonde! on est, durant quatre ou cinq ans, élève-ingénieur, on doit être, aussi longtemps au moins, apprenti-ingénieur. Vouloir entreprendre en sortant de l'école, des besognes auxquelles l'expérience ne l'a pas préparé, vouloir brûler l'étape, c'est, pour un jeune ingénieur, courir à la faillite, se fermer pour toujours le chemin du succès. Patience et persévérance, aïeule et mère de la vertu de force, c'est toujours à elles qu'il faut revenir.

Me sera-t-il permis d'ajouter que les professeurs ont le devoir de cultiver, chez les élèves ingénieurs, les qualités artistiques? A mon avis, en effet, un ingénieur doit être un artiste, j'entends un homme de goût, qui ne se satisfait pas de faire solide, mais qui cherche à faire beau. En présence des *travaux d'art* imaginés jusqu'ici par les ingénieurs canadiens, on ne peut manquer d'être frappé de l'absence de goût qui s'y manifeste. Partout le culte de la ligne droite dans ce qu'elle a de plus revêche et de plus raide, nul souci de la beauté, de l'harmonie des lignes et des proportions; presque tout ce que nous avons fait jusqu'ici est du genre laid et, il faut l'avouer, nous y avons réussi dans la perfection.

Quel contraste avec ce qu'on trouve en Europe, en France, et en Italie surtout. Là, la recherche des belles lignes, de l'élégance, du motif d'ornementation se manifeste partout. En France, en Italie, en Belgique, en Suisse, je ne crois pas avoir aperçu une chaumière, même une étable ou une grange, qui de décelât, par une fenêtre cintrée, par une porte ogivale, par deux colonnes d'un bon style encadrant une baie, la recherche de l'élégance. C'est que les constructeurs et surtout les ingénieurs de ces contrées ont conservé et pratiquent encore les traditions des grands constructeurs romains, de ceux qui ont édifié les ponts du Tibre, les grandes arènes, les grands aqueducs romains, le pont du Gard entre autres.

Supposons qu'un ingénieur canadien ait aujourd'hui à résoudre le problème de l'approvisionnement d'eau de la ville de Nîmes; infailliblement il percherait son aqueduc sur d'odieux et grêles pylones en acier ou en béton armé, d'une raideur parfaite et l'admirable vallée pyrénéenne en serait, à tout jamais déshonorée. Et pourtant, il est possible, avec les matériaux couramment employés de nos jours, de faire œuvre belle et élégante; seulement il faut avoir le sens de la beauté, avoir l'esprit assez cultivé pour voir au delà de l'objet utilitaire à atteindre. Je le sais bien, dans notre pays en formation, l'important est de faire vite, solide et à bon

marché; mais, même dans ces conditions, on aurait pu faire moins laid, si les facultés supérieures de l'esprit avaient été, chez nous, convenablement cultivées.

III

Après la sortie de l'école

Nous avons dit, en termes généraux, comment un élève ingénieur doit se préparer à entrer à l'école de génie, comment il doit étudier, comment il doit s'efforcer de former son jugement, ses facultés de raisonnement, ses facultés artistiques. Nous avons montré, croyons-nous, que, pour devenir un ingénieur complet, il est nécessaire de posséder quelque culture littéraire, de savoir sa propre langue et pour les ingénieurs canadiens-français, la langue anglaise aussi parfaitement que possible; nous aurions pu appuyer plus fortement sur ce dernier point, mais il nous a paru inutile de nous appesantir trop longuement sur une vérité de toute évidence, toutes les affaires se faisant chez nous en anglais. Au reste, tous les ingénieurs canadiens-français que nous connaissons ont compris cette vérité et ont acquis une connaissance très suffisante, parfois très parfaite de la langue anglaise; celle-ci, après tout, n'offre pas de difficultés sérieuses, surtout pour quelqu'un qui possède bien la langue française. Nous avons dit un mot de l'importance qu'il y a pour un ingénieur à se faire connaître pour un homme d'une honnêteté parfaite, d'une complète intégrité.

Supposons maintenant un jeune homme arrivé au terme de ses études de génie et muni des connaissances générales qu'il devra mettre en œuvre dans l'exercice de sa profession. Il sort de l'école bien outillé, mais ne sachant guère se servir de ses outils, il lui manque l'expérience. Comment l'acquérir? Quand je veux acheter un livre, je vais le demander à un libraire. Pour acquérir de l'expérience, je ne sais rien de mieux à faire que d'aller chez ceux qui en ont. Il est donc nécessaire qu'il prenne pour maîtres des ingénieurs qui ont fait leurs preuves. Évidemment, ces nouveaux maîtres ne lui confieront pas, dès l'abord, des besognes de très grande importance, mais il aurait tort de se montrer difficile. Au contraire, il devrait se trouver heureux de commencer au bas de l'échelle. Grâce à ce qu'il a appris à l'école, pourvu qu'il se donne de tout cœur à son travail, il en gravira rapidement les premiers échelons. En même temps, il se familiarisera avec les méthodes de travail particulières à la profession; le contact avec les ouvriers lui apprendra, s'il sait les comprendre, s'il se fait aimer d'eux, comment

on les conduit, comment on en peut tirer, en dirigeant leur effort des résultats de la plus haute valeur. Et puis, petit à petit, disons au bout de huit ou dix ans, il sera devenu un ingénieur capable de se mettre sans crainte à la tête d'une grande industrie, d'une grande entreprise. Entre temps, il aura acquis une connaissance suffisante du côté économique et financier des grandes affaires et, s'il a tant soit peu le don d'observation, il ne se trouvera jamais embarrassé en face de problèmes nouveaux pour lui, parce qu'il aura pris l'habitude d'envisager une question sous toutes ses faces, parce qu'il aura développé ses facultés de raisonnement et de discernement, parce qu'il aura acquis dans les grades inférieurs la connaissance pratique des procédés particuliers employés par les ingénieurs dans l'exercice de leur profession, parce qu'il saura la manière de tourner ou de surmonter une difficulté et par conséquent de se tirer d'un pas difficile.

Presque toutes les grandes industries et les grandes compagnies qui assurent les services publics, sont aujourd'hui dirigées par des ingénieurs. C'est du moins le cas en Europe, où ceux-ci ont depuis longtemps remplacé les simples praticiens. Cette tendance se manifeste déjà très nettement au Canada. Avant longtemps, pourvu que nos écoles de génie sachent donner à leurs élèves la formation qui convient à leur mission, à leur fonction sociale telle qu'elle doit être entendue, la profession d'ingénieur prendra chez nous le rang auquel elle a droit d'aspirer.

Mais, pour cela, il faut que les élèves qui en sortent, soient intimement persuadés que, leur diplôme gagné, ils doivent se mettre au travail avec plus d'ardeur que jamais; il faut qu'ils sachent qu'ils ont tout à apprendre de la vie, qu'ils n'ont acquis jusqu'à présent que les moyens de travailler.

Travailler, s'instruire, apprendre, qu'est-ce autre chose que la vie toute entière des hommes qui réussissent, qui deviennent des conducteurs d'hommes, des facteurs importants dans l'œuvre du progrès d'un pays? Ceux qui ont ainsi la pratique, l'amour du travail, sont des hommes qui ont une haute conception de leur devoir, qui le font largement parce qu'ils ont compris que faire son devoir strictement, mais mesquinement, ce n'est pas faire tout son devoir, ce n'est pas donner tout son effort, c'est ne pas faire entièrement l'œuvre qu'on pouvait faire, c'est, par conséquent, manquer à un devoir de justice envers soi-même et envers autrui.

ERNEST MARCEAU,

Principal de l'Ecole Polytechnique de Montréal.

UNE SCIENCE NÉCESSAIRE

L'OBJET, L'INTERÊT ET LA MÉTHODE DE L'ÉCONOMIE POLITIQUE

L'Économie politique est la science des richesses, c'est-à-dire de "tout ce qui est susceptible de satisfaire les besoins humains": une feuille de papier, une aune de toile, un morceau de pain, aussi bien qu'une pièce d'or. Ce sont là des *utilités* et des *valeurs*; il suffit. Ces richesses sont produites, réparties, consommées. Elles naissent et circulent. L'Économique a précisément pour objet de les suivre dans le voyage qu'elles accomplissent de l'usine au marché de consommation.

La production repose sur trois facteurs: la nature, le travail et le capital. La nature fournit la matière et les forces physiques; elle constitue le milieu par le jeu des influences géographiques et climatiques. Ce serait une erreur de croire qu'elle se livre gratuitement. L'homme n'en saurait guère tirer et ne lui ravirait que fort peu de chose, s'il ne faisait usage de ses bras et s'il n'avait inventé des instruments de lutte, de conquête, de fabrication. Le travail, principe intelligent et directeur d'une entreprise quelconque, joue donc un rôle essentiellement actif. Il est nécessaire. Il est un effort vers la création d'une utilité, une peine que l'homme impose à sa volonté pour atteindre, soit directement, soit indirectement, à un résultat pratique, tangible. Il est aussi à l'origine du capital, qui est une réserve, une mise de côté en vue d'une production ultérieure. Dans le langage courant, capital est synonyme de richesse: il désigne la somme que l'industriel ou le commerçant a placée dans une affaire. On dira: le capital de cette banque est de seize millions de piastres; ou encore: cette société a, par sa liquidation, entraîné une perte énorme de capitaux. Bref, le public ne connaît guère que le capital-espèces. L'économiste emploie ce mot dans un sens beaucoup plus large, que nous préciserons mieux en comparant le capital à l'épargne. L'épargne est aussi une mise de côté, mais inactive. Elle repose et s'accumule; elle dure, elle n'agit pas. Un dépôt confié à une banque produit quelque chose puisque la banque l'emploie à faciliter les transactions commerciales; mais, au point de vue de l'industrie commanditée par le capitaliste, ce dépôt est inactif. Il n'assume pas le risque d'une entreprise; il recherche au contraire, contre un intérêt moindre, la

sécurité du placement de tout repos. La chose est plus évidente encore s'il s'agit d'une épargne enfouie dans le bas de laine, ou autrement thésaurisée. Au contraire, le capital est une épargne agissante qui continue de féconder, d'augmenter, de multiplier l'action du travail. Il revêt diverses formes: les approvisionnements, les matières premières, les bâtiments, les machines sont du capital aussi bien que les valeurs mobilières ou que les espèces métalliques. Sans doute, si on y réfléchit, c'est toujours une somme initiale qui se transforme pour les besoins de l'industrie et qui devient l'usine avec sa puissante organisation; mais on pourrait parfaitement imaginer un capital naissant et se développant sans l'assistance de la monnaie et du crédit. Un pêcheur qui creuse un arbre pour en faire un canot, instrument de pêche, crée du capital, instrument de production. (1)

Ces trois éléments, aidés par les découvertes scientifiques, unis dans une collaboration étroite, sont les agents merveilleux du progrès matériel moderne. Notre régime économique est caractérisé par une production à outrance, un industrialisme fiévreux, une concentration qui peut devenir excessive et dangereuse. D'un côté le capital, grossi de toutes les épargnes, appareil gigantesque; de l'autre, le travail syndiqué, masse formidable et houleuse. Ces deux forces, mues par des intérêts opposés, se combattent sans s'épuiser. Au sein du monde ambitieux, dont tous les efforts sont tendus par l'espoir d'une fortune rapide, et qui ne connaît plus d'autre rêve, à certains moments, que celui de l'or, se pose, âpre et inquiétant, le problème social, le problème de la misère que la richesse ambiante rend plus difficile, plus cruelle à porter.

Produire ne suffit pas: il faut écouler la marchandise, rechercher des débouchés, trouver et s'assurer des marchés, les créer à l'occasion, opérer les rentrées et liquider le capital-argent pour le faire servir à de nouvelles entreprises. Nous touchons au commerce, agent de circulation. Les négociants, hommes d'affaires, dépositaires, banquiers, agents de change, commissionnaires, répartis par tout le pays, mis en relations constantes avec l'étranger, déplacent les richesses et les distribuent. Ils servent d'intermédiaires. Le plus souvent, les marchandises rencontrent, dans leur course, les murailles douanières dont les peuples, soit prudence, soit calcul, se sont entourés de partout. Une guerre nouvelle en résulte entre eux, celle des tarifs; mais, en revanche et par une sorte d'ironie des

(1) Voyez comment M. Paul Leroy-Beaulieu explique la genèse du capital: *Précis d'Economie politique*, pp. 40 et suiv. Cobden disait: "Le capital, c'est du travail accumulé"; ce à quoi M. de Foville ajoute: "en vue d'une production future."

choses, la circulation est facilitée davantage par des moyens que l'évolution économique a perfectionnés: le crédit et ses deux instruments, qui sont la monnaie et la banque. Ces derniers mots indiquent l'importance, au point de vue pratique, des questions que cette partie de l'Économie cherche à résoudre: caractères d'une bonne monnaie, métaux précieux, stabilité de leur valeur, puissance d'achat de la monnaie, variation des prix; mécanisme du change, fermeté du crédit, substitution graduelle des valeurs fiduciaires aux valeurs métalliques; fonction économique de la banque, augmentation progressive des dépôts, émission et garantie des billets; transport des hommes, des marchandises, des titres; échange commercial à l'intérieur et à l'extérieur, élaboration d'une politique douanière qui favorise l'expansion industrielle d'un pays et l'utilisation totale de ses forces productrices modérément protégées. Voilà le vaste champ où s'exerce l'activité commerciale, où elle se révèle, à la fois compliquée et harmonieuse.

La répartition des richesses offre plus d'intérêt au sociologue. Ici se noue le lien qui unit l'Économie politique à l'Économie sociale, deux sciences que l'on ne doit pas séparer, si l'une a précisément pour objet d'élaborer les principes qui guideront l'action de l'autre. Naguère, les auteurs analysaient surtout les phénomènes de la production dont ils n'apercevaient pas encore toutes les répercussions. Il leur paraissait plus utile de déterminer avant tout les conditions qui permettent le développement de la richesse. Rien de surprenant à cela. Les économistes assistaient, étonnés et captivés, au spectacle d'un monde se renouvelant sous leurs yeux. Les événements du jour confirmaient leurs espoirs de la veille. Le génie humain, sans cesse en éveil, livré à des recherches sitôt récompensées, confiant dans la poursuite de son effort scientifique, maître de la vapeur et de l'électricité qu'il avait dérobées à la nature, pouvait faire entrevoir à l'humanité des conquêtes encore plus fécondes et toujours plus nombreuses. C'était l'âge d'or! Les choses ont vite changé. Les lois économiques, libres d'entraves, ont légitimé toutes les ambitions et fondé toutes les fortunes du siècle dernier; mais elles ont aussi, par voie de conséquence, provoqué l'inquiétude, la révolte et souvent la haine, chez ceux qu'elles déshéritaient en enrichissant le petit nombre. La réaction a été brusque et presque aussitôt violente. Les fervents du progrès économique se sont effrayés des malaises qu'il suscitait, des maux qu'il engendrait. Ayant pesé la part qui revient à chacun des collaborateurs de l'œuvre de production, ils ont réclamé des lois, humaines celles-là, des lois de protection ouvrière, qui vinssent adoucir les effets d'une concurrence hautaine, indifférente et aveugle. Ils ont demandé que la

répartition des gains fût plus équitable. L'industriel paye l'impôt à l'Etat, la rente et le loyer au propriétaire, l'intérêt au capitaliste, le salaire à l'ouvrier; il garde pour lui-même les bénéfices, le profit que l'exploitation rapporte. On se rend compte immédiatement des difficultés que soulève cette distribution. En veut-on un exemple? La seule question du salaire est une des plus ardues, des plus agitées. Qu'est-ce qui en déterminera le taux? La loi ou l'initiative individuelle? Est-ce l'offre et la demande, c'est-à-dire le seul nombre des bras qui se tendent vers le patron ou celui des énergies que l'entreprise réclame? N'est-ce pas plutôt la productivité du travail accompli? Au fond, le problème est-il aussi simple que cela, et sa solution ne dépend-elle pas d'une foule de circonstances dont il faut soigneusement connaître la nature et le poids? Le salaire une fois fixé dans sa quotité, est-ce tout? Quelles mesures le garantiront contre les saisies abusives, contre les risques que subissent les entreprises? Ainsi naissent d'autres questions, tout aussi complexes, qui ont trait à la population ouvrière en général, à la sécurité du travailleur, à l'hygiène des ateliers, aux assurances dites sociales, au chômage, au paupérisme. La vie économique, que nous avons vue jaillir en bourdonnant hors de l'usine et se répandre par le monde, se complète ici d'un élément de plus qui l'ennoblit singulièrement, qui la sauve: la justice.

Reste un dernier acte: la consommation des biens. Elle peut être immédiate ou différée, productive ou improductive. Les richesses disparaissent par l'usage qu'on en fait; ou bien elles demeurent et sont épargnées. Cette partie de l'Economie politique a été longtemps et nécessairement incomplète, écourtée. Pour lui donner plus de consistance, on y rattachait le budget et l'impôt, les recettes et les dépenses de l'Etat, l'assurance et l'épargne. Elle est aujourd'hui transformée, prolongée, par l'étude qu'elle comporte normalement du budget ouvrier, mise en lumière par Frédéric LePlay dans ses *Ouvriers des Deux-Mondes* et ses *Ouvriers Européens*, de la dépense et du luxe, et surtout du rôle actif que peut assumer, de notre temps, le consommateur. Jusqu'à ces dernières années, consommateurs et contribuables avaient large dos. Ils supportaient, sinon sans mauvaise humeur au moins sans représailles, les plus lourds fardeaux. L'un et l'autre étaient taillables à merci. Ils sont la masse; et la masse, aussi longtemps qu'elle se tient dans les bornes de la légalité, est bonne pâte: elle reçoit toutes les empreintes, elle oscille au moindre mouvement et subit passivement la volonté des maîtres qu'elle s'est donnés, honteuse, dirait-on, de se ressaisir et acceptant un sort qu'elle a obscurément conscience de mériter, par son inertie même et son insouciance. Heureusement

il y a, ici et là, des réveils et nous assistons à celui du consommateur. Le bon géant s'agite. Il se ligue et consent à lutter. Il se rend compte de sa puissance et qu'elle peut lui servir à autre chose qu'à renverser les princes. On l'a vu former des associations d'acheteurs et obtenir des grands magasins d'excellentes réformes sociales. Le voilà maintenant qui s'insurge contre le prix excessif de la vie, et qui use du boycottage pour faire respecter ses droits d'honnête citoyen. Il est piqué: on le verra demain réprimer d'autres abus.

Le cycle se termine ici pour recommencer aussitôt. L'homme, en se nourrissant, consomme: il refait ses forces pour reprendre le travail. La consommation du charbon dans l'industrie concourt à la production. Tout se tient. Fidèle à la méthode des auteurs français, nous avons repris à notre compte les quatre divisions classiques de l'Economie politique, uniquement parce qu'elles sont commodes pour l'exposé théorique. La réalité est beaucoup plus entremêlée. Les phénomènes économiques s'y précipitent et leur action est simultanée. L'industriel produit, vend, distribue et consomme la richesse tout à la fois. Son activité ne s'arrête pas pour se diviser. Mais, pour analyser ses initiatives diverses, cataloguer en quelque sorte ses efforts, il est nécessaire de recourir à un classement: c'est l'objet de l'enseignement et sa justification.

* * *

Nous avons retracé les grandes lignes de l'Economie politique et cherché à dégager, du même coup, comme en une table des matières, les principaux chefs de cette science, pour en faire comprendre la portée pratique et l'intérêt immédiat. Elle a pour domaine l'ensemble de l'activité humaine qu'elle dirige, éclaire et soutient. Nous vivons des principes qu'elle énonce: principes essentiels, qui conditionnent les civilisations avancées, qui excitent les énergies créatrices. Pourquoi, après cela, a-t-on reproché à l'Economie d'être une science ennuyeuse, abstraite, aride, revêche, "vieille fille"? La belle affaire! Comme si c'était le propre de la science d'égayer le lecteur en lui racontant des sornettes. Il serait d'ailleurs extrêmement facile de démontrer, textes à l'appui, que des économistes de renom, depuis Turgot jusqu'à Léon Say, depuis Bastiat jusqu'à DeFoville, ont écrit agréablement des choses sérieuses et dans une langue souple et savoureuse, avec clarté, sans sécheresse et non sans imagination. Que veut-on de plus? De toutes les sciences, l'Economique est une des plus vivantes, des plus attachantes qui soient. Il n'y a que de s'y mettre pour en faire l'épreuve. Les travaux des économistes méritent donc mieux qu'un aussi

vain reproche, surtout si on considère qu'ils s'imposent à l'attention par leur pressante actualité.

De fait, les grandes questions actuelles sont, presque toutes, des questions économiques. "La prépondérance du facteur économique dans la vie générale de l'humanité s'affirme chaque jour davantage", écrit M. Georges Blondel. C'est un des traits de notre époque. Cette prépondérance date seulement du siècle dernier. Le progrès matériel, sans nous laisser indifférents, ne nous étonne plus. Il nous a habitués à ses largesses, à sa munificence; mais, si nous jetons un rapide regard en arrière, nous restons stupéfaits de l'immensité de la tâche accomplie en si peu d'années.

Au milieu du XVIII^e siècle, la grande industrie n'existait pas, du moins telle que nous la concevons aujourd'hui. Des entrepreneurs, premiers grands commerçants et premiers capitalistes, distribuaient leurs commandes aux artisans qui travaillaient à domicile. Dans les villes, les petits métiers étaient encore nombreux; en France et dans le nord de l'Europe, ils étaient étroitement réglementés. L'ouvrier s'appelait apprenti ou compagnon; il partageait l'existence du maître, son patron, avec lequel il était en relations journalières. Le marché était restreint, borné, localisé. Le producteur connaissait ses clients et il se pliait à leurs exigences. Sans doute le commerce international s'était développé, puisque de hardis navigateurs traversaient les mers et se livraient au trafic des marchandises entre l'Europe et les pays lointains d'Orient et d'Amérique; mais c'était l'exception. Sur terre, il y avait peu de moyens de communications. Le transport était coûteux et des droits élevés frappaient les marchandises au moindre détour. Tous ces marchés, où les grandes foires jetaient parfois une note plus animée, étaient sévèrement surveillés et protégés. Les hommes d'Etat, obéissant à des idées préconçues et très en cours, cherchaient, par des mesures draconiennes, à restreindre les achats faits à l'étranger. Il fallait, pensaient-ils, payer en bons deniers ce qui venait d'ailleurs; et c'était s'appauvrir d'autant que de laisser sortir son or, seule vraie richesse. Ce fut une révélation lorsque, plus tard, Jean-Baptiste Say démontra que les marchandises s'échangent contre des marchandises, et que les métaux précieux n'ont qu'un intérêt secondaire là où la production est active et rapporte.

Tout cela changea quasi brusquement quand la science quitta les sphères élevées de la spéculation pure et les sombres demeures des alchimistes, pour se mettre résolument au service du travail humain. A partir de 1750 les inventions se précipitent et, grâce à la vapeur qui s'applique aux industries d'abord et aux transports ensuite, l'usine s'élève, s'emplit de machines, regorge d'ouvriers. Au

début du XIXe siècle, l'Angleterre est déjà un pays manufacturier; puis, tour à tour, la France, l'Allemagne, la Suisse, la Belgique, l'Europe. Le progrès passe l'Océan, attiré vers de vastes étendues où tout semble promis à ses audaces: les Etats d'Amérique grandissent, s'affirment, menacent bientôt le Vieux-Monde, longtemps sceptique et soudain troublé. L'Extrême-Orient même s'éveille de sa torpeur séculaire et secoue la chaîne de ses traditions héréditaires. Les distances que les transports ont vaincues, *dévorées* comme on dit aujourd'hui, ne sont plus des obstacles: après les marchandises, la pensée se déplace. Un simple déclenchement, et tous les points du globe sont en contact. L'industrie règne, maîtresse du monde. Le marché n'a plus de bornes: il subit les répercussions des moindres crises, qui se transmettent, comme des ondes, d'un centre à l'autre. "Un coup de bourse à New-York, écrit M. Gabriel Hanotaux, fait sauter les mailles du plus solide bas de laine provincial. Si un roi du cuivre triomphe ou succombe, l'atelier ou la ferme de mon voisin prospère ou périt. La cote de la Bourse est le graphique des pulsations mondiales." *Mondial*, voilà le mot formé: il est expressif sinon très élégant; il marque la suprême limite, le point d'arrivée sur un horizon reculé, immense. Par-delà, ce sont les astres: l'homme s'y achemine.

De cet essor financier, industriel, commercial, une politique nouvelle est née. Les théories anciennes n'étaient plus de force à conduire les peuples enrichis; elles ont été refaites, élargies. Des préoccupations d'un autre ordre ont hanté l'esprit des hommes d'Etat: il a fallu faire face à la réalité et suivre la marche des événements, grouper les initiatives, faciliter les tâches, protéger la richesse accumulée, prévoir les insuccès. La politique est devenue "économique et sociale". Telle, la politique de l'Angleterre, soucieuse avant tout de conserver son hégémonie commerciale; telle, la politique de la France, cherchant à reconstituer sa fortune par la protection de ses industries; telle encore, la politique de l'Allemagne, instrument de pénétration, et d'expansion; telle enfin la politique des Etats-Unis passés au rang des "puissances mondiales". Politique économique que ce mouvement de colonisation intense, qui a marqué la fin du XIXe siècle; plus raisonné qu'aux XVIe et XVIIe siècles, et qui a donné lieu aux conceptions impérialistes. Partout, les intérêts économiques ont pris la première place. On les a défendus au prix des plus grands sacrifices. Ils sont au fond de la plupart des guerres contemporaines: guerre hispano-américaine, guerre du Transvaal, guerre russo-japonaise, guerre européenne de 1914. Écoutons Ferdinand Brunetière: "Je dirais aujourd'hui, volontiers, que la cause des grandes guerres

est et sera longtemps économique, et je ne dirais rien de si ridicule, ni même rien de si difficile à prouver." Nous citons à dessein des littérateurs: ils ne sont pas de la partie, mais ils l'observent, curieux, avertis, spectateurs intéressés au moindre signe. Et ils ne parlent pas autrement que feraient des économistes.

Voilà ce qu'on voit du dehors: pénétrons à l'intérieur de l'édifice. Il y a des lézardes sur les murs. L'armature d'or s'ébranle, secouée par des clameurs de révolte. Rien n'arrête la force qui monte des profondeurs du peuple: faisceau d'énergies obscures et innombrables auxquelles le suffrage donne une volonté commune, une action souveraine, le droit de commander. L'Etat, chargé de tous les soins et de tous les maux, s'efforce à distribuer la richesse par l'impôt qui redouble et par la création d'institutions de secours. La charité officielle s'organise, souvent impuissante. La législation apporte aussi ses remèdes: elle subit l'influence des faits et des idées; d'individualiste qu'elle était elle devient sociale. Les budgets, alourdis déjà par les dépenses d'un étatisme coûteux, supportent encore le faix des armements, les charges des guerres à venir, des terribles guerres présentes. Faut-il donc désespérer; et la situation ne laisse-t-elle plus d'espoir que dans un cataclysme final, semeur de ruines? Non certes! Si le progrès fut rapide, l'adaptation reste lente. Et c'est précisément le rôle de la politique intérieure de maintenir le progrès et d'assurer l'adaptation, de trouver la formule de justice et d'apaisement, d'harmonie et de paix, qui ne rebute pas l'effort légitime et fécond, et qui apporte aux "misères imméritées" une compensation humaine.

Sommes-nous si loin de tout cela que nous puissions fermer béatement les yeux sans craindre une destinée semblable? Peuple jeune, venu plus tard à la vie économique, n'est-ce pas là notre héritage? Regardons mieux les symptômes qui se dessinent chez nous. Nous avons naguère pour mot d'ordre: "Emparons-nous du sol!" Ce programme a été dépassé sans être totalement rempli. Autrefois nous vivions heureux, près de la bonne terre, la plus sûre, la plus impassible de nos résistances; et il est à espérer que nous y retournions un jour puiser un regain de vitalité. Mais ce temps n'est plus. L'industrialisme nous a gagnés. Nous voulons grandir, atteindre jusque-là où l'ancêtre a touché. Le même aiguillon nous harcèle; et nous rêvons richesse à notre tour. Tant mieux. N'en soyons pas chagrins. L'action est saine, et le désir de progresser est naturel. La fortune impose aux autres le respect. C'est une arme dont on nous menace volontiers, non sans quelque morgue: sachons en forger une qui vaille, en éclat et en finesse, celle qu'on nous oppose. Elle est aussi la source néces-

saire du développement intellectuel et artistique: tôt ou tard, elle nous donnera la pensée. Ne nous berçons pas néanmoins d'illusions vaines. Rien ne s'acquiert qui ne soit payé en retour de quelque façon. Toute puissance coûte cher, et souvent elle s'écroule sous son propre poids. Ne nous flattons pas d'échapper aux conséquences que l'industrialisme a entraînées ailleurs, et qui sont comme la rançon fatale de ses bienfaits. Déjà nous sentions les premiers malaises d'un régime à peine implanté. Que sera-ce demain, au sortir des cruautés de cette guerre, alors que notre économie nationale sera bouleversée? Nous devons non seulement parer au plus pressé, refaire les brèches, reconstituer nos forces; mais, encore et surtout, nous préparer à la lutte économique qui suivra la paix, utiliser l'expérience acquise, assurer nos positions, ramener la confiance, nous élancer vers l'avenir. Plus heureux que d'autres, nous avons sous les yeux les leçons de l'histoire contemporaine. Pour éviter les erreurs où les peuples ont glissé, pour exploiter méthodiquement notre patrimoine, écarter les maux dont les sociétés plus anciennes ont souffert, nous n'avons qu'à regarder et apprendre: la vieille Europe a vécu pour nous.

L'avenir, le pensez-y-bien de chaque heure, de chaque minute! Qui de nous refuserait de s'y consacrer tout entier, si le salut immédiat de la nation était en jeu? N'est-ce pas pourtant un peu cela? Réfléchissons. Le triomphe des autres sera d'autant plus facile qu'ils nous trouveront désarmés devant le sort, le sort qu'ils nous imposeront. Pourquoi refuserions-nous plus longtemps de nous livrer à l'étude des problèmes économiques si la nécessité pressante, plus encore, si le devoir de l'heure nous l'ordonne? Pourquoi ne demanderions-nous pas à la Science économique de satisfaire nos curiosités; de secouer nos indolences; de nous donner la culture générale qui nous manque, les connaissances spéciales qui nous permettront de mener à bien notre tâche ordinaire; de nous fournir enfin, à bien bon compte, un moyen sûr, éprouvé déjà plusieurs fois, de servir notre pays quelle que soit la sphère où s'exercent nos activités, où rayonne notre influence? Un tel profit vaut, certes, que l'on se donne un peu de peine.

Pour nos industriels et nos commerçants, cela paraît évident. Ils sont du mouvement; ils en vivent. Il ne leur suffira pas cependant de savoir calculer un prix de revient, vérifier une comptabilité, clore un inventaire. Leur entreprise, si peu considérable soit-elle, offre à l'observateur des aspects variés, instructifs. Qu'ils sortent de leurs bureaux, qu'ils laissent un instant leurs livres, pour regarder cette large vie dont ils sont une parcelle, qui bouillonne autour d'eux. Sans aucun doute, leur connaissance des affaires et leur

honnêteté sont de précieux apports, dont la collectivité bénéficie; mais l'on est en droit d'exiger d'eux davantage encore. Nul effort qui soit inutile; nulle bonne volonté qui ne porte des fruits. Le succès de tous dépend des énergies individuelles qu'il synthétise. Nous disons volontiers qu'il nous reste beaucoup à faire: c'est une piètre consolation que de le constater, sans plus. Agissons. Notre commerce est-il sérieusement organisé? Avons-nous notre part dans le total des tractations journalières, annuelles? Nous sommes-nous "emparés de l'industrie"? Notre finance a-t-elle un plan d'action bien défini? est-elle hésitante, timide, craintive? Donnons-nous pleine satisfaction à ceux qui se font un devoir de nous encourager? Nous aidons-nous seulement les uns les autres; et ne sacrifions-nous pas à un égoïsme funeste, chronique, à un besoin de dénigrement où s'épuise notre esprit en pure perte, où s'assèche notre cœur? Si tout est à refaire, recommençons! Si les guides nous manquent et si les organes font défaut, sachons créer des autorités et susciter des initiatives. Ce n'est pas tout, puisque, au sortir de l'usine et de la boutique, il y a le vaste domaine politique où trop peu de nos hommes d'affaires s'aventurent. Qui donc pourrait mieux contribuer au relèvement de nos finances, si misérables en certains quartiers, à l'administration de notre fortune nationale, si souvent menacée? C'est le fait de l'apathie générale, de la routine satisfaite. C'est aussi que nous manquons d'hommes alliant à la volonté une culture suffisante. Ces défauts peuvent s'atténuer; cette pénurie peut disparaître. Travaillons.

Frédéric LePlay a classé les professions libérales "selon la résistance à la corruption". Il mentionne, en tout premier lieu, les ingénieurs. Il écrit, dans sa *Réforme Sociale en France* (1): "Je place d'abord ici, pour ordre, et sans qu'il soit besoin d'une justification spéciale, un groupe nombreux de personnes établissant la transition des arts usuels aux arts libéraux: je veux parler des ingénieurs et des architectes, qui, s'inspirant de la science ou de l'art, dirigeant, avec un caractère privé, les constructions et les travaux réclamés par les particuliers ou par l'Etat. Ce sont, à vrai dire, des chefs d'industrie, et comme ceux-ci ils ne prospèrent que par l'ordre et le travail. La concurrence fait bientôt justice de ceux qui manquent à leur devoir; elle punit immédiatement la paresse et les autres vices dont pourrait souffrir le public." De tous les producteurs, l'ingénieur est celui qui donne le plus parfaitement l'impression de créer quelque chose. C'est une force dirigeante; un admirable metteur en œuvre, que stimulent de lourdes

(1) 2e volume, pp. 191-192.

responsabilités et le souci constant d'améliorer. Il conçoit et il exécute. Il donne d'abord à ses ouvrages la forme solide d'une mathématique précise et savante; puis, les ayant ainsi schématisés, il les projette dans la réalité, où ils servent à l'usage commun, où ils demeurent comme l'attestation sensible de son génie. Il est, à la fois, industriel et artiste, patron et ouvrier, quand il n'est pas également financier: c'est un praticien. A ces titres, l'Économique ne peut que lui servir. Elle ne lui suggérera peut-être rien qu'il ne sache déjà sur son art difficile; mais elle lui apportera des clartés qui lui feront apercevoir, comme dans un prolongement, les conséquences de son travail d'exécution. Agent lui-même de production, n'est-il pas bon qu'il connaisse les causes de la productivité du travail et les avantages de la division des tâches; les formes et les caractères des capitaux publics et privés, fixes et circulants; les facilités que le crédit accorde; les modes de répartition des revenus? Esprit merveilleusement préparé à l'étude de ces questions, qui sont connexes à ses entreprises, nous n'en connaissons pas qui soit plus apte à dégager des phénomènes nombreux et quotidiens qui sont dûs à son action directe, la loi qui les domine, le principe qui les explique.

S'il s'occupe des transports, il ne fera pas porter son attention uniquement sur le fait physique de la construction, sur l'ensemble des conditions techniques de la mise en place. Il doit être en mesure d'apprécier les résultats économiques des travaux qu'il a accepté de faire, qu'il dirige, qu'il a peut-être proposés. Pour cela, il a dû compulsier des statistiques, établir les aléas du trafic, étudier les ressources du pays à traverser en ne perdant pas de vue le taux normal de la tarification et la quotité de l'impôt, tenir compte de la concurrence des compagnies d'exploitation rivales, supputer le rendement probable des premières années, prévoir les bénéfices ultérieures suivant un calcul de base qui soit acceptable (1). S'il entre à l'usine, on même si—pionnier du progrès—son art le conduit dans quelque région reculée, il ne se désintéressera pas du sort des ouvriers, de "ses hommes" comme on dit couramment, des conditions générales du travail, de la sécurité des ateliers et des chantiers. Nos idées individualistes nous empêchent de priser beaucoup l'ingérance de l'Etat dans le domaine de l'industrie privée. Mais

(1) Voir le *Cours d'Economie politique*, professé à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, par M. C. Colson, ingénieur. Ce cours est divisé en six livres: le sixième est consacré aux travaux publics et aux transports et se vend séparément. (Paris, Alcan, 6 fr.). Nous renvoyons également à l'intéressant article que publiait dans cette revue M. A. J. DeBray, directeur de l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales, sous ce titre: *L'Education commerciale de l'ingénieur* (livraison de novembre 1915).

des mots nouveaux sont apparus dans les programmes de nos partis politiques: nous aurons peut-être à créer, avant longtemps, tout un système d'assurances sociales, d'œuvres patronales. Plus tard cela viendra, mieux cela vaudra, c'est entendu; néanmoins, il faut prévoir le moment où l'ingénieur, suivant l'expression d'Emile Cheysson, disciple de LePlay, devra, sans abandonner la technique, faire œuvre sociale, "c'est-à-dire joindre à de fortes connaissances professionnelles celles qui concernent les institutions destinées à asseoir la prospérité de l'entreprise sur le bien-être des ouvriers qu'elle emploie." (1) Enfin, chaque jour, l'ingénieur rédige des rapports. Il peut se borner à des indications purement pratiques; mais il voudra, pour faire saisir l'ensemble du sujet qu'il traite, joindre aux données de métier des considérations d'un ordre plus étendu. Il peut même arriver qu'il y soit contraint par la nature des opinions qu'il formule et que, pour ne citer qu'un exemple, il soit amené à déterminer, d'après des recherches sérieuses, la valeur d'une entreprise; et l'on sait de reste ce que ce terme *valeur* est par lui-même abstrait, et combien il y entre d'éléments souvent contradictoires, parfois douteux sinon obscurs. L'Economie politique lui prêtera sa lanterne, que dis-je? son flambeau!

Et l'avocat? Quels avantages peut-il attendre de la Science des intérêts matériels? Dans un discours admirable qu'il prononçait, en 1906, à la Chambre des Députés, M. Paul Deschanel faisait allusion "à une justice nouvelle, la justice économique". De fait, l'évolution industrielle a ébranlé les anciennes assises du droit qui est, le plus souvent, la consécration officielle et uniforme d'une réalité sociale. La loi reconnaît ce qui est et l'impose; elle s'adapte à quelque chose d'antérieur à elle-même; elle définit étroitement la coutume et l'enferme dans un texte. C'est ainsi que, sous l'influence de certains événements, l'ancien principe de la liberté de chacun a, sur quelques points, cédé devant le principe du bien de tous et de la solidarité. Le législateur a dû se préoccuper du sort des humbles, des dépourvus. Il les a protégés. Il a exigé des patrons qu'ils prennent dans leurs usines des mesures d'hygiène; il a veillé sur l'ouvrier en réglementant l'atelier et en limitant la durée du travail; il a corrigé ce que pouvait avoir d'injuste le libre jeu de l'offre et de la demande en fixant un minimum de salaire dont il a, par ailleurs, garanti la disposition au travailleur en restreignant le droit de saisie. Le contrat, source des obligations, a été interprété dans un sens plus large, en tenant compte de ses

(1) *Oeuvres choisies*, 2e vol., p. 33, sous ce titre: "Le rôle social de l'ingénieur, conférence faite devant la Société des Ingénieurs civils de France". Voir l'ouvrage de M. William H. Tolman: *L'ingénieur social*, Paris, Vuibert et Nony.

conséquences sociales. Une doctrine—non pas nouvelle, il est vrai, mais renouvelée—s'est dessinée et affermie, celle de l'abus du droit: elle interdit aux contractants, qui voudraient se prévaloir uniquement de leurs avantages, de rompre une convention sans se soucier des dommages que cette rupture, fut-elle légale, entraînerait. Ainsi se constitue par approches la législation dite *industrielle*, dont certaines dispositions ont attiré l'attention des diplomates et ont trouvé une expression plus solennelle, et une portée plus étendue, dans des conventions internationales. Or, les arguments de l'avocat seront d'autant plus précis, plus éclairés, plus convaincants, plus émouvants, qu'il les aura tirés des faits et des circonstances, de la substance réelle ramassée dans la lettre de la loi. Si la coutume détermine la jurisprudence et si la jurisprudence, en se solidifiant, finit par provoquer la loi, l'avocat devra découvrir les sources vives de cette coutume et savoir comment elle se forme, comment elle se cristallise autour de lui, pour collaborer avec elle et, par son effort personnel, la faire passer dans la jurisprudence, être un véritable législateur, un créateur de justice, en restant un observateur ouvert, attentif—et nous dirions volontiers: attendri—de la réalité.

Il en va de même des législations qui ont un caractère encore plus rigoureux: la législation commerciale, par exemple. Les modalités et les conditions essentielles du contrat de change sont arrêtées par une loi fédérale, la loi "des lettres de change". Elle est excessivement compliquée, rédigée sans aucune espèce de respect pour tout ce qui s'appelle méthode et clarté. C'est un fouillis. Il est à peu près impossible de posséder cette loi, si l'on n'en a pas fait une étude approfondie et répétée, à la lumière de la pratique courante des opérations de change. Et cela ne suffit pas. Pour comprendre ces dispositions, tout d'abord déconcertantes, il faut avoir appris les principes économiques qu'elles ont mission de sauvegarder et les éléments de la circulation des richesses, que nous définissons plus haut. Des étudiants arrivent à l'Université qui ne savent pas ce que c'est qu'un chèque. Allez donc leur confier le texte de la loi sur les lettres de change? Ils n'y verront goutte. Au contraire, mettez-les peu à peu au courant des transactions commerciales, du mécanisme de l'achat-vente, de la nécessité et du rôle du crédit, des détails en apparence insignifiants de la vie économique et, en leur révélant le monde des affaires, vous les préparerez à saisir le sens exact et la raison prudente des articles de la loi.

J'admire, disait récemment un avocat, que pour faire appliquer la loi il faille connaître le droit et que, pour l'élaborer, cela

ne soit plus requis. Il y a du vrai; mais la tâche du député-législateur est déjà suffisamment complexe. Quel homme embesogné! On lui demande de tout savoir, ou guère moins; d'être de tous les métiers et du sien propre, tour à tour cultivateur, industriel, négociant, avocat, médecin, voire humaniste et poète quand les années sont bonnes; d'être tous ces hommes ou de les comprendre tous, ce qui revient à peu près au même; de savoir les mille besoins d'un pays, quand cela est déjà considérable d'en connaître un seul et d'y satisfaire à peu près. A ceux-là, qui sont appelés à exercer un pareil empire et à conduire autant de destinées, l'économie politique apportera une méthode, et davantage. Elle leur révèlera les aspects, parfois déconcertants, de la vie matérielle de la nation, ses difficultés, ses soubresauts, les dangers qui la menacent, les maux qui pourraient l'atteindre. Elle est une science d'analyse et une science sociale: elle décompose les éléments dont la somme explique les activités heureuses d'un pays. Celui-là eut raison qui la définit un jour: la science ménagère des peuples. Elle enseigne comment garder la maison commune,—et c'est déjà quelque chose, si modeste que cela paraisse.

Voilà pourquoi cette science est utile à tous et pourquoi elle devrait être plus répandue. Commencez par éclairer le suffrage populaire, disent ceux qui demeurent suffisamment optimistes pour admettre que le suffrage populaire puisse être éclairé. C'est fort bien; mais a-t-on pensé aux moyens de l'instruire et de le guider? Ce ne sera pas, j'imagine,—ou du moins ce ne sera pas absolument—en lui inculquant les hautes mathématiques, ni l'astronomie. C'est beaucoup plus simple, en vérité. Le suffrage, exercice d'un droit politique, réclame un enseignement qui soit de nature politique. Apprenons au peuple ce que c'est qu'un gouvernement, quels sont les origines historiques et les principes premiers de la constitution, quelles sont les lois fondamentales de l'économie nationale. Apprenons-lui à gouverner, puisqu'aussi bien c'est à lui que revient cet honneur; et ne permettons pas qu'un jeune homme atteigne l'âge de voter, sans qu'il ait compris l'importance et le poids de l'acte qu'il pose. Ne nous laissons pas de relire, à ce propos, la belle préface des *Origines de la France contemporaine*, dont il serait plaisant de rapprocher telle page d'une conférence de M. Aulard. "En 1849, écrit Hippolyte Taine, ayant vingt et un ans, j'étais électeur et fort embarrassé; car j'avais à nommer quinze ou vingt députés, et de plus, selon l'usage français, je devais non seulement choisir des hommes, mais opter entre des théories. On me proposait d'être royaliste ou républicain, démocrate ou conservateur, socialiste ou bonapartiste; je n'étais

rien de tout cela, ni même rien du tout, et parfois j'enviais tant de gens convaincus qui avaient le bonheur d'être quelque chose. Après avoir écouté les diverses doctrines, je reconnus qu'il y avait sans doute une lacune dans mon esprit. Des motifs valables pour d'autres ne l'étaient pas pour moi; je ne pouvais comprendre qu'en politique on put se décider d'après ses préférences" Et s'il n'y avait que le suffrage; mais l'individu, quelle que soit sa situation, exerce une action sociale. Comment veut-on qu'il s'y prenne, si on ne lui a pas appris; s'il n'apprécie même pas sa propre valeur; s'il vit isolé dans l'ignorance absolue de ses devoirs et dans la satisfaction unique de son égoïsme? Pourra-t-il se soustraire aussi facilement aux responsabilités de son état et arrêter les répercussions fatales, et souvent irréparables, de ses actes? Ainsi, et par quelque chemin que nous prenions, nous revenons toujours au même point: le peuple, la nation, la maison commune.

* * *

Ces questions économiques, ces phénomènes de la vie matérielle, comment et par quels moyens les étudierons-nous? Quels principes guideront nos recherches? Quelle est la méthode qui nous conduira à la vérité scientifique, et qui, en nous donnant des certitudes, nous poussera dans la voie des réalisations pratiques?

L'Économique est surtout *une science d'observation*. Elle s'efforce de pénétrer la réalité. Elle tient compte d'abord des *faits* et, si elle énonce des principes, c'est à la condition de les étayer d'observations minutieuses et répétées. Il n'en fut pas toujours ainsi: les premiers économistes ont été souvent de purs théoriciens, qui ont néanmoins secoué l'opinion. Aujourd'hui, le fait nous fascine et nous retient. Auguste Comte le mit à la mode; Frédéric Le Play partit à travers le monde, à sa recherche; Taine le porta sur ses fiches avec la patience d'un collectionneur; Pasteur le poursuivit jusque dans les infiniment petits; Claude Bernard se fit le critique avisé de la science expérimentale; tandis que Flaubert et toute l'école réaliste s'efforçaient à faire des romans avec ces fameuses tranches de vie, qui exaspéraient Ferdinand Brunetière. Depuis, la science a continué de s'attacher au réel. Rien autre ne la préoccupe d'abord. Elle part des faits et non plus tant des idées. Elle observe avant que de généraliser. C'est la meilleure méthode. (1) Non pas que le *raisonnement* soit banni

(1) Sur cette question de la méthode de l'Économie politique, on peut consulter les ouvrages suivants: Jean Ray: *La Méthode de l'Économie politique d'après John Stuart Mill* (Tenin, 1914); J. E. Cairnes: *Le Caractère et la Méthode*

de l'économie politique. Recueillir des faits pour le seul plaisir de les accumuler serait un travail fastidieux. On doit les grouper, les analyser, les coordonner, les juger. Quoiqu'on accomplisse, le raisonnement est un guide nécessaire. C'est le fil conducteur. Il dégage l'idée de la succession des faits.

L'économiste peut-il faire des expériences, ou, plus exactement, des expérimentations? Le chimiste a ses cornues et ses bouillons de culture: il suit à volonté les réactions fatales qu'il provoque et qui s'opèrent sous ses yeux. L'économiste saura-t-il pétrir de l'humanité dans quelque formidable creuset? Non. L'objet de son observation c'est l'être vivant, volontaire, changeant, presque insaisissable, au moins dans sa totalité. La société obéit à des lois qui ne sont pas toutes des lois physiques. Le mouvement économique résulte de forces variées qui sont physiologiques, intellectuelles, sentimentales. Comment tenter une expérimentation avec de pareils éléments; comment les placer dans des conditions telles qu'ils ne se modifient pas d'eux-mêmes à l'instant précis où on croit les tenir?

Cependant des foules d'événements ont au moins la valeur de l'expérience, une valeur relative, mais suffisante lorsqu'elle est multipliée. Il n'est même pas impossible absolument de faire directement une expérience sociale. On entend répéter que la Nouvelle-Zélande est un *laboratoire d'expériences sociales*; le livre d'un chargé de mission, M. Henri Charriaut, porte ce titre: *La Belgique moderne, terre d'expérience*; il existe un Institut international pour la diffusion des expériences sociales, qui a son siège à Paris. Les colonies socialistes du Nouveau-Monde sont célèbres: elles ont subi le même sort, échouant lamentablement; elles ont été des tentatives malheureuses. Toutes les lois sociales sont des expériences. Il arrive que, peu après les avoir promulguées, il faille les remanier profondément: c'est le signe que l'expérience n'a pas complètement réussi et que l'on doit recommencer. La leçon n'en demeure pas moins.

L'observation proprement dite remonte dans le passé on s'en tient à l'actualité; elle s'appuie sur l'histoire ou se contente de suivre les manifestations économiques du monde contemporain.

L'histoire est d'un grand secours. La vie économique des sociétés disparues a été lentement reconstituée. C'est une résurrec-

logique de l'Economie politique (Giard, 1902); Divers auteurs: *De la Méthode dans les Sciences*, en particulier les chapitres consacrés à la *Sociologie* (E. Durkheim) et à la *Statistique* (L. March); l'ouvrage comprend deux volumes (Alcan, 1909 et 1911); Emile Cheysson: *Le Cadre, l'Objet et la Méthode de l'Economie politique* (*Oeuvres choisies*, tome II, pp. 39 et suiv.; Rousseau 1911).

tion précieuse. Les peuples primitifs n'ont pas échappé aux longues recherches des savants. On leur a demandé de nous éclairer sur les origines de la production. La géologie et la paléontologie aidant, le milieu préhistorique nous est apparu. Les fossiles racontèrent une époque lointaine, perdue: livres de pierre où se trouvaient, incrustés, les premiers outils de l'homme, c'est-à-dire son premier capital, grossier et gigantesque. On suivit les développements ultérieurs de ce stade initial, simple et barbare, dont on retrouve quelque chose chez les peuplades non civilisées qui subsistent encore. On voulut préciser les raisons profondes du long et pénible travail de perfectionnement accompli par l'humanité, à travers des siècles de résistance et de conquête. Quelques principes parurent y avoir présidé: la division de l'effort, l'échange, la monnaie, l'association. Les étapes de l'industrie humaine furent dégagées, racontées. Admirable victoire, qu'un siècle grand entre tous devait achever et rendre durable. Nous parlions d'expériences: le passé en est fait.

L'actualité prise sur le vif, suivie, guettée au jour le jour, offre un champ vaste et fécond où l'activité intellectuelle de l'économiste trouvera à s'exercer, toujours par l'observation continue, attentive, avertie, méthodique. Il étudiera sur place, s'il le faut, en prenant part au mouvement industriel, commercial ou financier, en aidant les initiatives sociales, ou en parcourant les pays, pour interroger les races, les milieux, les climats, les habitudes. Si ces enquêtes personnelles ne lui suffisent pas, il dépouillera celles que conduisent les gouvernements, les institutions, les groupes. Elles ne sont pas toujours sûres: il en corrigera les tendances. Enfin, il alignera les *statistiques*. Arme dangereuse à manier et qui fait pointe de tous les côtés. Rumelin, écrit M. André Liesse, comptait déjà, il y a quarante ans, soixante-trois définitions de la statistique! On connaît celle-ci, que le public a tout de suite retenue: "C'est l'art de préciser ce qu'on ignore." Il faudra donc vérifier les chiffres et les admettre avec une précaution extrême. Bien compris, ils serviront; ils révéleront tout d'un pays, ses besoins, sa vigueur, ses malaises, ses faiblesses, et jusqu'à ses tares.

Mais nous observons peu, trop peu, quand la réalité est là, près de nous, à portée de notre esprit. "Quelle est la couleur de la pomme de votre escalier"? demandait un critique à un jeune romancier, venu lui confier l'ambition de ses rêves. Observer, regarder, comprendre, retenir, ainsi se tisse l'expérience. Les faits nous entourent. Nous les subissons. Ils nous forcent la main. Chacun porte en lui une leçon, l'application de quelque principe, un morceau d'idée, de vérité. Profitons-en. Quiconque,

au lieu d'agir machinalement, soumettrait sa volonté à cette discipline, l'observation, verrait du même coup s'éveiller sa pensée et s'illuminer sa tâche quotidienne. Que le comptable s'en tienne à la comptabilité, puisque, aussi bien, il la connaît mieux; qu'il en sache le rôle et l'utilité. Il bâtit en chiffres toute une entreprise: qu'il ne se contente pas de poser des signes, qu'il les suive plutôt, au-delà de leur expression numérique. Que le commerçant étudie le commerce, puisque c'est sa profession. Les transactions de chaque heure, s'il les surveille bien, lui apprendront des choses qu'il ne soupçonne peut-être pas. Il accepte des lettres de change, il signe des chèques, il escompte des billets à ordre. Ces effets lui sont familiers. Ils sont tout le crédit: s'y arrête-t-il? Que l'industriel reporte tout son intérêt sur sa fabrique. Il en est le maître, il doit en posséder jusqu'au moindre rouage. Pour lui, c'est servir sa fortune que de devenir "une autorité sociale". Est-il au courant des méthodes, des procédés de production? S'il avait à défendre son usine et tout ce qu'elle représente pour lui, le pourrait-il? L'industrie, c'est l'union féconde et créatrice du capital et du travail, c'est un élément de la richesse nationale: y pense-t-il? Veut-on encore un exemple? Le médecin exerce un art très noble, à la vérité. Chaque vie qu'il conserve, qu'il sauve, est acquise à la société. Force de travail, elle s'ajoute aux autres, grâce à ses bons soins. Ainsi ses actes ont des répercussions prolongées et contribuent, en définitive et dans leurs aboutissants, à la conservation de la richesse économique la plus appréciable: l'être humain. Combien le veulent savoir, combien s'y intéressent vraiment? Bref, que chacun s'attache à sa spécialité autrement que pour devenir un bon ouvrier.

Avant d'en arriver là, il faut s'être préparé de longue main par l'exercice de ses facultés d'analyse et par des lectures appropriées. Impossible autrement de diriger ses recherches avec sûreté. L'esprit a besoin de cette règle. Où la chercher? Qu'à ce la ne tienne: il y a les traités qui sont des expositions de doctrines. Commençons lentement, par ceux qui habillent d'un tissu léger la table des matières. Il existe des brochures, de simples plaquettes: le traité de M. Emile Levasseur ou celui de M. Rubat du Mérac. (1) Ces quelques principes amorceront la curiosité et le goût de plus amples recherches. Puis, par gradation, et suivant l'appétit, les traités de MM. Paul Leroy-Beaulieu, Charles Gide, Paul Beauregard, Hervé Bazin (qui date un peu, mais qui vaut par la clarté des

(1) Emile Levasseur: *Notions d'Economie politique*, Hachette; Rubat du Mérac, avocat à la Cour d'appel (Paris), *Principes d'Economie politique et Principes d'Economie sociale* (Collection Science et Religion, chez Bloud, Paris).

exposés), Charles Antoine (déjà volumineux), André Liesse; (1) et, plus tard encore, les grands travaux, les œuvres de longue haleine, soit traités soit monographies, de la plupart des mêmes auteurs et de quelques autres comme MM. DeFoville, Daniel Bellet, Auguste Arnauné, René Stourm, Emile Cheysson, Auguste Béchaux, C. Colson, Georges Blondel, Raphael G. Lévy; sans compter les classiques et les auteurs anglais et américains. (2) La théorie acquise, nous avons une vue d'ensemble. Dès lors, la spécialisation devient chose relativement facile. Chacun rayonnera vers l'objet de son activité, dont il apercevra la place dans l'ensemble imposant des activités totales. Voudra-t-on, par exemple, étudier le commerce extérieur du Canada? Sitôt, la théorie nous viendra en aide pour bien délimiter la question, pour y voir clair: pour distinguer les exportations et les importations, en établir le rapport; rechercher la part de chaque pays dans les transactions du commerce général; analyser de plus près ce que nous vendons et ce que nous achetons, et prouver qu'acheter n'est pas nécessairement s'appauvrir; compulser les chiffres et les soupeser; conclure à un redoublement d'activité dans certaines directions. L'expérience fournira le reste.

Enfin, il y a chance pour que nous trouvions ces ouvrages nécessaires là où normalement ils doivent se trouver: dans les bibliothèques. Jusqu'ici, on leur a demandé surtout des œuvres d'imagination: la proportion des romans et nouvelles est formidable dans la distribution quotidienne des livres aux lecteurs assidus. Est-ce un mal? C'est, dans tous les cas, déjà lire. Ce qui vient du roman s'en va souvent par le roman. Cela passera, en partie.

(1) E. Levasseur: *Précis d'Economie Ploitique*, chez Hachette, 1906; Paul Leroy-Beaulieu: *Précis d'Economie politique*, chez Delagrave; Charles Gide: *Principes d'Economie politique*, chez Larose et Tenin (cet ouvrage, traduit en anglais, a été publié et répandu aux États-Unis, où il fait autorité); Paul Beauregard: *Eléments d'Economie politique*, chez Larose et Tenin; Hervé Bazin: *Traité élémentaire d'Economie politique*, chez Lecoffre, 1896; Charles Antoine, S.J.: *Cours d'Economie sociale*, chez Alcan, 1905; André Liesse: *Leçons d'Economie politique*, chez Giard et Brière; Joseph Rambaud: *Eléments d'Economie politique*, chez Larose et Tenin.

(2) Paul Leroy-Beaulieu: *Traité théorique et pratique d'Economie politique*, quatre volumes, chez Alcan; Charles Gide: *Cours d'Economie politique*, chez Larose; C. Colson, *Cours d'Economie politique*, six volumes, chez Alcan; Joseph Rambaud, *Cours d'Economie politique*, deux volumes, chez Larose et Tenin; Ch. Brouillet, *Précis d'Economie politique*, un fort volume, chez Pierre Roger et Cie; Alfred Marshall: *Principes d'Economie politique*, deux volumes, chez Giard et Brière; MacCulloch: *Principes d'Economie politique*, chez Guillaumin; J. B. Clark, (Ecole mathématique), *Principes d'Economie politique*, chez Giard; G. Leacock, *Elements of Political Science*, Boston, Houghton, Mifflin Co., 1913; James Mavor, *Applied Economics*, Toronto, Alexander Hamilton Institute; Garner, James Wilford, *Introduction to Political Science*, N. Y., American Book Co. Les ouvrages de Seligman, Taussig, Fisher, Schmoller, Wagner, Roscher, Brants, Pareto, etc.

Nos bibliothèques possèdent une quantité appréciable d'ouvrages et de revues techniques. Il n'y a qu'à s'en rendre compte par soi-même. Autrefois, il fallait courir à Boston pour se renseigner sur un point de notre histoire économique. Il n'en est plus ainsi. Le mieux, c'est que ces ouvrages sont demandés, qu'ils sont lus. C'est un commencement. Plus nombreux chaque jour seront les chercheurs qui s'intéresseront aux questions actuelles, si importantes pour nous, Canadiens français. Ce sera la contagion du bon exemple. Que chacun se donne rendez-vous pour préparer, dans le silence des bibliothèques, l'œuvre de résistance, de défense et d'attaque. Heures recueillies, d'où sortiront mieux que des paroles: des idées et des actes. Puisse nous ainsi, avec le temps et l'étude, réaliser le mot de Maurice Barrès: "La sève nationale aujourd'hui est en émoi, et voilà que les individus pensent généreusement."

ÉDOUARD MONTPETIT,

Professeur à l'Université Laval.

L'IMPÔT SUR LES SUCCESSIONS

Le contribuable qui est appelé à payer l'impôt se rend compte assez bien, trop bien même à son gré, de ce que c'est. Il semblerait donc n'y avoir aucune difficulté à en formuler une définition satisfaisante à tous les points de vue.

Cependant les économistes ne s'entendent pas précisément sur ce point, et les définitions varient suivant la théorie de l'école à laquelle appartiennent les publicistes qui les formulent.

La plupart de ces théories, d'après Mr Paul Leroy-Beaulieu, (1) peuvent se réduire aux trois suivantes :

L'impôt est un échange de services ;

L'impôt est une prime d'assurance payée pour la garantie de la sécurité fournie par l'État.

L'impôt représente la mise en œuvre et les frais généraux d'exploitation du capital national.

Procédant ensuite à l'examen de ces diverses définitions, il démontre que la théorie de l'impôt échange de services, conduirait à celle de la répudiation des dettes nationales ; que celle de l'impôt assurance réduit le rôle de l'État à celui d'un simple gendarme, chargé uniquement de pourvoir à la sécurité publique, et n'ayant pas à s'occuper du progrès matériel ou intellectuel de la nation, et qu'en outre on conçoit mal un assureur qui ne répare pas les dommages causés par les fléaux naturels ou même ceux qui ont pour cause le fait des hommes ; quant à la théorie de l'impôt représentant la mise en œuvre et les frais généraux d'exploitation du capital national, elle a, suivant lui, le tort de supposer que les États seront toujours sages et circonspects et ne se laisseront jamais entraîner à faire des dépenses pour un autre objet que celui de l'exploitation du capital national.

D'après lui "l'impôt est purement et simplement une contribution soit *directe* soit *dissimulée* que la puissance publique exige des *habitants* ou des biens pour subvenir aux dépenses du gouvernement." C'est à dessein qu'il emploie le mot *habitants* et non *citoyens*, parce que l'impôt n'atteint pas seulement les citoyens d'un état et leurs biens, mais aussi les personnes qui se trouvent dans les limites de son territoire et les biens qu'elles peuvent y posséder.

Cette définition est à la fois courte, précise et complète ; elle présente en outre l'avantage d'indiquer les deux classes ou les deux

(1) *Traité de la Science des Finances.*

modes d'impôt et de faire saisir la différence existant entre les impôts directs, comme les droits sur les successions et sur les mutations de propriétés et les impôts indirects, comme les droits sur les liqueurs, le tabac, etc.

L'existence des droits sur les successions constitue un fait économique dont l'importance n'échappe à personne. Le produit de cette taxe représente chaque année un montant considérable, et tout homme sérieux doit s'appliquer à connaître cette partie (intéressante à tous les points de vue) des lois de son pays.

Comme le capital n'a maintenant plus de frontières, il devra aussi, avant de placer ses argents à l'étranger, considérer la situation qui pourrait être faite à ses héritiers par les lois des pays où ses capitaux seraient investis lors de son décès.

Tel placement, qui paraît avantageux, devient beaucoup moins attrayant si l'on tient compte de la taxe que les héritiers auront à payer, et aussi des frais et des ennuis toujours assez considérables qu'entraîne le règlement de la taxe.

L'impôt sur les successions a été établi au Canada en 1892, alors qu'il a été adopté par les Provinces de Québec, Ontario, Nouveau-Brunswick et Nouvelle-Écosse. Les autres provinces ne furent pas lentes à suivre leur exemple: Manitoba en 1893, la Colombie-Anglaise et l'Île du Prince-Edouard en 1894, et les Territoires du Nord-Ouest en novembre 1903.

Malgré son introduction récente au pays, ce genre d'impôt est cependant très ancien. Il existait chez les Romains sous Auguste, qui l'avait établi pour subvenir aux frais de guerre. Il fut introduit en Angleterre en 1780. A raison de la publication, qui venait alors d'être faite, des œuvres d'Adam Smith et de Gibbon, l'opinion publique fut que ces œuvres avaient inspiré l'auteur de la loi. On prétend cependant en retrouver les traces jusque sous la féodalité. Cette taxe existe aujourd'hui chez presque tous les peuples civilisés. C'est dire assez qu'elle a jusqu'ici fait ses preuves, et produit les revenus qu'on en attendait.

Chez nos voisins des États-Unis le premier État à l'adopter fut la Pennsylvanie, en 1826. La Louisiane suivit de près, en 1828. Vinrent ensuite la Virginie en 1844, le Maryland en 1845, la Caroline du Nord en 1847, le Wisconsin en 1868, le Delaware en 1869, le Minnesota en 1875, le New-Hampshire en 1878, New-York en 1885, la Virginie en 1887, le Connecticut en 1889, le Tennessee en 1891, le New-Jersey en 1892. Depuis lors, presque tous les États ont emboîté le pas et il n'y en a actuellement que sept qui n'ont pas encore cru devoir recourir à cette taxe. Ce sont les suivants: Alabama, Floride, Georgie, Mississipi, Nouveau-Mexique, Rhode-

Island et la Caroline du Sud. L'État de Kansas abolit en 1913, la taxe sur les successions qui existait depuis 1909; mais cette taxe y a été rétablie au cours de l'année dernière.

Théorie de la taxe

Il semble généralement admis que la taxe sur les successions, comme toutes les autres taxes, a pour unique but de procurer à l'État une part des revenus dont il a besoin.

Si tous les législateurs sont d'accord sur ce point, ils ne tiennent pas à le déclarer catégoriquement. La crainte de l'électeur leur a fait énoncer diverses théories, évidemment destinées à lui dorer la pilule.

Ces théories sont intéressantes. Voici celles que signalait Mr Huebner, professeur de Sciences commerciales de l'Université de Pennsylvanie, aux membres de la National Tax Association, en 1908. On a prétendu, en certains quartiers, que c'est un moyen d'obtenir des héritiers le recouvrement des taxes que leur auteur a su éluder pendant sa vie; d'autres y ont voulu voir un moyen efficace de limiter les fortunes gonflées (*swollen*) ou d'amener une distribution plus équitable de la richesse. On prétend aussi que la justification de l'État à taxer les héritages réside dans le fait que ces héritages représentent des privilèges spéciaux survenant aux héritiers, et qui constituent un revenu accidentel ou fortuit qui leur échoit sans qu'ils y aient contribué, en aucune façon, par leur talent ou leur travail. Il ne manque pas de gens pour affirmer le principe que l'État a, tout autant que l'héritier, droit à la succession. Enfin, on y a vu une prime payable à l'État en retour de la protection qu'il assure.

La théorie des arrérages de taxe, "*back tax theory*", qui semble avoir eu ses heures de succès, ne résiste pas à l'analyse. Ceux qui l'ont énoncée n'ont sans doute jamais songé à l'impossibilité qu'il y aurait de tenter seulement à retracer les cas d'évasion, ce qui ne pourrait se faire autrement que par un examen minutieux des livres et papiers du défunt, pour suivre et apprécier les changements opérés dans ses placements et propriétés. Ceci exigerait un travail long et pénible, qui retarderait considérablement la perception de l'impôt, si toutefois telle *inquisition* pouvait fournir la *preuve légale* des cas de fraude, sans laquelle la taxe ne pourrait pas être accordée par les tribunaux. Il faudrait de plus édicter des taux de taxe différents suivant le mérite de chaque succession, ce qui est manifestement impossible.

La théorie que cette taxe doit servir à limiter les fortunes considérables a été émise par le professeur Wagner, d'Allemagne, et

ceux de son école. L'ex-Président Roosevelt l'énonçait naguère dans un message au Congrès, le 14 avril 1906, recommandant l'adoption d'une taxe graduée et progressive à ce point d'empêcher les propriétaires de ces fortunes énormes d'en transmettre plus qu'une certaine partie à une seule et même personne. (1)

Une autre objection réside dans le fiat que la loi ne pourrait pas être faite pour les fortunes *indésirables* seulement et alors elle frapperait les honnêtes gens, et découragerait l'ambition et l'industrie légitimes.

(1) Il est vrai que l'opinion publique n'est pas précisément sympathique à l'endroit de ces fortunes énormes et de leurs possesseurs. M. Bullock, professeur d'Economie politique à l'Université Harvard, s'exprimait ainsi, à ce sujet, en 1907: "La taxe sur les successions est-il le moyen qu'il convient d'adopter pour limiter les fortunes trop considérables (*swollen*)? La question telle que posée laisse présumer qu'il existe actuellement aux Etats-Unis une concentration anormale de richesse et de pouvoir en quelques mains; je serais le dernier à admettre que tel n'est pas le cas. Depuis longtemps les penseurs se sont rendus à l'évidence que les fortunes colossales ont été édifiées par l'exercice de privilèges spéciaux accordés par la loi, ou qu'elles ont été arrachées au public au mépris de toute loi. Il suffit, pour s'en rendre compte, de songer aux révélations faites au cours de divers procès et des enquêtes tenues par le Bureau des Corporations et la Commission du commerce entre les divers Etats. Fort heureusement, la façon dont le pays s'intéresse à cette question et dont il étudie ce problème, nous apportera une solution sensée. Les révélations récentes ont à ce point alarmé les esprits et soulevé l'indignation que beaucoup de gens sont disposés à employer contre les individus et les corporations coupables la première arme à leur portée. Mais, malgré tout le respect que je professe pour le haut dignitaire qui a fait cette suggestion, je ne peux pas admettre que l'impôt successoral soit l'arme qu'il convient d'employer.

"Si les fortunes proviennent de l'administration malhonnête, ou tout simplement osée, de corporations importantes, les remèdes qui s'imposent sont la réforme de nos lois relatives aux corporations et le développement d'un idéal commercial plus sain. Cela prendra peut-être un peu de temps et n'est pas sans présenter beaucoup de difficultés, mais c'est probablement la question du jour, et elle est bien autrement importante que celle de la taxe sur les successions. Il faudra peut-être une législation nouvelle, mais si l'on applique sérieusement et sans relâche les lois existant actuellement contre les offenses, maintenant démodées, qui s'appellent la conspiration et le vol, on verra comme le but à atteindre n'est pas si éloigné qu'on le pense. Quand il sera bien compris qu'il est tout aussi dangereux pour un magnat de chemin de fer d'abuser de la confiance des actionnaires pour servir ses propres intérêts que d'attaquer un convoi, nous aurons fait disparaître une classe de fortunes gonflées. Que l'officier d'une compagnie d'assurance sache qu'il est tout aussi criminel de détrousser la compagnie que cela peut l'être, pour un commis, de prendre quelques sous dans la caisse de son patron, et nous en aurons atteint une seconde classe. Que le financier habile qui dévalise une compagnie de tramway soit aussi sévèrement puni que le pauvre affamé qui dérobe un pain, et nous atteindrons une troisième classe.

"Si tous ces *messieurs* étaient traduits devant les tribunaux criminels on ferait disparaître la cause du malaise et du mécontentement. Qu'on les poursuive pour leur faire restituer ce dont ils se sont illégalement appropriés, mais ne recourons pas pour cela à la taxe sur les successions.

"Ce sont là des remèdes très simples et ne possédant aucun des attraites de la nouveauté, mais ils sont à la portée de tous; et leur efficacité dépasse encore tous les efforts de régénération sociale que pourraient tenter les législateurs. Que pendant une seule génération on s'applique à punir le crime commercial, à extirper le brigandage social, à abolir les privilèges dépendant de lois imprévoyantes, et l'on verra que ce problème de la distribution des richesses se réglera de lui-même."

Il faudrait décréter qu'un particulier ne peut pas honnêtement acquérir plus de un, deux, cinq ou dix millions, et charger un impôt de 100% sur le surplus; car agir autrement constituerait un refus de faire rendre au peuple une partie de l'argent dont il a été volé.

Il ne faut pas non plus perdre de vue que le législateur, qui s'inspirerait de cette théorie, en constaterait bien vite la faillite quand il verrait tous les capitalistes laisser le territoire. Il ne faut jamais, par des lois vexatoires, tenter de restreindre l'esprit d'entreprise et l'ambition légitime, nécessaires à la prospérité et à la grandeur de la nation.

La théorie affirmant le droit de l'Etat à l'héritage paraît surprenante, maintenant que, depuis longtemps, les princes et les chefs de tribus ont cessé d'être les propriétaires et les maîtres absolus de la personne et des biens de leurs sujets.

Quant à la théorie du privilège, n'équivaut-elle pas à dire aux héritiers: "L'héritage que vous faites est pour vous une trouvaille, vous m'en devez une partie *"quia nominor Leo"*?"

La théorie énoncée en dernier lieu, celle qui considère que c'est une prime payable à l'État en retour de la protection qu'il accorde, est acceptée par les meilleurs économistes. Pourquoi l'Etat qui fait les lois, maintient les institutions grâce auxquelles le défunt a pu acquérir un patrimoine, le conserver et l'augmenter, et qui en assure la transmission à ses héritiers légaux ou testamentaires, n'aurait-il pas le droit d'exiger une prime en retour de la protection et de la garantie accordées à la fois à l'héritier et à son auteur? Suivant l'expression de M. Paul Leroy-Beaulieu: "C'est l'État qui est le garant de toutes les transactions sociales; c'est grâce à son appui, à sa police, à ses tribunaux, que les propriétés peuvent passer avec sécurité du père mourant au fils survivant, du propriétaire vendeur au capitaliste acquéreur, c'est grâce à lui aussi que les contrats sont respectés; il est donc naturel et juste que l'État prélève sur le montant des transactions une redevance qui équivaut à une prime d'assurance. Cette redevance est le prix d'un service rendu, d'un service de premier ordre, que l'Etat seul est capable de rendre. Les contractants, dans le cas d'une transaction, les héritiers, dans le cas d'une succession, lui paient sa garantie et le concours éventuel qu'il leur prêtera si l'on venait à avoir des troubles dans l'exécution du contrat ou dans la jouissance de l'héritage."

Éléments essentiels de toute loi de taxe.

La taxe étant une contribution forcée au fonds public, "contribution imposée à chacun par tous," (1) il est important que la loi qui la crée soit rédigée de telle façon que ceux auxquels elle enlève une parcelle de leur patrimoine puissent en comprendre facilement le texte et l'application. En d'autres termes, la loi doit être assez simple pour permettre à celui qui paie de vérifier facilement qu'on ne lui réclame rien au-delà de ce qu'il est tenu de payer. Elle doit être efficace, de façon à pouvoir atteindre également et impartialement toutes les personnes et toutes les choses qui y sont assujetties, sans leur laisser de moyens d'y échapper. Il importe aussi que la taxe soit perçue en temps favorable pour le contribuable et que la perception s'en fasse à peu de frais et, enfin, que la taxe soit raisonnable, c'est-à-dire modérée. Tels sont, d'après Adam Smith, et tous les économistes, les éléments essentiels à toute loi de taxe.

Si nous étudions la taxe sur les successions à la lumière de ces principes, nous devons admettre qu'il n'y a plus lieu d'être surpris d'en constater l'existence presque partout.

S'il y a de belles et bonnes taxes, celle des successions en est une assurément, pourvu que le législateur sache se maintenir dans de justes limites. Elle n'apporte aucune entrave au talent et à l'esprit d'entreprise, en ce qu'elle n'affecte pas la fortune ou le patrimoine en voie de formation; elle n'atteint que la fortune acquise, et après la mort seulement de son possesseur. Ceux qui sont appelés à la payer ne peuvent pas trop s'en plaindre, car elle leur est réclamée dans le meilleur temps possible, alors qu'ils entrent en possession de biens qui viennent constituer ou grossir leur patrimoine. Elle présente, en outre, cet avantage qu'à raison de ses taux gradués et progressifs, et de ses exemptions limitées, elle assure au gouvernement *la contribution de chacun suivant ses moyens*. De plus la perception en est facile et peu coûteuse.

Cette taxe n'enfreint aucun droit naturel et ne viole aucune loi, elle n'est ni révolutionnaire ni socialiste, elle se distingue, au contraire, par sa sagesse pratique et sa justice sociale, et c'est avec raison qu'on a dit que c'est une institution essentiellement démocratique. Aussi est-ce dans les États les plus démocratiques comme l'Angleterre, la Suisse et l'Australie, qu'elle est le plus en honneur.

Enfin ce serait, paraît-il, le dernier cri de l'art en fait de taxation qui consiste, d'après un mot que l'on attribue à Colbert, le

(1) Mirabeau, dans l'*Adresse aux Français*, 1789.

célèbre ministre des Finances de Louis XIV, à "savoir plumer l'oie assez habilement pour l'empêcher de crier;" formule dont un écrivain anglais, Sir Cornwall Lewis, a sans doute fait la suivante: "L'art d'un chancelier de l'Échiquier consiste à lever le maximum d'argent en occasionnant le minimum de mécontentement."

Lois de la Province de Québec

L'impôt sur les successions est régi, depuis le 19 février 1914, par deux lois distinctes. L'une taxe tous les biens transmis par décès qui sont situés dans la province; l'autre taxe la transmission des biens mobiliers qui sont situés à l'étranger.

Le législateur donne la définition des *biens* qui comprend tous les biens meubles ou immeubles situés dans la province, les dettes dues au défunt au jour de son décès ou payables à raison de son décès, et dues par un débiteur domicilié dans la province et qui sont payables dans la province, alors même que le défunt n'était pas domicilié dans la province, que la transmission ait lieu dans la province ou en dehors.

Pour les fins de la taxe, les polices d'assurances et toutes sommes payables par un assureur à raison du décès, si elles sont dévolues à titre gratuit, font partie des biens de la succession. En font aussi partie tous les biens transmis par donation à *cause de mort*, ainsi que ceux dont le défunt s'est départi à titre gratuit d'une manière quelconque et dont la disposition a pris effet moins de trois années avant son décès, sauf lorsqu'il s'agit d'une donation entre vifs dans un contrat de mariage ou d'une donation entre vifs en faveur du même donataire pour un montant excédant mille dollars.

La loi pose le principe que tous les biens sont imposables. Elle exempte cependant ceux qui sont légués pour des fins de charité, de religion et d'éducation jusqu'à concurrence de \$1,000.00 dans chaque cas. Si le montant légué, pour ces fins à la même personne ou à la même corporation est plus élevé, la taxe est exigible sur ce qui excède \$1,000.00. Il faut en outre que, pour bénéficier de cette exemption, la personne ou la corporation légataire soit domiciliée dans la province.

L'autre exemption est stipulée en faveur des héritiers en ligne directe. Lorsque le total de la succession, c'est-à-dire la valeur globale des biens dans la province et en dehors, déduction faite des dettes et charges existant au moment du décès, n'excède pas \$15,000.00, nulle taxe n'est exigible. Si la valeur excède \$15,000.00, la somme de \$5,000.00 seulement est exemptée, c'est-à-dire que les

droits sont prélevés sur l'excédent de \$5,000.00, qui était le montant de l'exemption avant le 3 avril 1912, alors que l'exemption a été portée à \$15,000.00. Cette exemption de \$5,000.00 n'est pas accordée sur la valeur totale de chaque héritier en ligne directe, mais sur la valeur totale dévolue dans cette ligne. De même pour les institutions de charité, de religion et d'éducation.

L'échelle de la taxe est comme suit:

En ligne directe descendante ou ascendante; entre époux, entre beau-père et belle-mère et genre ou belle-fille:

Entre \$15,000.00 et \$50,000.00.....	1¼%
Entre \$50,000.00 et \$75,000.00.....	1½%
Entre \$75,000.00 et \$100,000.00.....	2%
Entre \$100,000.00 et \$150,000.00.....	3%
Entre \$150,000.00 et \$200,000.00.....	4%
\$200,000.00 et au-delà.....	5%

Lorsque le montant total est ainsi transmis à une seule personne, une surtaxe est exigible comme suit:

Entre \$100,000.00 et \$200,000.00.....	1%
Entre \$200,000.00 et \$400,000.00.....	1½%
Entre \$400,000.00 et \$600,000.00.....	2%
Entre \$600,000.00 et \$800,000.00.....	2½%
\$800,000.00 et plus.....	3%

En ligne collatérale:

(a) Si le successeur est frère, sœur ou descendant du frère ou de la sœur du défunt:

Jusqu'à \$10,000.00.....	5%
\$10,000.00 ou plus.....	5½%

(a) Si le successeur est frère, sœur ou descendant du frère ou de la sœur du défunt:

Jusqu'à \$10,000.00.....	6%
\$10,000.00 et plus.....	6½%

(c) Si le successeur est frère, sœur ou descendant du frère ou de la sœur de l'aïeule ou de l'aïeule du défunt:

Jusqu'à \$10,000.00.....	7%
\$10,000.00 et plus.....	7½%

(d) Succession entre tous autres collatéraux appartenant au degré succésible.

Jusqu'à \$10,000.00.....	8%
\$10,000.00 et plus.....	9%
Si le successeur n'est pas un parent.....	10%

Lorsque le montant total ainsi transmis à une personne.

Entre \$50,000.00 à \$100,000.00.....	1%
Entre \$100,000.00 à \$150,000.00.....	1½%
Entre \$150,000.00 et \$200,000.00.....	2%
Entre \$250,000.00 et \$250,000.00.....	2½%
Entre \$250,000.00 et \$300,000.00.....	3%
Entre \$300,000.00 et \$350,000.00.....	3½%
Entre \$350,000.00 et \$400,000.00.....	4%
Entre \$400,000.00 et \$450,000.00.....	4½%
\$350,000.00 et plus.....	5%

Si les biens transmis et situés dans la province ne forment qu'une partie d'une succession, et que l'autre partie soit réellement située en dehors de la province, les biens situés dans la province ne

supportent, des dettes et des charges existant au moment du décès, que leur proportion, eu égard à la valeur totale de la succession.

Par qui les droits sont-ils payables? Par chacune des personnes qui recueillent les biens soit comme héritiers, légataires, donataires ou bénéficiaires et, qui sont personnellement responsables des droits dus pour leur part et rien de plus. Le légataire en usufruit ou le grevé de substitution doit payer les droits sur les biens qui lui sont ainsi transmis, de sorte qu'à la fin de l'usufruit ou à l'ouverture de la substitution, les héritiers ou légataires en propriété n'ont rien à payer.

Les exécuteurs, fidéi-commissaires, ou administrateurs, tout en n'étant pas personnellement responsables des droits, peuvent être appelés à les payer à même les biens ou argents de la succession, c'est-à-dire qu'ils peuvent être poursuivis *es qualité*, et que le jugement rendu ne peut être exécuté que sur les biens ou argents de la succession. Ils ne deviennent personnellement responsables des droits que s'ils commettent l'imprudence de payer les legs avant d'avoir payé les droits exigibles, ou obtenu du percepteur la preuve ou le certificat établissant qu'il n'y a pas de droits à payer.

Procédure

Pour faire déterminer le montant des droits à payer, il faut mettre entre les mains du percepteur, les documents qui lui permettent de juger de la valeur de la succession, et de la façon dont elle est transmise. Ces documents sont une copie du testament ou une copie des donations et autres titres, et la déclaration de valeur de la succession.

Les personnes tenues de faire la déclaration sont chacun des héritiers, légataires, donataires en vertu d'une donation à cause de mort ou en vertu d'un acte de disposition à titre gratuit lorsque telle disposition a pris effet moins de trois années avant le décès de la personne qui l'a consentie; les exécuteurs testamentaires, fidéi-commissaires et administrateurs.

L'intention de la loi n'est pas que chacun des intéressés fasse une telle déclaration, car il est prévu que si une déclaration régulière et suffisante a été faite par l'une des personnes qui sont tenues de la faire, les autres se trouvent par le fait même libérées de cette obligation.

Contenu de la déclaration.

(a) Les nom, prénom, résidence, adresse et occupation du déclarant et sa parenté avec le défunt, s'ils sont parents;

(b) Le nom et le prénom du testateur ou *de cujus*, et le domicile du testateur ou *de cujus*, à la date de son décès;

(c) La description, la situation et la valeur réelle de tous les biens transmis par le défunt (quand il y a des immeubles, il faut les désigner par leurs numéros officiels);

(d) Un état détaillé des dettes et charges de la succession, faisant connaître les noms, prénoms, résidences et occupations de tous les créanciers et la nature des créances;

(e) Les noms, prénoms, résidences, occupations et la parenté avec le défunt (s'il y en a une) de toutes et chacune des personnes auxquelles les biens sont transmis;

(f) La nature et la valeur de la part du déclarant dans la succession, déduction faite des dettes et charges par lui payables ou grevant les biens qui composent cette part, et, d'après la connaissance qu'il en a, la nature et la valeur des parts de chacun des autres bénéficiaires, après avoir fait une semblable déduction pour chacun d'eux.

Cette déclaration doit être remise au percepteur dans les trois mois de la date du décès. Dans le cas où ce délai n'est pas suffisant, on n'a qu'à faire une déclaration intérimaire au percepteur établissant les raisons pour lesquelles il est impossible de faire la déclaration dans le délai fixé, et celui-ci peut accorder un délai additionnel de soixante jours. Si l'on a besoin d'un plus long délai, il faut s'adresser au Trésorier de la Province directement, qui peut accorder un autre délai n'excédant pas six mois.

La déclaration doit être par écrit et assermentée par le déclarant; elle doit être déposée chez le percepteur du district du domicile du défunt. La province étant divisée pour les fins du Revenu en 33 districts, il importe de connaître à quel percepteur les intéressés traitant avec les héritiers devront s'adresser, pour constater si ces derniers se sont conformés à la loi et ont le droit de disposer des biens de la succession.

Sur réception de la déclaration requise, le percepteur en contrôle les allégués, et prépare l'état des droits payables par chacun des intéressés et le lui adresse avec un avis d'avoir à payer sous trente jours; à l'expiration de ce délai, le percepteur peut intenter une action en recouvrement des droits.

Contrôle

Pour assurer l'exécution de la loi et forcer les intéressés à s'y soumettre, le législateur a décrété que pour pouvoir valablement transporter les biens d'une succession et en *donner titre*, il faut que

les droits exigibles aient été payés et que l'on présente le certificat du percepteur attestant ce paiement, ou déclarant qu'il n'y a pas de droits exigibles.

Avant de pouvoir consentir au transport des biens ou de payer le legs, l'exécuteur, fidéi-commissaire, héritier, légataire ou donataire, est aussi tenu de se procurer tel certificat. Il est aussi formellement interdit à toute personne, corporation ou tous agents de transferts pour une corporation, d'enregistrer un transport d'actions dans ses livres, dans le certificat du percepteur. La pénalité encourue pour infraction à cette règle est égale au double du montant des droits.

Dans le cas de refus ou négligence à produire cette déclaration dans les délais prescrits, ou si cette déclaration contient des déclarations fausses ou inexactes, relativement à la valeur, ou à toute autre matière, la personne en défaut ou en contravention est passible d'une pénalité équivalant au double du montant des droits qu'elle aurait eu à payer autrement, et si la personne en défaut ou en contravention, est exécuteur, fidéi-commissaire, ou administrateur, la pénalité peut être prélevée sur ses biens personnels.

Il peut arriver que le percepteur ait besoin de renseignements pour contrôler l'exactitude des faits qui lui sont déclarés; la loi permet alors de demander au tribunal une ordonnance enjoignant la production des livres et papiers d'une succession, et pour en faire l'examen.

Quand une personne décède, domiciliée à l'étranger possédant des intérêts, *stock*, actions ou obligations dans des corporations, ou compagnies à raisons sociales, dont le bureau principal et la principale place d'affaires sont situés dans la province, ces corporations sont tenues, aussitôt qu'elles apprennent le décès, d'en avvertir le Trésorier de la province au moyen d'un avis mentionnant ses nom et prénom, la date du décès, son domicile et le montant de ses intérêts. Elles doivent aussi attendre le certificat du percepteur avant d'effectuer dans leurs livres le transfert des intérêts de l'actionnaire ou de l'obligataire décédé.

De plus, les registrateurs doivent transmettre chaque mois, au Trésorier de la province, un état des testaments, donations, déclarations de décès, et contrats de mariage enregistrés à leur bureau.

Droits sur Biens Mobiliers en dehors de la Province

La deuxième loi (chap. 40, 4 Geo. V) impose des droits sur toute transmission dans la province, résultant du décès d'une

personne qui y est domiciliée, des biens mobiliers situés en dehors à l'époque du décès. Les droits sont calculés sur la valeur des biens ainsi transmis, déduction faite des dettes et charges.

Ces dettes et charges consistent dans la proportion seulement des dettes et charges totales dont on a fait supporter une partie par l'actif de la Province de Québec. Si parmi les biens hors de la province, il y a aussi des immeubles, ces derniers ne supportent que leur proportion seulement de la partie des dettes attribuable aux biens à l'étranger.

Cette loi est substantiellement la même que celle relative aux biens dans la province. Le taux de la taxe et les exemptions sont absolument les mêmes. Le délai pour le paiement des droits, sous chacune de ces lois, est le même, c'est-à-dire trente jours de la date de l'envoi du compte par le percepteur.

Chacune de ces lois contient une clause à l'effet que l'intérêt légal est exigible sur tous montants payables pour droits de succession après quatre mois, à compter de la date du décès.

La déclaration devant être produite dans les trois mois, si l'on ajoute le délai de trente jours accordé pour le paiement des droits, nous avons les quatre mois, à l'expiration desquels l'intérêt commence à courir.

Législation antérieure

Avant le 19 février 1914, il n'y avait qu'une seule loi taxant à la fois les biens situés dans la province et les biens mobiliers en dehors; mais, à raison du jugement rendu par le Conseil Privé dans la cause célèbre de Cotton vs la Province de Québec, la Législature a cru préférable d'adopter deux lois distinctes.

Dans cette cause de Cotton, les héritiers réclamaient du gouvernement les droits qu'ils avaient payés à la Province de Québec sur la valeur des biens mobiliers en dehors de la province. Le premier article de la loi existant lors du paiement des droits était rédigé comme suit: "tous biens transmis par décès et situés dans la Province sont sujets aux droits, etc." Art. 1191B, S. R. 2.

Dans un autre article de la loi (Art. 1191C) la définition du mot "biens" au sens de la loi comprenait aussi les biens mobiliers en dehors de la province.

Le Conseil Privé déclara que la Législature avait, dans le premier article de sa loi, (1) limité son droit de taxer aux seuls biens

(1) 55-56 Vict., Art 1191b tel que modifié le 25 avril 1903 par 3 Ed. VII, Chap. 30.

dans la province, que la définition contenue dans un article subséquent ne pouvait pas avoir l'effet d'étendre l'application de la taxe aux biens en dehors, et que cette définition se rapportait plutôt à la disposition de la loi obligeant les intéressés à déclarer au percepteur *tous les biens* de la succession.

Ce tribunal décida, en outre, à la surprise générale, que la loi était inconstitutionnelle parce qu'elle imposait une taxe indirecte que la Législature n'a pas le droit d'imposer, suivant les termes de l'Acte de l'Amérique Britannique du Nord; que la taxe était indirecte parce que la personne qui faisait la déclaration chez le percepteur pouvait être appelée à la payer. Voir note (1). Suivant l'opinion de ce tribunal, ce sont les notaires qui règlent les successions dans la province, de sorte que le déclarant sera, dans la plupart des cas, le notaire de la succession; et, par conséquent, s'il est appelé à payer la taxe, il lui faudra ensuite se faire rembourser par les intéressés, le montant qu'il aura payé à leur acquit. (2)

Cette partie du jugement est bien difficile à expliquer, si l'on tient compte du fait que la loi exemptait expressément le notaire de l'obligation de faire la déclaration. La seule obligation qu'elle lui imposait était celle de transmettre, dans les trente jours du décès, une copie du testament au percepteur de l'impôt.

Cette décision a fait l'objet d'une loi spéciale, 4 Geo. V, chap. 11, qui décrète que l'intention et le texte de la loi, malgré l'interprétation qu'en a faite le tribunal de Londres, ont toujours été de réclamer les droits des héritiers, légataires ou bénéficiaires, et de personne autre.

A la fin du mois de juin 1914, c'est-à-dire six mois après le jugement du Conseil Privé dans l'affaire Cotton, la Cour Supérieure du District de Québec rejeta une demande semblable faite par les héritiers Burland. On n'avait pas voulu entendre cette cause avant de connaître le résultat de l'affaire Cotton. Le jugement rendu par M. le juge en Chef Lemieux est très élaboré et déclare que la loi en vertu de laquelle la taxe avait été réclamée était constitutionnelle, et que les demandeurs l'admettaient eux-mêmes en limitant leur demande de remboursement au montant des droits payés sur les biens situés en dehors de la province; que la taxe était imposée par cette loi à la fois sur la transmission de l'héritage ou la dévolution de l'hérédité et sur la masse des biens constituant l'héritage, sans qu'il y ait lieu de distinguer entre les biens situés

(1) Art. 1191d parag. 3: "Sur réception de la déclaration le percepteur doit faire préparer un état des droits que le déclarant doit payer."

(2) L'avocat des héritiers Cotton, l'Hon. T. C. Casgrain, était Procureur Général de la Province quand la loi fut adoptée en 1892.

dans la province et ceux qui sont situés ailleurs. (Art. 596 et 607 C. C.); que la Législature avait clairement exprimé son intention de taxer les biens meubles situés en dehors de la province et, enfin, que malgré le jugement Cotton la taxe, telle qu'imposée, est une taxe directe aux termes mêmes de la définition de l'économiste John Stuart Mill, dont il est fait mention dans le jugement Cotton, et d'après lequel une *taxe directe* est celle qu'on exige de la personne même dont on veut et entend la réclamer, alors que la *taxe indirecte* est celle que l'on fait payer par une autre personne que celle que l'on veut taxer, avec l'entente et l'intention que celui qui la paie s'indemnise aux dépens du véritable contribuable.

Il convient de signaler que la loi suivant laquelle les droits avaient été payés dans la succession Cotton, avait été modifiée ⁽¹⁾ en faisant disparaître les mots "biens situés dans la province" dans le premier article de la loi, (Art. 1191b) et en les remplaçant par les suivants: "biens tels que définis par l'article 1191c, qui comprenait les biens de toute nature situés dans la Province de Québec et tous les biens meubles, quelle que fût leur situation, appartenant à des personnes domiciliées dans la province lors de leur décès.

La taxe fut payée par les héritiers Burland ⁽²⁾ après cette modification, de sorte que le législateur ayant ainsi fait disparaître toute équivoque à ce sujet, la Cour avait incontestablement le droit d'écarter le jugement du Conseil Privé dans une réclamation basée sur un texte différent.

Ce jugement de la Cour Supérieure a été porté en Appel et le Conseil Privé sera certainement appelé à décider l'affaire en dernier ressort.

La taxe n'est pas double.

Si le législateur a taxé les biens dans la province et les biens en dehors au moyen de deux lois distinctes, il ne faut pas croire que cette loi en partie double a pour effet de doubler la taxe ou même de l'augmenter. Au contraire, cette division de la succession en deux patrimoines distincts, taxés séparément, a pour effet d'accorder une double exemption et de réduire le taux de la taxe.

Prenons comme exemple le cas d'une succession dévolue en ligne directe. Si la valeur de la succession est de \$20,000.00, et que cette succession se compose pour une moitié de biens de toute nature dans la province et pour moitié de meubles en dehors, les héritiers bénéficient d'une exemption de \$10,000, soit \$5,000.00

(1) 14 mars 1907. 7 Éd. VII, Chap. 14

(2) Geo B. Burland, décédé le 22 mai 1908.

sous chaque loi, et la taxe à payer est de $1\frac{1}{4}\%$ sur un total de \$10,000.00 ou une taxe s'élevant à \$125.00, alors qu'autrefois la taxe de $1\frac{1}{4}\%$ était prélevée sur \$15,000.00 et s'élevait à \$182.50. Supposons une succession de la valeur globale de \$160,000.00 divisée également, la taxe qui était de 4% sur \$155,000 (\$6,200.), est maintenant de 2% seulement sur deux successions de \$80,000.00, comportant chacune une exemption de \$5,000.00, soit sur un total de \$150,000.00 (\$3,000.00), soit une différence de \$3200.00 en moins. Et si cette succession était dévolue à un héritier unique, la différence serait encore plus considérable en faveur de ce dernier. Sous l'ancienne loi, il lui fallait payer 5% sur \$155,000.00, c'est-à-dire la taxe ordinaire de 4% et une surtaxe de 1% à raison du fait que la valeur de sa part excédait \$150,000, soit une taxe totale de \$7,750, tandis qu'aujourd'hui il n'aurait en tout que \$3,000.00 à verser au trésor public, suivant le calcul que nous venons de faire.

Il résulte de l'examen que nous avons fait que notre loi est facile à comprendre et que la procédure à suivre pour s'y conformer n'est pas compliquée et, à moins de circonstances spéciales, qu'elle n'oblige pas les intéressés à recourir à leur aviseur légal, surtout quand l'inventaire de la succession a été régulièrement fait devant notaire.

Mais il arrive fréquemment que le testateur juge à propos de dispenser ses exécuteurs testamentaires de l'obligation de faire cet inventaire légal; dans ces cas, la déclaration faite chez le percepteur en tient lieu, et il est alors sage de la faire sous la direction de l'avocat ou du notaire.

Il n'est pas toujours aussi facile qu'on le croit d'établir la nature des droits et des biens qui composent une succession et des dettes et charges dont elle est grevée, soit à raison des clauses spéciales contenues dans les contrats de mariage, de société, soit à raison des conséquences de la communauté telles que la continuation de communauté, la communauté tripartite, etc., et, plus souvent qu'autrement, il est impossible de parvenir à en établir le bilan exact sans l'assistance d'un homme de loi.

Les étrangers devant notre loi

Voyons maintenant quelle est la situation faite aux étrangers, c'est-à-dire à ceux qui n'étaient pas domiciliés dans la province lors de leur décès, et que l'on appelle en anglais *non resident decedents*.

Notre loi les traite tout aussi favorablement que les citoyens de cette province. Contrairement à la règle suivie presque partout ailleurs, les héritiers d'un millionnaire, décédé à l'étranger, laissant des biens dans la province de Québec, ne sont pas appelés à payer

la taxe sur la valeur de ces biens, au taux applicable à une succession valant un million. Les biens qui sont situés ici sont traités comme une succession distincte. La valeur des autres biens de la succession n'est prise en considération que pour calculer la proportion des dettes totales à faire supporter par les biens situés ici, et le surplus de leur valeur, déduction faite de la proportion voulue des dettes et charges, est taxé de la même façon que s'il s'agissait d'une succession ouverte dans la province de la valeur de tel surplus seulement. De cette manière, si les biens sont dévolus en ligne directe, et, si après déduction de la proportion voulue des dettes, la valeur des biens situés ici n'excède pas \$5,000.00, il n'y pas de taxe à payer, et le percepteur adresse immédiatement les certificats nécessaires pour le transfert de ces biens, et ce, sans charger aucune taxe aux intéressés.

Les étrangers n'ont pas à redouter les conséquences de l'entente fiscale qui existe entre certains pays, et notamment entre la France et l'Angleterre, depuis le mois de décembre 1907; en vertu de cet arrangement, les gouvernements des deux pays se communiquent des extraits certifiés des déclarations assermentées de valeur et de parenté dans toutes les successions de \$500.00 et au-delà, quand la personne décédée était domiciliée en France si elle laisse des valeurs en Angleterre, et vice versa, c'est-à-dire quand le défunt était domicilié dans le *Royaume Uni de Grande Bretagne et d'Irlande*, et a laissé des valeurs mobilières en France. De cette façon chacun des gouvernements commence par prélever sur les valeurs dans son territoire ses propres droits successoraux, et avise ensuite l'autre pour que celui-ci prélève sur ces mêmes valeurs tel impôt qu'il croit devoir aussi prélever. Cet arrangement ne lie aucune des colonies de l'Angleterre et la province ne dénonce à aucun gouvernement les valeurs ou les biens que des sujets étrangers possédaient chez elle lors de leur décès.

Le règlement de la taxe se fait directement entre les intéressés et le percepteur, *sans la moindre publicité*. Personne, à part les intéressés dans une succession, n'est admis à prendre connaissance des pièces déposées chez le percepteur pour le règlement des droits de succession.

Dans les autres provinces du Canada, et généralement dans les pays de droit anglais, les héritiers et intéressés dans une succession sont tenus de s'adresser au tribunal de vérification (*probate court*), pour obtenir soit des lettres de vérification du testament soit des lettres d'administration en l'absence de testament. Avant d'accorder cette demande, le tribunal exige qu'on lui fournisse un état ou inventaire assermenté de tous et chacun des biens de la

succession, pour établir le montant du cautionnement que doit fournir l'exécuteur ou l'administrateur avant de pouvoir exercer la fonction qui lui est déferée. Cet état sert aussi à déterminer le montant de la taxe successorale dont il faut alors garantir le paiement. Le règlement de la taxe se fait ainsi sous l'autorité et la sanction de cette cour, dont les archives sont accessibles à tous. Aussi les journaux s'empressent-ils de publier le texte des testaments et la liste des biens des diverses successions.

Nous pouvons donc dire sans crainte de nous tromper que notre loi possède toutes les qualités d'une bonne loi. Elle est facile à comprendre et à pratiquer, elle est perçue à peu de frais pour les héritiers et pour le gouvernement; le taux de la taxe et les exemptions sont assurément raisonnables, et peuvent avantageusement subir la comparaison avec les lois étrangères. Elle ne contient pas de dispositions qui puissent alarmer les capitalistes locaux ou étrangers. Elle est à la fois sage et pratique.

Placements à l'étranger.

De nos jours, le capital ne connaît plus de frontières. Les facilités de communication et d'échanges commerciaux entre les divers pays les ont fait disparaître. Pour s'en rendre compte, il suffit de penser à la facilité avec laquelle on peut acheter et revendre à la Bourse, des actions ou obligations de compagnies dont le siège social ou le principal établissement est situé à l'autre bout du monde. Il n'est même pas nécessaire pour cela de sortir de chez soi, il suffit de téléphoner à son courtier.

Or, dans presque tous les pays, comme nous l'avons déjà vu, il existe une taxe sur les successions. Chaque Etat applique le principe que les meubles suivent le domicile et que la taxe doit être payée chez lui sur tous les biens et ses nationaux dévolus en vertu de ses lois, excepté les immeubles situés ailleurs qui sont régis par la loi de leur situation. Presque partout aussi on considère que le siège social des corporations détermine le lieu d'origine des actions et obligations émises par ces corporations et, partant, qu'elles sont sujettes à la taxe sur les successions alors même qu'elles étaient détenues par un non résident, et ces corporations ne peuvent en noter la transmission sans l'autorisation de leur Etat. Ce qui revient à dire que les héritiers, après avoir payé la taxe réclamée par la loi du domicile du testateur, sont ensuite obligés de faire rapport à divers Etats et provinces, et de payer une nouvelle taxe à l'étranger pour obtenir l'autorisation requise.

En certains lieux, on semble compliquer à plaisir la situation en obligeant les intéressés à faire vérifier de nouveau le testament

par les tribunaux locaux et à nommer un administrateur, qui est seul reconnu comme ayant la qualité voulue pour faire rapport, payer la taxe et voir au transfert des valeurs, à son nom d'abord, puis, sur réception de ses honoraires, plus ou moins élevés, les transférer ensuite aux exécuteurs ou aux héritiers directement, tout comme s'il s'agissait d'immeubles.

Presque partout ailleurs que dans la Province de Québec, le taux de la taxe au lieu d'être déterminé par la seule valeur de ces actions ou obligations, est, au contraire, déterminé par la valeur de la succession entière. Dans l'État de Californie, entre autres, s'il s'agit de la succession d'un millionnaire, cette taxe peut être de trente pour cent (30%).

En Angleterre, toutes les successions, moins celles qui sont dévolues en ligne directe et dont la valeur globale n'excède pas \$500.00, sont d'abord assujetties à une première taxe appelée *estate duty*, dont le taux varie de moins de 1% à 15% suivant leur valeur. Si les héritiers sont des collatéraux ou des étrangers, il leur faut aussi payer le *legacy duty* qui est de 5 à 10%, suivant leur degré de parenté ou leur absence de parenté avec le défunt; ce qui, en certains cas, représente une taxe de 25%.

Avant 1853 il y avait trois classes de droits sur les successions, savoir: 1°.—Les droits de preuve (*probate duties*), auxquels étaient assujetties toutes les successions mobilières régies par un testament; 2°.—Les droits de lettres d'administration (*administration letters*) qui étaient perçus des successions mobilières *ab intestat*; 3°.—Les droits de legs (*legacy duties*) auxquels étaient assujettis tous les droits mobiliers, et dont le taux variait suivant la valeur du legs et le degré de parenté du bénéficiaire.

Quant aux droits de preuve, le pourcentage allait s'amoin-drissant en raison de l'importance ou de la valeur de la succession, ce qui constituait, suivant l'expression de Mr Paul Leroy-Beaulieu, un impôt progressif au rebours.

En France, la taxe est de 1% à 6½% en ligne directe au premier degré, de 1½% à 7% en ligne directe au second degré, de 2 à 7½% en ligne directe au-delà du deuxième degré, de 4 à 12½% entre époux, de 10 à 18¼% entre frères et sœurs, de 12 à 23% entre oncles, tantes, neveux et nièces, de 15 à 26% entre grands oncles, grandes tantes, petits neveux, petites nièces et entre cousins germains, de 18 à 29% entre parents au-delà du quatrième degré (cousins germains) ou personnes non parentes. (1)

(1) M. P. Leroy-Beaulieu, *L'Art de gérer sa fortune*.

En Suisse, la taxe varie suivant les divers cantons de 0 à 6% pour les conjoints et de 0.5 à 1.5% pour les enfants, de 0 à 3% pour le père et la mère, de 0 à 2% pour les petits enfants; de 0 à 12% pour les grands parents; 1 à 6% pour frères et sœurs; 2 à 18% pour les oncles et tantes, neveux et nièces; 2 à 21% pour les cousins germains; 6 à 25% pour les étrangers, alors que dans le canton d'Uri elle varie de 25 à 75%.

Dans les cantons de Genève, Bâle et Zurich, les successions des étrangers non domiciliés ne sont pas soumises à la taxe, aussi les banquiers ne manquent-ils pas d'insister sur cette absence de taxe pour engager les étrangers à y placer leurs capitaux.

Nos voisins de l'Ontario ont modifié leur loi, l'an dernier, en réduisant de \$50,000 à \$25,000 la valeur des successions exemptes de la taxe en ligne directe, et en portant le taux minimum qui était de 10% dans les grandes successions à 15%. Pour les successions dévolues à des parents autres que ceux en ligne directe, le taux était gradué de 5 à 10%, le maximum a été porté à 17½%. Quant au taux applicable aux successions dévolues aux collatéraux éloignés et aux non parents, il était de 10% pour n'importe quel montant, il varie maintenant de 6 à 20%.

Avant donc que d'engager une partie de sa fortune dans l'achat de valeurs étrangères apparemment avantageuses ou attrayantes, l'homme d'affaires devra tenir compte des frais et des ennuis considérables auxquels la réalisation de ces valeurs expose ses héritiers. Le système généralement en vigueur a pour effet d'obliger les héritiers à payer une double taxe sur cette partie de la succession qui consiste en valeurs étrangères, puisque chaque Etat taxe les biens de ses nationaux en vertu de la loi du domicile et ceux des étrangers en vertu de la loi de la situation.

La loi de la situation, quand il s'agit d'immeubles, se comprend bien, mais il n'est pas aussi facile de comprendre pourquoi les actions ou obligations d'une compagnie peuvent être situées au bureau chef de la compagnie, surtout quand celui qui les détenait demeurait à l'étranger.

Les partisans de ce système invoquent la raison que les actions ou obligations d'une corporation n'ont pas d'autre valeur que celle qui dérive de l'exercice des droits et pouvoirs qui ont été accordés et qui sont garantis par l'État qui en a permis la formation. A ceux qui invoquent l'axiome légal *mobilia personam sequuntur*, ils répondent qu'il en est des axiomes légaux comme de beaucoup d'autres dont la fausseté a été démontrée par les données nouvelles fournies par l'expérience et le développement des sciences; que cet axiome répondait bien aux circonstances existant à l'époque, très

ancienne déjà, dans laquelle vivaient ceux qui l'ont formulé. Il y avait alors bien peu de communications entre les villes et villages d'un même pays, et il n'était pas du tout question de franchir les frontières. Les hommes devaient donc forcément placer tout leur avoir dans un rayon très limité, et pour ainsi dire, toujours à portée de leur main. Pouvait-on alors soupçonner la facilité des communications et des échanges commerciaux qui existe aujourd'hui de même que l'existence des corporations dont le capital social est divisé en actions qui sont achetées sur toutes les bourses du monde ?

Généralement les corporations ont leur siège social dans telle ville de l'État qui en a permis la formation, où résident le plus grand nombre de ses directeurs qui sont généralement les plus forts actionnaires, mais très souvent l'entreprise de la compagnie, c'est-à-dire toutes ses propriétés, sont situées à l'étranger; il en est ainsi, par exemple, des sociétés minières. Est-ce que le gouvernement du territoire, dans lequel se trouve la mine et l'outillage de la corporation, ne peut pas prétendre que le site des actions est le même que celui de la mine, parce que, sans la protection de ses lois, la mine n'aurait aucune valeur et par suite les actions ne seraient plus que des chiffons de papier ?

Le cas d'une compagnie de chemin de fer transcontinental ou de télégraphe ou de téléphone présente aussi des difficultés spéciales. Les propriétés de la compagnie sont le chemin de fer ou le système de télégraphe ou de téléphone qui traverse plusieurs États ou Provinces, les bureaux, hôtels, gares, usines et entrepôts érigés un peu partout le long du réseau. Quelle que soit l'importance de l'installation ou des propriétés de la compagnie à l'endroit où elle a son siège social ou son principal établissement, la valeur en est insignifiante si on la compare à celle de toutes ses autres propriétés éparses sur le continent: c'est l'ensemble de ses propriétés situées un peu partout dans les limites des divers territoires qui constitue l'entreprise, l'exploitation de la compagnie, et qui, en définitive, détermine la valeur de ses actions. Est-ce que chaque gouvernement ne pourrait pas prétendre au droit de taxer la proportion des actions basée sur la valeur des propriétés de la compagnie dans son territoire par rapport à la valeur totale des propriétés de la compagnie? C'est ce que fait l'État du Wisconsin, dont l'exemple a été suivi par les États d'Arkansas, Oklahoma et Dakota Sud; c'est aussi ce que faisait, jusqu'à l'an dernier, le New-Hampshire.

Cette question du véritable site, pour les fins de la taxe, des titres et valeurs, que les auteurs appellent la propriété *intangible*, a soulevé beaucoup de discussions.

Divers systèmes ont été essayés pour limiter la double taxe. Ainsi, en certains endroits, on a essayé d'en rejeter l'odieux sur les autres gouvernements au moyen du système de la "réciprocité" qui est réellement un système de "représailles." L'État du domicile, qui a perçu la taxe sur des valeurs étrangères sujettes à la taxe en vertu des lois d'un autre gouvernement, rembourse aux héritiers le montant perçu sur ces valeurs quand l'autre gouvernement, dans le cas de valeurs sises dans le premier État, accorde le même traitement à ses nationaux.

C'est le système suivi par plusieurs États de l'Union Américaine. La réciprocité de la Province d'Ontario est restreinte aux divers gouvernements de l'Empire Anglais. La Province de la Nouvelle-Écosse rembourse la taxe que les héritiers sont tenus de payer à tout gouvernement étranger, sans s'occuper de la réciprocité, sur tous les biens dévolus à ses nationaux si la taxe à l'étranger est aussi élevée ou plus considérable que celle qui est payable suivant les lois de la Nouvelle-Écosse; si cette taxe à l'étranger est moins élevée on exige le surplus seulement. La Province de l'Île du Prince Édouard pratique la réciprocité avec tous les gouvernements.

Chez nos voisins, les hommes d'affaires et les économistes groupés en association sous le nom de *National Tax Association* ont pris l'initiative d'un mouvement tendant à obtenir l'uniformité des lois de taxe dans les divers États, et le comité spécial chargé de l'étude de la taxe sur les successions (1) a rédigé, en 1910, un projet de loi destiné à servir de modèle aux législateurs. Dès l'année suivante, l'État de New-York adoptait une loi, conforme sous ce rapport à la loi modèle, et abolissant la taxe sur les valeurs mobilières transmises dans la succession d'une personne non domiciliée dans l'État de New-York lors de son décès

Malheureusement, à raison de dépenses extraordinaires qu'il avait à rencontrer, l'État de New-York a cru devoir, l'an dernier, rétablir la taxe sur les valeurs possédées par des étrangers, et dont l'abolition avait été saluée avec enthousiasme par les économistes. (2)

La politique qui consiste à laisser l'État du domicile taxer, s'il le juge à propos, les successions mobilières, a depuis été adoptée

(1) Membres du comité: William H. Corbin, Tax Commissioner, Connecticut. Charles J. Bullock, Harvard University. Lawson Purdy, President Department of Taxes and Assessments of City of New York. A. C. Plydell, Secretary New York Tax Reform Association. E. L. Heydecker, Assistant Tax Commissioner City of New York. Jos. H. Underwood, Prof. University of Montana. S. S. Hubner, Prof. University of Pennsylvania.

(2) Voir P. Leroy-Beaulieu: *Traité de la Science des Finances et L'art de placer et gérer sa fortune.*

par les législateurs des États du Massachusetts, du Connecticut, du Vermont, du New-Hampshire et du Kansas.

Mr Trefry, commissaire des taxes de l'État du Massachusetts, adressait à ce sujet à son gouvernement, en janvier 1912, un rapport dans lequel nous relevons ce qui suit: "N'oublions pas que les biens "personnels sont régis par la loi du domicile et les biens fonciers "par celle de leur situation. Pourquoi persister à taxer les valeurs "et les argents déposés par des étrangers dans nos institutions, "ainsi que les intérêts qu'ils peuvent avoir dans nos corporations? "Il est possible que ce soit pour eux un excellent placement, mais "cela ne constitue pas une raison valable de leur faire regretter "d'avoir eu confiance dans nos lois et nos institutions. La taxe "que nous pouvons leur réclamer n'équivaut-elle pas à une punition "que nous leur infligeons, pour avoir voulu contribuer au progrès "général en plaçant leurs capitaux dans nos entreprises et nos "industries? Si nous les taxons c'est tout simplement parce que "nous avons le pouvoir et non le droit de le faire."

Ce dernier système met fin absolument à la double taxe que tous les économistes s'accordent à considérer comme une odieuse iniquité, et c'est assurément le plus propre à attirer et retenir les capitaux étrangers que toute taxe, si minime qu'elle puisse être, a pour effet d'effrayer.

ÉVARISTE BRASSARD,

Avocat, Percepteur des Droits sur les successions.

ACCIDENTS DU TRAVAIL

L'obligation imposée au patron de supporter une partie des frais occasionnés par les accidents dont sont victimes ses employés, repose sur le principe d'une rémunération proportionnelle à la dépense vitale fournie par ces employés.

Il est vrai, par ailleurs, qu'il ne faut pas oublier la valeur du service rendu *par le patron à l'employé*, c'est pourquoi le législateur ne fait contribuer le chef d'entreprise à l'indemnité accordée au blessé que pour une part de la somme convenue pour l'effort du travailleur dans les circonstances ordinaires.

L'ouvrier n'est supposé fournir que l'effort musculaire suffisant pour accomplir le travail qu'il s'est engagé à faire; l'accident lui occasionne une dépense de force vitale bien supérieure à celle nécessitée par son travail; et cette dépense est tellement grande qu'il ne lui suffira plus de quelques heures de repos pour recouvrer ses forces et récupérer la puissance nécessaire à l'accomplissement de ses fonctions.

Il est donc juste que le patron ait à fournir sa part des frais qui résultent d'un accident du travail. Et dans l'énoncé du principe que *toute peine mérite salaire*, il n'est même pas fait mention du résultat que doit obtenir l'effort donné.

Il semble donc, au premier abord, que le patron devrait être tenu entièrement responsable des suites de l'accident dont son employé a été la victime; mais, en examinant sérieusement les circonstances qui accompagnent un accident, il est parfois bien difficile de faire le partage exact des responsabilités.

Il faudrait pour cela trouver le moyen de séparer les conséquences des suites de l'accident.

Dans la pensée du législateur, l'accident est un fait anormal qui se produit inopinément au cours du travail et dont les conséquences sont nuisibles à la vie et à la santé.

On appelle accident *un fait anormal* pour le différencier de la maladie professionnelle qui est le résultat de causes inhérentes à l'exercice normal et habituel d'une profession dans un milieu de production donnée.

Un chauffeur de navire, dans l'exercice ordinaire de ses fonctions, contracte une pneumonie; on ne peut pas dire qu'il y a accident, mais, si ce même homme au cours de son travail, est tombé à l'eau, et qu'une inflammation de poumons se déclare à la suite de ce

refroidissement, nous trouvons alors le fait anormal qui constitue l'accident.

La soudaineté est, règle générale, une condition indispensable de l'accident, il peut, néanmoins, y avoir accident en dehors de cette soudaineté.

Chez le peintre, l'éclosion subite de troubles saturniens n'est que la conséquence d'un empoisonnement lent, c'est l'apparition d'une maladie professionnelle qui s'était développée petit à petit. Il n'y a donc pas soudaineté de cause, ce n'est que la manifestation morbide (le symptôme) qui est soudaine; au contraire, quand, à la suite d'un traumatisme produit par un choc violent sur un membre, il se forme un abcès qui n'apparaît que plusieurs jours après, on peut dire que l'abcès est le résultat de l'accident; et c'est l'apparition des symptômes qui a été progressive, même quand l'ouvrier n'a pas été forcé d'interrompre immédiatement son travail.

L'idée d'un accident évoque aussitôt celle d'une *cause extérieure*. Cette cause n'est pas toujours apparente, mais on doit toujours pouvoir la dégager; ainsi, dans les lésions causées par l'effort, l'expulsion forcée de mucosités nasales ou bronchiques peut parfois déterminer une hémorragie, une rupture des fibres musculaires; alors, c'est la cause intérieure qu'il faut incriminer, et par conséquent, il n'y a pas accident; au contraire, la cause est extérieure si ces lésions se produisent, par exemple, en soulevant un poids lourd.

Maintenant, il nous faut envisager l'accident au point de vue des responsabilités; nous allons donc établir les circonstances dans lesquelles il peut se produire pour donner lieu à réparation. Pour que l'accident soit sujet à réparation, il est nécessaire qu'il se soit passé dans un établissement régi par la loi et qu'il se soit produit *par le fait ou à l'occasion du travail*.

Il faut entendre le travail dans un sens large: l'ouvrier est à l'emploi exclusif de son patron, non-seulement quand il remplit les fonctions spéciales à son état, mais encore lorsqu'il exécute un ordre de son chef ou des représentants de celui-ci. Si le feu se déclare à l'usine pendant qu'il travaille, il devra obéir aux ordres qui lui seront donnés, de se joindre à ceux qui combattent l'incendie, et s'il est alors blessé ou tué, le patron est responsable de cet accident. Il peut en être autrement si le feu se déclare après la fermeture des ateliers, et qu'il soit venu spontanément combattre le feu. On doit aussi remarquer qu'un accident qui se produit au cours du travail n'est pas nécessairement causé par le fait du travail, ainsi, par exemple, le charretier, qui, pendant qu'il est inoccupé, va, par curiosité, toucher des fils électriques et reçoit un choc mortel ne peut être considéré comme la victime d'un accident du travail.

Dans les circonstances qui accompagnent un accident, on doit considérer l'état antérieur du blessé si l'on veut faire un partage équitable des responsabilités. Il est clair que tel fait, tel acte, constituant un accident sérieux pour un enfant, une femme, un malade, un vieillard, n'entraîneraient aucune conséquence fâcheuse pour un homme dans la plénitude de ses forces physiques.

L'événement constitutif de l'accident doit être tel qu'il puisse produire les mêmes effets sur toute personne qui se serait trouvée dans des conditions identiques à la place de la victime pour accomplir un travail donné.

Par état antérieur, on doit comprendre la valeur physique de la personne victime de l'accident avant l'apparition du traumatisme.

Si celle-ci n'a qu'une vitalité restreinte, soit dans la partie du corps affectée par la blessure, soit dans tout son organisme, il est évident qu'elle ne pourra pas lutter avec autant de vigueur qu'une personne saine contre la lésion qu'elle subit, et que ses chances de récupération complète seront proportionnellement diminuées; ici, les moindres tares organiques peuvent avoir des effets désastreux.

L'état antérieur de l'individu peut se manifester de trois façons différentes: il peut jouer la plus grande part dans la production de l'accident; il peut retentir sur les lésions traumatiques en altérant leur évolution normale; enfin, il peut subir lui-même l'influence du traumatisme.

10.—L'accident ne se produit que grâce à l'état antérieur. Un débardeur épileptique, surpris par une attaque, tombe à l'eau et se noie; un artério-scléreux, pris d'un étourdissement sur un échafaudage élevé, fait une chute et se tue; voilà des cas où, sans la maladie préexistante, l'accident ne serait pas arrivé. Il est vrai, d'ailleurs, que, dans ces deux cas, les conditions du travail ont notablement aggravé le risque. Mais le patron n'est pas toujours prévenu de l'affection de son employé. Chez les hémophiles, la plus petite coupure et souvent même une simple égratignure peuvent amener des hémorragies mortelles.

Dans certains états pathologiques, les os ont une fragilité particulière, et l'on voit des cas de fractures de jambes imputés à la chute, quand c'est la chute qui est déterminée par la fracture.

Un jour, j'ai eu à traiter un homme de 45 ans qui s'était fracturé l'humérus en lançant brusquement sur un meuble les journaux qu'il apportait le soir à sa maison; et la force nécessaire pour briser cet os par flexion est évaluée à quinze cents livres.

20.—L'état antérieur joue un rôle considérable dans la guérison des lésions traumatiques. L'âge y est d'importance primordiale: on voit des plaies s'éterniser chez les vieillards, parce qu'il y a ra-

lentissement de l'activité cellulaire, de laquelle dépend la régénération des tissus.

Il y a aussi des prédispositions individuelles qui fournissent un terrain d'évolution favorable à certains microbes infectieux. Pour me servir d'une expression vulgaire, il y a des gens qui ont *bonne chair et d'autres mauvaise chair*. Et l'on ne peut nier que, chez les arthritiques, les lésions osseuses, en général, et, plus spécialement les lésions articulaires, sont très difficiles et très lentes à guérir.

L'alcoolisme chronique peut donner naissance à toutes sortes d'accidents septiques: les plaies s'infectent avec la plus étonnante facilité et ne veulent plus se cicatrifier.

L'accident le plus redoutable de l'intoxication chronique par l'alcool est le *délirium tremens*; d'après certains auteurs, il peut occasionner la mort dans 20% des cas. Souvent, dans le délire alcoolique, le blessé enlève ses pansements, ou son appareil et compromet gravement sa guérison.

La tuberculose semble ralentir le processus de guérison et la syphilis, malgré toutes les précautions antiseptiques, provoque des suppurations abondantes dans les plaies, rend les os plus friables et retarde la consolidation des fractures.

En un mot, toutes les affections chroniques des viscères ou des systèmes organiques, ont une influence considérable sur l'évolution des lésions traumatiques; elles permettent de craindre toutes sortes de complications, et, rarement, d'espérer une restauration complète, quand l'accident est un peu grave.

30.—L'état antérieur du blessé peut subir une aggravation du fait du traumatisme. C'est le point le plus difficile à éclaircir, et celui qui prête le plus à discussion. Car, généralement, on est tenté de rapporter à un coup reçu les conditions morbides dont la cause n'apparaît pas immédiatement dans toute sa netteté. Et, pour le peuple, la tuberculose sous toutes ses formes, le cancer sous tous ses aspects, ont pour facteur direct le traumatisme.

On ne peut considérer l'accident comme cause aggravante d'un état morbide que quand la marche de la maladie prend un caractère anormal, soit dans la localisation des symptômes, soit dans l'intensité et la rapidité de son évolution; ainsi, dans le cas d'un homme qui souffre de tuberculose de la colonne vertébrale, on ne peut pas toujours imputer à l'accident l'apparition de la bosse, car, la formation d'une gibbosité est une des conséquences ordinaires du *mal de Pott*.

Dans l'évaluation des suites d'un accident on doit s'efforcer d'écarter tout ce qui ne dépend pas, à proprement parler, de la

nature de la blessure, et la compensation ne doit porter que sur la réduction de la vitalité que l'accident aurait fait subir à l'individu normal.

Il sera très souvent impossible au médecin, dans l'état actuel de nos connaissances, de se prononcer à coup sûr, il devra se contenter de faire connaître les probabilités. C'est au tribunal qu'il appartiendra d'établir en faveur de qui les hypothèses sont les plus favorables.

Il faudra donc se garder d'être trop absolu dans ses affirmations. Egalement, on devra se garder des explications trop hasardées. Bien que ce soit au réclamant qu'il incombe de faire la preuve, on est souvent trop porté à donner au blessé le bénéfice du doute.

Il est certain que, parfois, l'accident est la cause principale de la maladie qui se déclare ultérieurement, mais il faut toujours chercher la relation de cause à effet, car il ne s'agit souvent dans les suites d'un accident, que d'une simple coïncidence.

Le principe: *Post, hoc, ergo, propter hoc*, est d'une application trop commune de la part du blessé; d'un autre côté le Patron ou la Compagnie d'assurances aura tout intérêt à nier le rapport qui peut exister entre un coup reçu et l'état pathologique, subséquent. Et quand il s'agira de faire le partage des responsabilités entre l'état antérieur et les effets de l'accident, le médecin ne pourra pas toujours affirmer positivement dans un sens ou dans l'autre, il devra faire connaître quelles sont les probabilités; puis, ce sera la tâche du juge d'établir si ces probabilités sont en faveur du blessé ou contre lui.

C'est dire que les maladies d'origine traumatique proprement dites sont bien difficiles à déterminer en maintes circonstances. L'accident doit être aussi envisagé dans ses complications, car il n'y a pas que la lésion qui présente des complications: si, par le fait d'une fracture de la jambe, la victime, comme conséquence de l'immobilisation à laquelle elle est soumise, contracte une congestion pulmonaire, cette mésaventure doit être rapportée à l'accident.

Quelquefois aussi, après un traumatisme sérieux, malgré la guérison des lésions, on voit persister, surtout chez les personnes avancées en âge, un état de débilité, d'affaiblissement qui empêche, même un bon ouvrier de reprendre son travail pendant une période très longue.

On doit encore rapporter à l'accident, dans plusieurs circonstances, les maladies qui se déclarent durant l'évolution de la lésion traumatique. A la suite de sa blessure, le malade est transporté à l'hôpital, et, durant son séjour, y contracte une maladie contagieuse. Si le patient n'a pas quitté son domicile, on peut dire que

le risque de contamination n'est pas aggravé du fait de l'accident; par exemple, si le malade est atteint d'une fièvre typhoïde et que la prolongation des suites de son accident en soit considérablement augmentée, le médecin expert devra indiquer la durée maximum d'inaptitude à remplir ses fonctions qui aurait résulté d'une lésion du genre de celle qui est en cause et faire connaître la modification apportée à la gravité de l'accident par l'état morbide du blessé.

Il en est autrement si la maladie est contractée à l'hôpital, où les chances de contamination peuvent être beaucoup plus grandes.

En ce cas, toutefois, le médecin doit établir: 1o. que la contagion a eu lieu à l'hôpital; 2o. que le risque de contagion a été augmenté par le séjour à l'hôpital; 3o. que le blessé a été forcé de se faire hospitaliser. Cela fait, on peut accuser le traumatisme d'avoir été la cause accessoire de la maladie intercurrente.

Les états nerveux qui surgissent à la suite d'une grande catastrophe, accident de chemin de fer, écroulement d'un édifice, sont d'un diagnostic difficile. A cette occasion il est un fait bien intéressant à noter, c'est que la guérison du blessé sera d'autant plus facile que le procès en revendication d'indemnité se terminera plus rapidement. Nous dirons même qu'il est de l'intérêt du patron d'opérer un prompt règlement de cette indemnité.

Les complications infectieuses des plaies ne prêtent pas beaucoup à la discussion, car, malgré toutes les précautions antiseptiques imaginables, il est bien difficile d'empêcher l'infection chez un blessé qui travaille dans des habits souillés, dans un milieu rempli de germes de toute nature.

De toutes les affections post traumatiques, les plus litigieuses sont les tuberculoses externes et le cancer. Par tuberculose externe on entend les localisations de cette maladie aux os, aux glandes, aux muscles et à la peau; cancer, toutes les tumeurs malignes.

L'origine traumatique de ces affections est de croyance vulgaire. Il n'est guère de cas où le patient n'explique la genèse de son mal par un coup plus ou moins violent remontant à une date récente ou éloignée; et cette affirmation est faite de bonne foi au médecin par le patient, sans que son intérêt soit en jeu. Cette étiologie traumatique était assez facilement admise autrefois par les médecins; les recherches les plus récentes et les théories nouvelles ont fait douter de son exactitude.

Un des arguments les plus probants contre elle se trouve dans l'impossibilité absolue où tous les expérimentateurs se sont trouvés de reproduire ces affections chez les animaux en se plaçant dans les conditions qui semblaient devoir favoriser le plus activement l'action du traumatisme.

Les deux questions ont été tellement débattues qu'elles ont fait l'objet d'un rapport spécial au *Congrès de l'Association Française de Chirurgie*, tenu à Paris au mois d'octobre 1907.

Voici les conclusions du rapport sur la question mise à l'ordre du jour: "Des Tuberculoses chirurgicales dans leurs rapports avec les accidents du travail:" "Premièrement—seule, une plaie, ou une piqûre, en permettant l'inoculation directe des tissus peut créer une tuberculose locale. Celle-ci est susceptible de se généraliser."

"Deuxièmement—Un traumatisme sans plaies (entorse, contusion, fracture, luxation) ne peut créer une tuberculose locale. Son rôle doit se comprendre ainsi: 1° Il révèle un foyer bacillaire méconnu. 2° Il aggrave une tuberculose en évolution. 3° Il localise au point frappé une tuberculose sommeillant ou évoluant à distance."

"Plus rarement, si le sujet se contamine après l'accident, l'infection peut se localiser sur le foyer traumatique qui a simplement créé une prédisposition locale."

"Troisièmement—Un accident, avec ou sans plaie, peut déterminer l'éclosion d'une tuberculose galopante, d'une granu lie généralisée, rapidement mortelle chez un tuberculeux porteur de lésions en activité."

En général il s'agit simplement d'une coïncidence que l'autopsie permet de vérifier. Quant au cancer, voici les opinions qu'on nous donne:—L'étude du cancer dans ses relations avec les accidents du travail n'est pas assez mûre pour se prêter à des conclusions fermes. L'étude clinique du traumatisme envisagé dans ses rapports avec la genèse de l'évolution cancéreuse établit qu'il n'a d'autre rôle possible que de révéler ces affections, de les aggraver ou de servir de prétexte à leur éclosion.

Le traumatisme révélateur est celui qui, en éveillant de la douleur, attire l'attention du malade sur le point frappé et révèle l'existence d'une petite bosse ou tumeur jusque-là indolente et méconnue. Ce rôle du traumatisme est classique.

Le traumatisme aggraveur s'observe en deux circonstances: dans la première, le coup frappant un sujet déjà cancéreux, en un point plus ou moins éloigné de la tumeur, a pour effet d'augmenter sa virulence et, par ébranlement, sa généralisation.

Dans la seconde circonstance, le traumatisme porte sur la tumeur elle-même et donne un coup de fouet à son évolution, et alors les conséquences immédiates sont parfois très graves.

Les lésions qui résultent le plus souvent d'un accident sont les contusions, les entorses et les fractures. Les altérations alors produites dans les tissus dépendent, sans aucun doute, de la violence

du choc reçu, et constituent un des principaux facteurs qui interviennent dans le processus de réparation; mais il ne faut pas oublier que le siège du traumatisme joue un rôle considérable dans la restauration des fonctions du membre lésé.

On sait qu'il existe des différences considérables dans les fractures, les unes sont simples, d'autres sont composées, enfin il y en a qui se compliquent de plaies; mais, toutes conditions égales d'ailleurs, ce sont celles qui sont le plus rapprochées d'une articulation, ou dans une articulation qui prennent le plus de temps à guérir, car, alors, il n'y a pas que l'os qui soit lésé, il y a aussi les différents tissus entourant l'articulation.

La capsule, les ligaments, les bourses synoviales et les tendons ont eu à souffrir d'un choc assez violent pour briser un os qu'ils enveloppent. De même, les contusions voisines d'un point articulaire prennent un caractère de gravité particulière et sont très lentes et très difficiles à guérir malgré l'apparence souvent bénigne des symptômes.

A ce sujet, permettez-moi de vous parler encore de *l'état antérieur*. Si la partie du corps lésée se répare avec une lenteur que ne justifie pas la nature intrinsèque de la lésion, un examen minutieux des tissus, et du squelette fera souvent découvrir une défectuosité antérieure qui vient entraver le processus de réparation.

Dans les traumatismes des membres inférieurs, par exemple, la présence de varices ou de veines brisées peut révéler le secret de la consolidation tardive d'une fracture, et les contusions articulaires survenues dans ce membre ont une tendance à devenir inguérissables. L'individu, affligé de pieds plats, souffrira plus et plus longtemps d'un accident localisé dans cette partie de son corps. Très souvent même, l'entorse du pied n'est que le déclenchement d'un trouble fonctionnel inhérent à l'affaïssement de sa voûte plantaire. La réparation d'une entorse du genou est aussi dépendante du bon état du pied.

Les déviations de la colonne vertébrale, et les déformations thoraciques interviennent d'une façon sérieuse dans la guérison des lésions articulaires de l'épaule et des lésions musculaires du dos, du sternum, de la région lombaire, et du cou.

L'infiltration cellulaire des tissus dans le voisinage de la partie blessée augmentera l'intensité des symptômes douloureux et retardera le rétablissement des fonctions du système locomoteur.

Après ces quelques aperçus d'ordre médico-légal, me serait-il permis de faire quelques considérations d'ordre économique?

Les ouvriers blessés au travail ont-ils toute la protection que leur état réclame? A cette question grave de conséquences entre

tant d'autres, il est presque permis de répondre dans la négative. En effet, il semble que la protection dont sont entourés les travailleurs, blessés au véritable champ d'honneur, est manifestement insuffisante.

Dans notre ville, les chiffres attestent que ces accidents sont relativement fréquents. Dans l'aménagement des usines et des chantiers, la grande préoccupation est celle du rendement et les moyens d'assurer à l'ouvrier la sécurité à laquelle il a droit sont trop souvent négligés. Aussi les accidents y sont-ils plus nombreux qu'en Europe, à en juger par le nombre d'estropiés qu'on rencontre à chaque pas dans les rues de Montréal. En Europe où le peuple, comme les industriels et les savants, s'intéresse aux progrès de la médecine, on ne rencontrait plus, avant la guerre, ces caravanes de blessés du travail qui, dans notre pays, étalent leurs infirmités qu'ils doivent bien souvent au manque de sollicitude dont devrait être entouré l'ouvrier qui produit et dont le travail est si précieux pour la société.

Malgré ce que l'on peut prétendre, il y a une *médecine des accidents*; on ne peut soigner d'une façon identique tous ses clients; il faut tenir compte de leur profession, de leurs habitudes, autant que de leur tempérament. "Les accidents du travail se produisent dans les circonstances spéciales chez des individus ayant des besoins propres, ils donnent lieu à des difficultés d'un ordre absolument spécial. Le praticien doit avoir constamment devant les yeux ces diverses considérations lorsqu'il donne ses soins à un blessé." (Ollive et LeMeignen.)

Il devrait donc y avoir chez nous, comme en France, en Belgique, en Allemagne, des établissements, institués et outillés, en vue de traiter les blessés et dans lesquels une thérapeutique spéciale permet d'assurer une guérison plus rapide. Car, en présence d'une victime du travail, le médecin doit s'efforcer de rétablir au plus vite cet homme, dont le labeur quotidien apporte à la maison le pain de chaque jour.

Plus la guérison sera tardive, plus il y aura de chances pour que les complications, surtout les complications d'ordre physique, apparaissent; la longue oisiveté, le repos forcé, entraînent chez les sujets d'intellectualité peu développée, de déplorables habitudes d'intempérance et des troubles moraux qui peuvent les conduire à tous les vices. De ce fait, les intérêts du patron, se trouvent lésés en ce qu'il doit supporter les frais d'une incapacité temporaire plus longue, et d'une diminution permanente de capacité plus considérable.

Ainsi, dans la corporation de la brasserie, en Allemagne, on a vu la proportion d'accidents indemnisés passer de 186 pour 1,000 en 1892, à 55.13 pour 1,000 en 1899. Ce résultat est dû à la création des postes de secours pour blessés, et à la fondation de cliniques pour accidents du travail. Ces établissements sont pourvus de moyens de thérapeutique, qui, inconnus hier, s'imposent aujourd'hui à notre attention par les résultats obtenus dans les traumatismes du système locomoteur. Ces facteurs de guérison sont les agents physiques, l'eau, l'air, l'électricité, la chaleur, la mécanique, le mouvement. Avec leur aide, on parvient à guérir 50% des patients qui resteraient infirmes dans les conditions ordinaires des traitements actuellement en usage dans notre pays.

La loi de 1910 est une loi de transaction. Parmi les accidents du travail certains sont dus à l'imprudence des ouvriers, d'autres à l'incurie des patrons et quelques-uns résultent de causes fortuites qui échappent à toutes les prévisions.

C'est parce qu'il est bien établi qu'un grand nombre d'accidents sont le fait de l'imprudence de l'ouvrier que la loi ne rend le patron responsable que d'une partie du dommage que subit celui-là. Néanmoins, les sanctions légales cessent quand il y a faute inexcusable, soit de la part de l'ouvrier, soit de celle du patron.

Les fautes inexcusables peuvent être classées sous trois chefs principaux: le défaut, par l'ouvrier, de se servir des dispositifs de protection; l'oubli des mesures de sécurité et des instructions données par le patron; les jeux et les rixes dans le voisinage des moteurs, des courroies et des appareils de transmission de toute sorte.

En somme, la statistique établit que 10% des accidents auraient pu être évités si l'on avait observé les règles les plus élémentaires de la prudence. La faute inexcusable, dit Van Berghem: "c'est l'imprudence poussée à son maximum. Du côté des ouvriers, c'est la méconnaissance des précautions élémentaires qui s'imposent dans tout travail, la désobéissance aux ordres de leur patron, aux règlements de police intérieure; du côté des patrons, c'est l'oubli de l'obligation qu'ils ont de veiller à la sécurité de leurs ouvriers, la résistance aux avis des inspecteurs et des experts."

Sachet indique clairement les trois conditions nécessaires pour qu'il y ait faute inexcusable. C'est: 1o.—La volonté d'agir ou d'omettre; 2o.—La connaissance du danger pouvant résulter de l'action ou de l'inaction; 3o.—L'absence d'excuse ou de causes explicatives. C'est-à-dire qu'il faut que la faute n'ait été ni nécessaire ni utile.

On peut donc dire que la faute inexcusable consiste dans le fait

de n'avoir pas compris et de n'avoir pas prévu ce que tout le monde eût compris et prévu.

Comme exemples de fautes inexcusables de la part de l'ouvrier, on peut considérer le fait de travailler en état d'ivresse; de ne pas déclarer l'accident qui est arrivé, de négliger de se faire soigner et d'accomplir un travail dangereux lorsqu'on est atteint de prédispositions morbides pouvant amener un accident, comme par exemple, le fait d'un épileptique qui travaillerait sur un échafaud élevé, ou près du feu, ou de celui qui serait atteint d'une affection que son travail pourrait aggraver subitement, et qui ferait ce travail quand même.

Dr J.-A. MIREAULT.

ÉTUDE SUR LE CALCUL DES ARCS

Dans cette étude, nous nous proposons de calculer, par des méthodes élémentaires, la longueur d'un arc de cercle en fonction de sa corde, le rayon de l'arc étant pris pour unité de mesure.

Nous diviserons ce travail en deux parties: 1° Calcul numérique de la longueur de l'arc. 2° Expression algébrique de cette longueur (Développement en série).

L'analyse infinitésimale fournit une solution complète de la question, mais il n'existe, à notre connaissance, aucune méthode élémentaire qui conduise aux mêmes résultats.

La méthode d'Archimède, connue en géométrie sous le nom de « méthode des périmètres » permet, évidemment, de calculer la valeur approchée d'un arc en fonction de la corde et du rayon: elle consiste à regarder l'arc comme la limite vers laquelle tend le périmètre d'une ligne polygonale régulière inscrite dont on double indéfiniment le nombre des côtés; si donc on calcule, en fonction de la corde donnée, chacun des périmètres successifs, on obtient une suite de valeurs qui convergent vers la longueur de l'arc. Mais, cette méthode, très simple en principe, exige des calculs longs et pénibles; de plus elle ne peut conduire à une expression algébrique simple de la longueur de l'arc, parce que la formule élémentaire employée contient des radicaux dont il est impossible de débarrasser le calcul et qui vont se superposant indéfiniment dans les opérations successives.

Nous avons donc été conduits à rechercher une nouvelle méthode que nous allons exposer d'une façon très complète. Afin de rendre cette exposition plus claire, nous accepterons comme démontrées les diverses propositions énoncées dans la 1ère partie (calcul numérique d'un arc). Le principe de ces démonstrations sera exposé dans la 2ème partie (calcul algébrique).

I.—Calcul numérique de la longueur d'un arc

Le rayon du cercle étant pris pour unité de mesure, soit a la corde donnée et A l'arc sous-tendu par cette corde. Nous nous proposons de calculer A en fonction de a .

1° Supposons, d'abord, que nous ayons calculé les périmètres $P_1 P_2 P_3 \dots$ des lignes polygonales régulières de 2 côtés, 4 côtés, 8 côtés, ... inscrites dans l'arc A . Nous aurons

$$\text{corde } a < P_1 < P_2 < P_3 \dots \dots \dots < \text{arc } A$$

On peut démontrer que, si à chaque terme, à partir du second, on ajoute le $\frac{1}{3}$ de son excès sur le terme précédent, on obtient une seconde suite de valeurs $P_1' P_2' P_3' \dots$ inférieures à la longueur de l'arc A, mais évidemment plus approchées de A que celles de la première suite considérée.

Ayant donc calculé $P_1' P_2' P_3' \dots$ telles que:

$$P_1' = P_1 + \frac{P_1 - a}{3} \qquad P_2' = P_2 + \frac{P_2 - P_1}{3}$$

nous remplacerons la 1ère suite par la seconde en posant

$$P_1' < P_2' < P_3' \dots < \text{arc A}$$

On peut démontrer, de nouveau que, si à chaque terme de la 2ème suite, à partir du second, on ajoute le $\frac{1}{15}$ de son excès sur le terme précédent, on obtient une 3ème suite de valeurs $P_1'' P_2'' P_3'' \dots$ inférieures à A mais évidemment plus approchées de A que celles de la 2ème suite.

Ayant donc calculé $P_1'' P_2'' P_3'' \dots$ telles que

$$P_1'' = P_2' + \frac{P_2' - P_1'}{15} \qquad P_2'' = P_3' + \frac{P_3' - P_2'}{15}$$

nous remplacerons la 2ème suite par la 3ème en posant

$$P_1'' < P_2'' < P_3'' \dots < \text{arc A}$$

Si nous opérons sur cette 3ème suite comme nous l'avons fait sur les deux précédentes, en ajoutant à chaque terme le $\frac{1}{63}$ de son excès sur le précédent nous obtiendrons une quatrième suite plus convergente que les 3 premières.
etc.

Les diviseurs 3, 15, 63... sont respectivement égaux à $2^2 - 1$, $2^4 - 1$, $2^6 - 1$... Pour passer de la Nème suite à la (n+1)ème on emploiera le diviseur $(2^{2n} - 1)$.

Ce facteur 2, successivement élevé aux 2ème, 4ème, 6ème, ... 2nème puissances représente le rapport des nombres de côtés de deux périmètres successifs (on passe en effet d'un périmètre P_1 au périmètre suivant P_2 en doublant le nombre des côtés du polygone).

2° Supposons, en second lieu que nous ayons calculé les périmètres $Q_1 Q_2 Q_3 \dots$ des lignes polygonales régulières de 3 côtés, 9 côtés, 27 côtés... inscrits dans l'arc A. Nous aurons, comme dans le cas précédent, une première suite de valeurs telles que

corde $a < Q_1 < Q_2 < Q_3 \dots < \text{arc } A$

A l'aide de cette première suite, nous calculerons les différents termes Q_1, Q_2, \dots d'une seconde suite plus convergente en posant

$$Q_1' = Q_1 + \frac{Q_1 - a}{3^2 - 1} \qquad Q_2' = Q_2 + \frac{Q_2 - Q_1}{3^2 - 1}$$

si nous opérons sur cette seconde suite comme nous venons de la faire sur la première, en prenant comme nouveau diviseur $3^4 - 1$, nous obtiendrons une troisième suite plus convergente que la 2ème etc.

D'une façon générale nous passerons de la Nième suite à la $(N+1)$ ème en nous servant du diviseur $(3^{2n} - 1)$.

3° Plus généralement, si nous calculons les périmètres des lignes polygonales régulières de k côtés, k^2 côtés, k_3 côtés \dots inscrites dans l'arc A , nous obtiendrons une première suite de valeurs a, z_1, z_2, z_3, \dots convergeant vers la valeur de A .

A l'aide de la suite a, z_1, z_2, \dots nous calculerons les termes z_1', z_2', z_3', \dots d'une seconde suite plus rapidement convergente en écrivant

$$z_1' = z_1 + \frac{z_1 - a}{k^2 - 1} \qquad z_2' = z_2 + \frac{z_2 - z_1}{k^2 - 1}$$

Puis, de cette seconde suite nous passerons à une troisième plus convergente en nous servant du diviseur $k^4 - 1$.

et, d'une façon générale, nous passerons de la Nème suite à la $(N+1)$ ème en employant le diviseur $(K^{2n} - 1)$.

Remarque—Chaque nouvelle suite renferme un terme de moins que celle qui la précède, donc si nous avons calculé N termes de la première suite, la seconde ne renfermera plus que $N-1$ termes, la troisième $N-2 \dots$ etc \dots La Nème suite ne renfermera donc plus qu'un seul terme, et l'opération se trouvera arrêtée. Ce terme, plus grand que tous les autres sera pris comme valeur approchée de l'arc A .

Exemple Numérique.—Soit à calculer la longueur de la demi-circonférence de rayon I . La circonférence entière ayant une longueur égale à 2π , c'est le nombre π que nous devons trouver comme résultat.

La corde donnée a est ici égale au diamètre donc $a = 2$.

Inscrivons, dans la $\frac{1}{2}$ circonférence les lignes polygonales de 3 côtés, 9 côtés et 27 côtés et soient b, c, d , les côtés de ces différents polygones. Les périmètres P_1, P_2, P_3 seront égaux à

$$P_1 = 3b \quad P_2 = 9c \quad P_3 = 27d$$

Il reste à calculer b , c , et d .

La corde b est le côté de l'hexagone donc $b=1$ d'où $P_1=3$

Pour calculer la corde c on se servira de la formule (voir plus loin)

$$3c - c^3 = b = 1$$

on trouve $c=0,3472963553$.

d'où $P_2=9c=3,1256671977$

Enfin, pour calculer d , on posera, de nouveau,

$$3d - d^3 = c$$

On trouve $d=0,11628965782$

d'où $P_3=27d=3,1398207612$

Les 4 valeurs a P_1 P_2 P_3 de la 1ère suite étant calculées on opérera comme il a été expliqué au (2°)

Les 3 valeurs de la 2ème suite seront

$$P_1' = P_1 + \frac{P_1 - a}{3^2 - 1} \quad P_2' = P_2 + \frac{P_2 - P_1}{3^2 - 1} \quad P_3' = P_3 + \frac{P_3 - P_2}{3^2 - 1}$$

Les 3 valeurs P_1' P_2' P_3' étant calculées on obtiendra les 2 valeurs de la 3ème suite en posant

$$P_1'' = P_2' + \frac{P_2' - P_1'}{3^4 - 1} \quad P_2'' = P_3' + \frac{P_3' - P_2'}{3^4 - 1}$$

Enfin les deux valeurs P_1'' et P_2'' donneront le terme P''' de la 4ème suite

$$P''' = P_2'' + \frac{P_2'' - P_1''}{3^6 - 1}$$

Voici le tableau complet de ces opérations

1re SUITE	2me SUITE	3me SUITE	RESULTAT
$a = 2$			
$P_1 = 3$	$P_1' = 3.1250$		
$P_2 = 3.1256671977$	$P_2' = 3.1413755974$	$P_1'' = 3.1415802923$	
$P_3 = 3.1398207612$	$P_3' = 3.1415899566$	$P_2'' = 3.1415926361$	$P''' = 3.1415926530$

La valeur approchée de π est $\pi = 3,1415926530$

Les 9 premières décimales sont exactes.

Pour obtenir la même approximation, par la méthode des périmètres, il eût été nécessaire de pousser le calcul jusqu'au polygone de 64,000 côtés.

II.— *Expression algébrique de la longueur d'un arc*

La méthode que nous venons d'exposer permet de trouver l'expression algébrique de la longueur de l'arc, mais, pour éviter les irrationnelles dans le calcul des périmètres de la 1ère suite, il est nécessaire de modifier la marche précédemment adoptée. Remarquons que, pour calculer l'arc A en fonction de sa corde a il revient au même de calculer la longueur de l'arc multiple $N \times A$ en fonction de a et de diviser le résultat par N.

Cette remarque va nous suggérer le moyen d'éviter les irrationnelles dans le calcul algébrique des périmètres de la première suite. En effet, nous savons que la corde de l'arc $N \times A$ s'exprime rationnellement en fonction de la corde de l'arc A, lorsque N est un nombre impair (trigonométrie). Calculons donc en fonction de a les cordes des arcs multiples de A, par exemple les cordes des arcs 3A, 9A, 27A et soient b, c, d ces cordes. Nous pourrions calculer la longueur de l'arc 27A en nous servant de sa corde d et des périmètres $P_1=3c$ $P_2=9c$ $P_3=27a$. Ayant ainsi obtenu l'expression de l'arc 27A en fonction de a nous en déduirons l'expression de A en divisant le résultat par 27.

Application.— Soit a la corde donnée de l'arc A et soient b, c, d, les cordes des arcs 3A, 9A, 27A. Calculons d'abord b, c, d, en fonction de A.

Les cordes a et b sous-tendent des arcs respectivement égaux à A et 3A donc les demi-cordes $\frac{a}{2}$ et $\frac{b}{2}$ sont les sinus des arcs $\frac{A}{2}$ et $\frac{3A}{2}$. Or, on a (trigonométrie)

$$\sin. 3x = 3 \sin. x - 4 \sin.^3 x$$

$$\text{d'où} \quad \sin. \frac{3A}{2} = 3 \sin. \frac{A}{2} - 4 \sin.^3 \frac{A}{2}$$

$$\text{remplaçant} \quad \sin. \frac{3A}{2} \text{ par } \frac{b}{2} \text{ et } \sin. \frac{A}{2} \text{ par } \frac{a}{2}$$

$$\frac{b}{2} = 3 \frac{a}{2} - 4 \left(\frac{a}{2} \right)^3$$

et finalement

$$(1) \quad b = 3a - a^3$$

Telle est l'expression simple et rationnelle de la longueur de la corde d'un arc en fonction de la corde de l'arc trois fois plus petit.

La formule trouvée nous permet de calculer la corde c en fonction de b, et, par substitution, en fonction de a, on aura

$$c = 3b - b^3 = 3(3a - a^3) - (3a - a^3)^3$$

On calculerait de la même façon les cordes suivantes

$$d = 3c - c^3 = 3(3b - b^3) - (3b - b^3)^3 = \dots\dots\dots$$

Considérons, pour l'instant, les 3 cordes a, b, c, dont la plus grande, c, sous-tend l'arc 9A et proposons-nous d'obtenir une valeur approchée de cet arc 9A. Les périmètres des lignes régulières de 3 côtés et 9 côtés inscrites dans l'arc 9A seront égaux à 3b et 9a.

Nous aurons donc une première suite composée de 3 termes, savoir

$$P_1 = c = 3(3a - a^3) - [3a - a^3]^3$$

$$P_2 = 3b = 3(3a - a^3)$$

$$P_3 = 9a$$

Pour passer de cette première suite à une seconde suite plus convergente, opérons comme nous l'avons expliqué plus haut, en ajoutant à chaque terme, à partir du second, le $\frac{1}{3^2 - 1} = \frac{1}{8}$ de son excès sur le précédent nous trouverons

$$P_1' = P_2 + \frac{P_2 - P_1}{8} = 9a + \frac{3a^3}{8} + \left[\frac{-27a^5 + 9a^7 - a^9}{8} \right]$$

$$P_2' = P_3 + \frac{P_3 - P_2}{8} = 9a + \frac{3a^3}{8}$$

Pour obtenir le terme P_1' de la 3ème suite, ajoutons au second terme P_2' le $\frac{1}{3^4 - 1} = \frac{1}{80}$ de son excès sur le terme P_1' . Nous trouvons

$$P_1'' = 9a + \frac{9a^3}{24} + \frac{27a^5}{8 \times 80} - \frac{9a^7}{8 \times 80} + \frac{9a^9}{72 \times 80}$$

Telle est la valeur approchée de l'arc 9A. Pour trouver celle de l'arc A, il suffit évidemment de diviser le résultat précédent par 9. On trouve

$$\text{arc } A = \frac{P_1''}{9} = a + \frac{a^3}{24} + \frac{3a^5}{8 \times 80} - \frac{a^7}{8 \times 80} + \frac{a^9}{72 \times 80}$$

Les trois premiers termes du polynome du second membre sont des termes définitifs du développement en série cherché.

La première suite calculée ne renfermant que 3 termes, P_1 P_2 P_3 , notre calcul s'est trouvé arrêté à la 3ème suite. Si la 1ère suite avait renfermé K termes, nous aurions pu calculer K suites

différentes et l'expression finale aurait fourni K termes exacts de la série cherchée. On remarque, en effet, et on peut démontrer que

1° Tous les polynomes de la 1ère suite ont leur premier terme commun;

2° Tous les polynomes de la 2ème suite ont leurs deux premiers termes communs;

etc.

Ces termes communs ne pouvant subir aucune réduction dans le passage d'une suite à une autre sont des termes définitifs de la série cherchée.

Il nous reste à justifier les opérations précédentes. Nous avons trouvé

$$P_1 = 3(3a - a^3) - (3a - a^3)^3 \quad P_2 = 3(3a - a^3) \quad P_3 = 9a$$

Prenons le quotient des deux différences successives

$$\frac{P_2 - P_1}{P_3 - P_2} = \frac{(3a - a^3)^3}{3a^3} = \frac{(3 - a^2)^3}{3}$$

Le numérateur $(3 - a^2)^3$ est plus petit que 3^3 puisque a est positif. Donc le quotient est plus petit que 3^2 ou 9. On a donc

$$(1) \quad \frac{P_2 - P_1}{P_3 - P_2} < 9 \text{ ou } P_2 - P_1 < 9(P_3 - P_2)$$

Supposons maintenant que nous ayons inscrit dans l'arc 9A, des lignes polygonales de 27 côtés, 81 côtés, etc. et soient P_4, P_5, \dots les périmètres de ces différents polygones. Nous aurons d'abord

$$P_1 < P_2 < P_3 < P_4 < P_5 \dots < \text{arc } 9A$$

et, en vertu de (1)

$$P_2 - P_1 < 9(P_3 - P_2) \quad P_3 - P_2 < 9(P_4 - P_3)$$

.....
Renversons les inégalités précédentes. Il viendra

$$P_3 > P_2 + \frac{P_2 - P_1}{9} \quad P_4 > \frac{P_3 - P_2}{9}$$

.....
et, d'une façon générale

$$P_m > P_{(m-1)} + \frac{P_{m-1} - P_{m-2}}{9}$$

On a toujours d'ailleurs

$$\text{arc } 9A > P_m$$

Substituant de proche en proche on trouve

$$\begin{aligned}
 P_4 &> P_2 + \frac{P_2 - P_1}{9} + \frac{P_2 - P_1}{9^2} \\
 P_5 &> P_2 + \frac{P_2 - P_1}{9} + \frac{P_2 - P_1}{9^2} + \frac{P_2 - P_1}{9^3} \\
 &\dots\dots\dots \\
 P_m &> P_2 + \frac{P_2 - P_1}{9} + \frac{P_2 - P_1}{9^2} + \dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

c'est-à-dire, en mettant en facteur commun $P_2 - P_1$

$$P_m > P_2 + (P_2 - P_1) \left[\frac{1}{9} + \frac{1}{9^2} + \frac{1}{9^3} + \dots \right]$$

Si on considère le polygone d'un nombre infini de côtés, c'est-à-dire si l'on fait m infini, la parenthèse devient la somme des termes d'une progression géométrique indéfiniment décroissante ayant pour raison $\frac{1}{9}$. Cette somme sera donc égale à

$$\frac{\frac{1}{9}}{1 - \frac{1}{9}} = \frac{1}{8}$$

On aura donc

$$P_m > P_2 + \frac{P_2 - P_1}{8}$$

et à fortiori

$$\text{arc } 9A > P_2 + \frac{P_2 - P_1}{8}$$

Inégalité qui justifie les opérations effectuées pour passer de la 1ère suite à la seconde.

Pour justifier les opérations qui nous ont servi dans le passage de la 2ème suite à la 3ème il est nécessaire que nous calculions 4 termes de la 1ère suite. Considérons donc les 4 cordes a, b, c, d , qui sous-tendent les arcs $A, 3A, 9A$ et $27A$. On a

$$b = 3a - a^3 \quad c = 3b - b^3 \quad d = 3c - c^3$$

Les périmètres des lignes polygonales inscrites dans l'arc $27A$ seront $P_0 = d$ $P_1 = 3c$ $P_2 = 9c$ $P_3 = 27a$

$$P_0 = 3c - c^3 \quad P_1 = 9b - 3b^3 \quad P_2 = 27a - 9a^3 \quad P_3 = 27a$$

Remplaçons, dans les valeurs de P_0 et P_1 les termes $3c$ et $9c$ par leurs valeurs respectives $3(3b - b^3)$ et $9(3a - a^3)$ et conservons, tels quels, les termes $-c^3$ et $-3b^3$, les 4 termes de la 1ère suite seront

$$P_0 = 27a - 9a^3 - 3b^3 - c^3$$

$$P_1 = 27a - 9a^3 - 3b^3$$

$$P_2 = 27a - 9a^3$$

$$P_3 = 27a$$

Calculons maintenant les termes de la 2^{ème} suite, en ajoutant à chaque terme de la 1^{ère} (à partir du second) le $\frac{1}{8}$ de son excès sur le précédent. Nous trouverons.

$$P'_1 = 27a - 9a^3 - 3b^3 + \frac{c^3}{8}$$

$$P'_2 = 27a - 9a^3 + \frac{3b^3}{8}$$

$$P'_3 = 27a + \frac{9a^3}{8}$$

Le quotient de deux différences successives sera

$$\frac{P'_2 - P'_1}{P'_3 - P'_2} = \frac{27b^3 - c^3}{81a^3 - 3b^3} = \frac{1}{3} \left[\frac{27b^3 - c^3}{27a^3 - b^3} \right]$$

Remplaçons, au numérateur c^3 par sa valeur $(3b - b^3)^3$ et, au dénominateur b^3 par sa valeur $(3a - a^3)^3$ il viendra, toutes réductions faites

$$\frac{P'_2 - P'_1}{P'_3 - P'_2} = \frac{1}{3} \left[\frac{27b^5 - 9b^7 + b^9}{27a^5 - 9a^7 + a^9} \right] = \frac{1}{3} \left(\frac{b}{a} \right)^5 \left[\frac{27 - 9b^2 + b^4}{27 - 9a^2 + a^4} \right]$$

D'ailleurs le quotient $\frac{b}{a}$ est égal à $\frac{3a - a^3}{a} = 3 - a^2$

Donc

$$\frac{P'_2 - P'_1}{P'_3 - P'_2} = \frac{1}{3} (3 - a^2)^5 \left[\frac{27 - 9b^2 + b^4}{27 - 9a^2 + a^4} \right]$$

La valeur de a est nécessairement positive et, au plus égale au diamètre de la circonférence. Donc a ne peut varier qu'entre les limites 0 et 2. Le maximum du second membre a lieu pour $a = 0$

Pour $a = 0$ le quotient $\frac{P'_2 - P'_1}{P'_3 - P'_2}$ est égal à $\frac{3^5}{3} = 3^4$

Pour toute autre valeur de a , renfermée dans les limites indiquées, on aura toujours

$$\frac{P'_2 - P'_1}{P'_3 - P'_2} < 3^4$$

c'est-à-dire

$$P_3' > P_2' + \frac{P_2' - P_1'}{3^4}$$

En reprenant, mot pour mot le raisonnement employé dans la démonstration de la première proposition, nous trouverions, en designant par P_n' le terme de la 2ème suite le plus éloigné possible

$$P_n' > P_2' + (P_2' - P_1') \left[\frac{1}{3^4} + \left(\frac{1}{3^4}\right)^2 + \left(\frac{1}{3^4}\right)^3 + \dots \right]$$

c'est-à-dire, pour n infini

$$P_n' > P_2' + \frac{P_2' - P_1'}{3^4 - 1}$$

D'ailleurs P_n' est toujours inférieure à la valeur de l'arc calculé. L'emploi du diviseur $3^4 - 1$ est donc justifié. On justifierait, de la même manière, l'emploi du diviseur $3^6 - 1$ pour passer de la 3ème suite à la 4ème, etc.

L'application de la méthode précédente laisse dans l'ombre un point très important: La loi de formation des coefficients des termes de la série.

Nous allons résoudre, en partie, cette question en recourant à l'emploi de la méthode connue, en Algèbre, sous le nom de « Méthode des coefficients indéterminés ».

L'emploi de cette méthode est ici pleinement justifié. En effet, les termes de la série cherchée ne pouvant contenir que des puissances impaires de a , l'expression finale sera de la forme

$$\text{arc } A = a + Ma^3 + Na^5 + Pa^7 + \dots$$

les coefficients M, N, P, \dots pouvant d'ailleurs être des nombres positifs ou négatifs quelconques. Le coefficient du premier terme a est seul supposé connu et égal à l'unité.

Proposons-nous de calculer, à l'aide de la série précédente un arc égal à $3A$. Nous pourrions opérer de deux façons.

1° La série nous donne immédiatement

$$(1) \text{ arc } 3A = 3[a + Ma^3 + Na^5 + Pa^7 \dots]$$

2° Soit b la corde de l'arc $3A$. Exprimons b en fonction de a . Nous avons trouvé précédemment que $b = 3a - a^3$. Or la série permet de poser

$$\text{arc } 3A = b + Mb^3 + Nb^5 + Pb^7 \dots$$

remplaçant b par sa valeur $3a - a^3$

$$(2) \text{ arc } 3A = 3a - a^3 + M(3a - a^3)^3 + N(3a - a^3)^5 + \dots$$

Les valeurs (1) et (2) devant être égales on a

$$(3) \quad 3[a + Ma^3 + Na^5 + \dots] = (3a - a^3) + M(3a - a^3)^3 + \dots$$

Mais, pour que cette égalité puisse avoir lieu quel que soit a , il est nécessaire que les coefficients des mêmes puissances de a soient égaux dans les deux membres. En mettant ces coefficients en évidence, nous obtiendrons une suite d'équations très simples qui permettront de calculer successivement M , N , P , ...

Le 1er membre de (3) est égal à

$$3a + 3Ma^3 + 3Na^5 + Pa^7 + \dots$$

Développons, par la formule du binôme, chacun des termes du second membre de (3) en écrivant, les uns au-dessous des autres les termes qui renferment les mêmes puissances de a .

$$\begin{aligned} M(3a - a^3)^3 &= M \times \\ & [(3a)^3 - 3(3a)^2 \times a^3 + \frac{3 \cdot 2}{1 \cdot 2} (3a) \times a^6 - a^9 \dots] \\ N(3a - a^3)^5 &= N \times \\ & [\dots + (3a)^5 - 5(3a)^4 \times a^3 + \frac{5 \cdot 4}{1 \cdot 2} (3a)^3 \times a^6 - \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3} (3a)^2 \times a^9 + \dots] \\ P(3a - a^3)^7 &= P \times \\ & [\dots + (3a)^7 - 7(3a)^6 \times a^3 + \frac{7 \cdot 6}{1 \cdot 2} (3a)^5 \times a^6 - \dots] \\ Q(3a - a^3)^9 &= Q \times \\ & [\dots + (3a)^9 - 9(3a)^8 \times a^3 + \dots] \\ R(3a - a^3)^{11} &= R \times \\ & [\dots + (3a)^{11} - \dots + \dots] \end{aligned}$$

Arrêtons-là notre calcul et faisons la somme des termes de l'une des colonnes verticales, par exemple ceux de la 5ème colonne, qui ne renferment que le facteur a^{11} .

La somme de ces termes est égale à

$$a^{11} [3^{11}R - (3^8 \cdot 9)Q + (3^5 \cdot \frac{6 \cdot 7}{1 \cdot 2})P - 3^2(\frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3})N + \text{zéro} \times M]$$

Le terme correspondant, dans le premier membre de l'égalité

$$(3) \quad \text{est} \quad a^{11} (3R)$$

Les coefficients de a^{11} devant être égaux nous aurons l'égalité

$$3^{11}R - (3^8 \cdot 9)Q + (3^5 \cdot \frac{6 \cdot 7}{1 \cdot 2})P - 3^2(\frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3})N + \text{zéro} \times M = 3R$$

d'où

$$(3^{11} - 3)R = (3^8 \cdot 9)Q - (3^5 \cdot \frac{6 \cdot 7}{1 \cdot 2})P + 3^2(\frac{3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2 \cdot 3})N.$$

On en déduit aisément l'expression du Nième coefficient de la série, en fonction de ceux qui le précèdent immédiatement. Soit z ce coefficient et y , x , v , ceux qui le précèdent, on aura

$$(3^{2n+1} - 3)z =] 3^{2n-2} \times (2n-1)] y - 3^{2n-5} \times \frac{(2n-4)(2n-3)}{1.2} X + \dots$$

Les exposants du facteur 3, dans le second membre, $\frac{1}{3}$ déminuent de 3 unités, d'un terme à l'autre. Le nombre des termes du second membre est donc égal au plus grand entier contenu dans l'expression

$$\left[\frac{2n-2}{3} + 1 \right]$$

Par exemple le 10ème coefficient de la série s'ex-

prime en fonction des $\frac{10 \times 2 - 2}{3} + 1 = 7$ coefficients qui le précèdent.

Si, dans la formule précédente on fait successivement $N=1$, $N=2$, $N=3$, on trouve, pour les valeurs correspondantes des coefficients M , N , P , . . .

$$(3^3 - 3) M = 1 \quad \text{d'où } M = \frac{1}{24}$$

$$(3^5 - 3) N = (3^2 \cdot 3) M \quad \text{d'où } N = \frac{3}{8 \times 80}$$

.....

Nota. — On pourra trouver, avec raison, que la méthode que nous venons d'exposer est encore bien imparfaite. Nous laissons au lecteur plus avisé ou plus heureux que nous le soin de la perfectionner.

JULES POIVERT

Professeur d'architecture.

LES BASSINS HOULLIERS DU CANADA

La houille, qui a été justement appelée "le pain quotidien de l'industrie moderne", et qui a été si admirablement "mise en cave" par l'Auteur de la nature, est largement distribuée au Canada, qui se place aujourd'hui au 10^e rang parmi les pays extracteurs de houille; sa production annuelle dépasse actuellement treize millions de tonnes, (1) et l'exploitation intense qui s'y développe chaque jour davantage, précise, chaque jour aussi, nos connaissances sur le gisement de nos bassins houillers qui constituent une des ressources naturelles les plus importantes du pays.

La houille provient de végétaux qui ont poussé sous un climat chaud et humide, et dont les débris entassés soit sur place, soit dans les lacs où ils ont été charriés par les torrents, ont fermenté partiellement sous une épaisseur d'eau souvent assez faible, puis ont été recouverts, au cours des temps, par des sédiments plus ou moins épais, tels que ceux qui se forment actuellement au fond des lacs, ou sur les rivages des mers par l'érosion des terres avoisinantes. Il ne faut pas oublier, en effet, que le sol de nos continents a presque partout été recouvert jadis, soit à une, soit à plusieurs reprises, par les eaux des océans et des mers.

Haug (2) divise les combustibles minéraux d'après leur composition chimique en quatre groupes: Ce sont:

	C	H	O	Az.	Densité
Les tourbes	56	5.8	36.0	1.0
Les lignites	57	4.6	36.0	0.2	1.12
Les houilles	81.4	5.2	5.7	0.3	1.19
Les anthracites	91.4	3.3	2.6	0.2	1.37

Dans les *tourbes*, d'après le même auteur, la transformation de la cellulose en matière charbonneuse est incomplète et elle n'a pas atteint le même degré pour les diverses plantes qui les constituent. Certains éléments ont conservé leur structure primitive.

(1) J'ai trouvé les chiffres les plus récents concernant le tonnage et la production des bassins houillers canadiens dans l'étude de MM. J. B. Porter, R. J. Durley, et T.-C. Denis "An Investigation of Coal of Canada". *Ministère des Mines, Ottawa, 1914*, et dans le rapport de M. D.-B. Dowling au XII^e Congrès Géologique International du Canada, "The Coal Resources of the World".

(2) Haug, Emile, *Traité de Géologie*, Vol. I, pp. 129-143, Paris, 1907.

Les *lignites* diffèrent des tourbes par une teneur plus élevée en carbone et par une densité bien supérieure. Les végétaux qui les constituent sont tantôt réduits à l'état de menus fragments, tantôt couchés à plat et comprimés, tantôt à peu près intacts et conservés dans leur position primitive.

Les *houilles* renferment de 75 à 90% de carbone pur. Leur teneur en oxygène et en hydrogène est sujette aux plus grandes variations, de même que le résidu de cendres à la combustion, lequel est proportionnel à la quantité de pyrite de fer qu'elles renferment.

Par distillation, les houilles donnent naissance à un mélange de carbures d'hydrogène, de goudron, d'hydrogène et de divers autres gaz. C'est par l'épuration de ces produits que l'on obtient le gaz d'éclairage. Le résidu solide de la distillation constitue le coke.

On distingue les *houilles grasses*, qui sont riches en produits volatiles, qui brûlent avec beaucoup de flamme et de fumée et contiennent de 75 à 85% de carbone; les *houilles maigres*, qui brûlent avec une flamme courte, sans fumée et donnent à la combustion, un coke pulvérulent, renfermant de 90 à 93% de carbone.

Enfin les *anthracites* sont encore plus riches en carbone et ne donnent pour ainsi dire pas de gaz à la distillation.

A quelle époque se sont effectués ces dépôts? La houille s'est formée à différentes époques de l'histoire de la terre, et, contrairement à ce que l'on croyait autrefois, les combustibles minéraux ne se trouvent pas uniquement dans un terrain déterminé, dit "carbonifère", mais peuvent se présenter dans les étages les plus divers, depuis la fin du dévonien, c'est-à-dire vers le milieu de l'ère primaire, jusqu'au quaternaire, et peut-être même, les niveaux graphiteux qui sont si fréquents dans notre plateau laurentien, et les schistes bitumineux, si largement distribués et exploités dans les provinces maritimes, marquent-ils la trace de dépôts hydrocarbonés, encore plus anciens.

Il ne faut pas croire non plus que la nature d'un combustible puisse faire préjuger son âge, d'une façon absolue, ni, inversement, qu'à un âge déterminé correspondent toujours des charbons de la même nature. Ainsi, on trouve dans les Rocheuses canadiennes, à Bankhead, de l'anthracite appartenant au crétacé, tandis qu'ailleurs, dans les terrains de cette époque, se présentent généralement des lignites. Néanmoins, d'ordinaire, plus un combustible est ancien, plus il est éloigné de la cellulose qui lui a donné naissance, et plus il se rapproche du carbone pur en perdant ses éléments hydrogénés et oxygénés.

Les formations houillères du Canada présentent en particulier, ce caractère d'appartenir à des étages géologiques très divers. En

laissant de côté les couches de tourbe qui se forment encore actuellement sur les plateaux boisés et dans les vallées, les dépôts houillers les plus récents datent de l'époque tertiaire et de l'époque crétacée. Les bassins les plus riches et les plus activement exploités sont ceux qui remontent au Carbonifère Moyen. Mais il en est d'autres plus anciens encore, datant du Carbonifère Inférieur (Mississippien) et du Dévonien.

Les bassins houillers actuellement reconnus et exploités au Canada sont situés, les uns à l'est du pays, dans les provinces maritimes, les autres à l'ouest, dans les provinces de la Saskatchewan de l'Alberta, de la Colombie-Anglaise et dans le territoire du Yukon, tandis que le charbon fait totalement défaut dans les provinces centrales.

Les deux régions houillères les plus riches, celle de la Nouvelle-Ecosse et celle de la Colombie-Anglaise sont justement situées à proximité de la côte, ou sur la côte même de l'Océan Atlantique et de l'Océan Pacifique, au voisinage de ports fréquentés, et cette circonstance favorise grandement l'exploitation et l'exportation du combustible.

Provinces Maritimes

C'est en 1672 qu'on fit la première découverte de charbon au Canada, et même en Amérique, dans l'île du Cap-Breton, mais les opérations minières ne commencèrent qu'en 1720, époque à laquelle on pratiqua la première excavation sur la rive nord de la *baie Cow* pour fournir du combustible aux ouvriers qui travaillaient aux fortifications de Louisbourg. Durant les 60 années qui suivirent, l'exploitation du charbon se ralentit beaucoup, mais, de 1784 à 1788, le gouvernement Canadien entreprit l'exploitation systématique de la houille sur la rive nord-ouest de Sydney Harbour. De 1788 à 1826 ces mines furent tour à tour louées à des particuliers, ou exploitées par le gouvernement lui-même; la production variait de 200 à 1200 tonnes par année. En 1826 et 1827 la "General Mining Association," après s'être approprié tous les droits miniers de l'île du Cap-Breton, fonda le premier puits jusqu'à la couche principale, sur le côté ouest de Sydney Harbour. C'est de cette époque, peut-on dire, que date le commencement de l'exploitation du charbon d'une manière rationnelle dans les provinces maritimes.

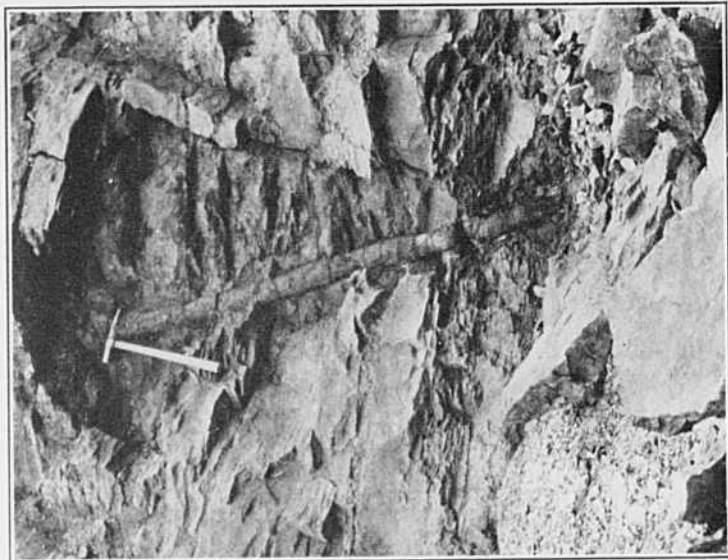
Au point de vue géologique, la région houillère des provinces maritimes appartient à un ensemble de formations paléozoïques qui s'étendent, dans le Canada oriental, sur toute la région située à l'est du Saint-Laurent. Sur la rive gauche de ce fleuve affleurent des terrains très anciens, des roches ignées ou sédimentaires, toutes



Cliché A. MAILHOT
Tronc d'arbre debout avec racines en place, dans le houiller
productif de Sydney Nord, N.E.

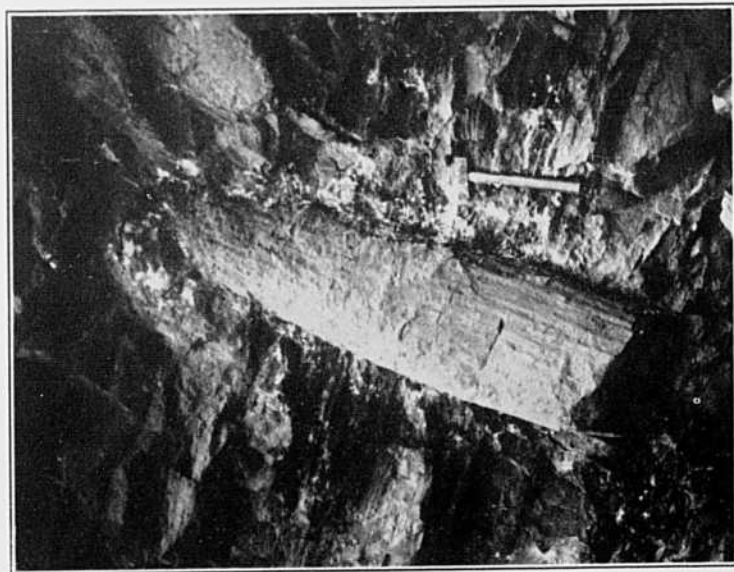


Cliché A. MAILHOT
Affleurement d'une couche de houille dans la falaise de Sydney Nord, Cap Breton. N.E.



Cliché L. GOLDMAN

Tige de Calamites debout, dans la falaise de Joggins, N.E.



Cliché A. MAILHOT

Tronc de Sigillaire debout, au toit d'une couche de houille (inclinée à 36°) dans la falaise de Joggins, N.E.



profondément métamorphisées et plissées, qui constituent les assises précambriennes du plateau laurentien et couvrent une superficie de 2,000,000 milles carrés, en forme de V autour de la baie d'Hudson. Cette contrée, émergée depuis les temps précambriens, est un débris de la chaîne huronienne, la plus ancienne des chaînes de montagnes.

Sur la rive droite, l'aspect topographique est tout autre et les roches cristallines font place à des sédiments dont l'âge est compris entre le cambrien et le trias (c'est-à-dire entre le commencement de l'ère primaire et le commencement de l'ère secondaire). Les terrains plus anciens que le dévonien supérieur y sont fortement redressés. C'est, en effet, à la fin du dévonien que se produisirent les plissements des Appalaches. Sur ces plis reposent des terrains compris entre le dévonien supérieur et le permien affectés de larges ondulations synclinales et anticlinales orientées, comme les plis Appalachiens, sensiblement N.NE ou S.SO.

De cet ensemble de sédiments, les couches houillères sont généralement les plus récentes. Elles occupent donc le sommet de la série, et par suite le centre des plis synclinaux. Et comme, dans cette extrémité septentrionale de la chaîne appalachienne, les plissements sont des ondulations à vaste rayon, la structure de ces bassins houillers est presque toujours parfaitement simple, l'allure des couches très régulière.

La position stratigraphique de ces formations et leurs caractères paléontologiques montrent que la houille exploitée dans les provinces maritimes est de l'âge du Pennsylvanien inférieur et qu'elle correspond à celle qu'on exploite dans les bassins du nord de la France et en Belgique.

Les affleurements houillers de la Nouvelle Ecosse se répartissent en cinq bassins principaux, disséminés le long des côtes de l'Atlantique. Ce sont, avec leurs réserves approximatives en tonnes métriques.

	TONNES MÉTRIQUES
Bassin de Sydney (y compris une extension de 3 milles sous la mer)	4,063,475,000
Bassin d'Inverness	95,000,000
Bassin de Richmond-Antigonish	32,360,000
Bassin de Pictou	450,000,000
Bassin de Cumberland	251,000,000
Total	4,891,817,000

Bien que la province du Nouveau-Brunswick soit couverte, sur une étendue de plus de 6400 milles carrés par les strates carbonifères formant un bassin très régulier ouvert sur le golfe St-Laurent, les couches y sont toutes plus anciennes que le terrain houiller productif de la Nouvelle Écosse et les plus récentes d'entre elles sont de l'âge *Millstone Grit*. Pour cette raison on ne connaît point, dans cette province, de bassin houiller comparable en richesse à ceux que nous venons de citer.

Toutefois, les couches du *Millstone Grit* contiennent un certain nombre de gisements de charbon de faible épaisseur.

Comme quelques-uns de ces gisements sont horizontaux et à une profondeur qui ne dépasse pas 50 pieds, ils peuvent être exploités à bon compte et le sont dans deux bassins principaux. Ce sont avec leurs réserves:

	TONNES MÉTRIQUES
Bassin du Grand-Lac.....	138,000,000
Bassin de Beersville et Dunsinane.....	13,000,000
Total.....	151,000,000

Les bassins houillers des provinces maritimes alimentent en charbon gras toute la partie orientale du Canada jusqu'à Montréal, les régions voisines des États-Unis et l'île de Terre-Neuve. En 1914, la production annuelle de la Nouvelle-Écosse était de 7,370,000 tonnes métriques évaluées à \$16,452,000 et celle du Nouveau-Brunswick, de 98,000 tonnes métriques, évaluées à \$241,000. La Nouvelle-Ecosse fournit actuellement à elle seule environ 55% de la production totale du Canada.

Provinces de l'Ouest

Si nous pratiquons une coupe dirigée de l'est à l'ouest dans la partie occidentale du Canada, depuis le plateau laurentien (lac Winnipeg) jusqu'aux montagnes Rocheuses, nous voyons, sur les terrains précambriens redressés, reposer les strates presque horizontales du paléozoïque (silurien et dévonien), puis, au-dessus, des épaisseurs importantes de terrains crétacés plongeant doucement, d'une façon générale, vers le Pacifique. Ces terrains forment le soubassement des immenses plaines agricoles de la Saskatchewan et de l'Alberta.

Les terrains triasiques et jurassiques ne sont développés que localement; le crétacé possède au contraire une très grande exten-

sion. On y distingue, dans cette région, à partir de la base, les terrains suivants:

Les *couches de Kootenay* (600 pieds d'épaisseur), qui sont formées de grès et de schistes, et qui contiennent, dans la région des Montagnes-Rocheuses, d'importants gisements de houille; elles représentent le crétacé inférieur.

Les *grès à végétaux du Dakota*.

Les schistes noirs et calcaires marins du *Colorado*.

La série de la *rivière Belly* formée d'alternances de grès, argiles et lignites (1000 pieds d'épaisseur).

Au-dessus, les *schistes de Pierre*, schistes gris et grès pâles avec fossiles marins (800 pieds d'épaisseur).

Au-dessus les *grès de Fox Hill*.

Enfin les *couches de Laramie*, célèbres par la flore qu'elles ont livrée et par leur faune de dinosauriens.

Dans l'Alberta, les couches de Laramie sont représentées par les séries lignitifères à dinosauriens d'Edmonton, recouvertes par les séries de *Paskapoo*, (rares dépôts de lignite) appartenant à l'éocène.

Comme on le voit, plusieurs de ces étages contiennent des couches de combustible et on les exploite en différents points.

Les affleurements les plus orientaux des couches de Laramie-Edmonton contiennent des lignites qu'on exploite sous un épais manteau de débris glaciaires à la *montagne-à-la-Tortue* (Manitoba) et à la *rivière Souris* (Saskatchewan). Ce dernier bassin renferme un dépôt de lignite brun de 10 pieds d'épaisseur qui constitue une réserve de 10,000,000 de tonnes au mille carré.

A la limite des provinces de la Saskatchewan et de l'Alberta un relèvement anticlinal du terrain crétacé laisse affleurer les couches de la rivière Belly. Elles couvrent une superficie de 20,000 milles carrés et sont extrêmement riches en lignites plus denses que les précédents. Cette étendue constitue le *district houiller de Lethbridge*, qui possède une réserve de 350,000,000 de tonnes.

Plus à l'ouest, au pied des Rocheuses, les terrains crétacés dessinent un nouveau bassin synclinal plus étroit que le premier, occupé par les séries d'Edmonton, qui contiennent à leur partie supérieure, de bonnes couches de lignite noir exploitées activement par six compagnies. Le centre du bassin est formé par les couches éocènes de Paskapoo.

Puis nous entrons dans la région montagneuse des Rocheuses canadiennes, chaîne édifiée au début de l'époque tertiaire parallèlement à la côte du Pacifique.

Elle est faite de terrains paléozoïques plissés qui contiennent quelques cuvettes synclinales de terrains crétacés, quelques lambeaux effondrés entre des failles. Ce sont les couches de Kootenay qui représentent ces sédiments Mésozoïques et elles contiennent, non pas des lignites, comme les bassins de la plaine, mais de véritables houilles, d'autant plus maigres que la région où on les trouve est plus voisine de l'axe de la chaîne.

Dans un bassin donné, les dépôts les plus profonds sont les plus maigres.

Le bassin de *Blairmore Frank*, sur le versant oriental des Rocheuses, renferme un concharb gras contenant de 29 à 30% de matières volatiles.

Les bassins de *Canmore* et de la montagne des *Cascades* sont situés sur la ligne principale du Canadien-Pacifique. A la mine de *Bankhead*, on exploite un véritable anthracite d'âge crétacé.

Sur le flanc occidental des Rocheuses, à *Crowsnest*, un bassin important renferme des charbons de l'âge du Kootenay contenant gras 26 et 26% de matières volatiles.

Au centre de la Colombie-Anglaise, à *Nicola*, les mêmes couches, moins bouleversées, fournissent une houille grasse donnant 37% de matières volatiles.

Les terrains crétacés de *Nanaimo*, sur l'île Vancouver, contiennent des lignites qui sont activement exploitées.

On connaît aussi d'autres bassins de lignites dans le territoire du Yukon et dans la région des îles Arctiques.

Voici un tableau qui représente la quantité de la réserve en combustibles minéraux des provinces de l'Ouest. Ces chiffres sont tirés du Mémoire de M. D.-B. Dowling "Coal Fields of Canada" Com. Geol. Canada.

	TONNES MÉTRIQUES
Manitoba.....	160,000,000
Saskatchewan.....	57,812,000,000
Alberta.....	1,072,627,400,000
Colombie-Anglaise.....	76,034,942,000
Yukon.....	4,940,000,000
Territoire du N.-O. et îles Arctiques.....	10,800,000,000

Conclusions

Bien que la réserve de charbon au Canada soit très importante, — elle dépasse un trillion de tonnes et elle n'est surpassée dans le monde que par celle des États-Unis, — la distribution géographique des bassins houillers est cependant telle qu'elle nécessite l'importa-

tion de la moitié de la consommation. Dans l'est, malgré les avantages qu'offrent le Saint-Laurent et les Grands Lacs, comme voies de transport, Montréal, où l'on consomme une assez grande quantité de charbons bitumineux venant de l'est des Etats-Unis, est pratiquement la limite occidentale atteinte par les produits combustibles des mines des provinces maritimes. Toute la province d'Ontario depuis Cornwall jusqu'à Fort-William, s'approvisionne de charbon aux mines de l'Ohio, de l'Illinois, et de la Pennsylvanie, pour les usages domestiques, pour les chemins de fer, et même pour les industries sidérurgiques de Hamilton et du Sault Ste-Marie.

Les statistiques montrent que l'importation des combustibles en 1913 s'élevait à 18,000,000 tonnes environ. Le Dr Haanel, de la Division des Mines d'Ottawa proposait dernièrement devant la Commission de la Conservation du Canada, de diminuer cette grande importation de combustible en utilisant la tourbe que nous pouvons extraire de nos excellentes tourbières. "Les appareils améliorés pour la fabrication de la tourbe, installés à Alfred, Ontario, par une compagnie particulière qui suit les procédés indiqués par le service des Mines d'Ottawa, sont, peut-être, les plus complets et les plus effectifs que l'on ait construits. Il y a 3 ans, la Russie produisait deux millions de tonnes de tourbe et, depuis deux ans, cette production a atteint sept millions de tonnes par année. Le procédé employé est le même que celui qui a été indiqué par le service des Mines et mis en opération au moyen de machines perfectionnées à Alfred. La tourbe est manufacturée par trente-sept compagnies dans la Russie centrale; trente-six de ces compagnies manufacturent aussi des articles de laine, de coton, et de verre; elles fabriquent leur propre combustible; une seule compagnie fabrique de la tourbe pour la vente. Ceci prouve que si l'industrie de la tourbe combustible était sagement administrée, elle pourrait être établie sur une base solide au Canada. La conversion de la tourbe combustible en gaz d'industrie semble être toutefois la méthode la plus désirable et la plus attrayante de transformation de l'énergie latente de nos tourbières en énergie calorifique utile."

Au point de vue géologique, l'examen des vastes affleurements houillers des provinces maritimes, telles que les admirables falaises de Joggins sur la baie de Fundy et de Sydney sur l'Atlantique prouve bien que la houille y est *autochtone*. En effet, on est frappé par ce fait que chaque dépôt charbonneux, sans exception, repose sur une couche de schistes plus ou moins gréseux, mal stratifiés et parcourus en tous sens par les racines. C'est manifestement un ancien sol végétal qui a emprisonné, souvent à la place où ils

avaient poussé, des troncs d'arbres de la tourbière, qui restaient plantés verticalement, les racines encore étalées à la surface et à l'intérieur du *terreau fossile*. L'examen de ces sédiments entraîne donc la conviction que les masses végétales qui ont donné ce charbon *se sont entassées sur place*, à mesure qu'elles tombaient.

D'un autre côté, de l'avis de M. Pierre Pruvost, les bassins houillers de l'est du Canada présentent d'étroites analogies avec ceux de l'Angleterre et du Nord de la France.

"Au point de vue stratigraphique, les couches carbonifères de la Nouvelle-Ecosse ont des ressemblances avec celles de la "vieille" Écosse. Les séries de Horton, à la base du carbonifère, près de Windsor, sont la réplique de l'autre côté de l'Océan, des grès calcifères d'Écosse dont ils ont exactement l'aspect; l'étage se termine, en Acadie comme en Écosse, par une série calcaire (calcaire de Windsor). Le terrain westphalien débute, en Nouvelle-Écosse, par des grès *Millstone Grit*, comme en Angleterre; puis viennent des alternances de schistes à plantes ou faune limnique, de grès et dépôts de houille, avec, parfois même, un mince lit de calcaire à spirorbes, comme on en connaît en Grande-Bretagne.

"Ainsi, de chaque côté de l'Atlantique, les sédiments contemporains se retrouvent avec le même *facies*.

"Au point de vue paléontologique, on trouve dans le terrain houiller de Nouvelle-Écosse, des plantes qui, en France, sont caractéristiques des strates Westphaliennes, et le nombre des espèces particulières au houiller du Canada nous paraît, en réalité, fort restreint."

Un dernier fait que je signalerai est tiré de l'examen des bassins crétacés de l'ouest du Canada et de la grande diversité des houilles qu'ils renferment. Comme nous l'avons vu en examinant ces bassins, il y a passage insensible depuis la province du Manitoba en allant vers les Montagnes-Rocheuses, de lignites de plus en plus denses à des houilles grasses identiques à celles que nous connaissons dans les terrains carbonifères, puis à des charbons maigres et même à des anthracites. Ces charbons, de plus en plus riches en carbone fixe, sont disposés en zones parallèles à l'axe des Montagnes-Rocheuses et les combustibles les plus riches se rencontrent dans les régions les plus affectées par les plissements montagneux.

L'enrichissement en carbone de ces combustibles ne dépend pas, comme nous le disions au début de cet article, de l'âge relatif des gisements de houille, mais il est sans doute le résultat de certaines actions thermiques que ces dépôts ont subies avant, pendant ou après le phénomène orogénique tertiaire qui a édifié la majestueuse chaîne des Montagnes Rocheuses.

A. MAILLIOT,

Professeur de géologie à l'École Polytechnique.

RÈGLE CONJOINTE

La règle conjointe est un procédé de calcul permettant de résoudre directement certains problèmes qui, autrement, devraient être traités par une série de proportions successives. Elle s'applique à la conversion des mesures et, en général, à la recherche d'une quantité liée à une autre par plusieurs relations successives de proportionnalité. Elle offre l'avantage d'ordonner les calculs et de faire apercevoir immédiatement les simplifications possibles. Les traités modernes de mathématiques commerciales et financières en font constamment usage; pour les lire, on doit connaître ce procédé. Dans ce qui suit, nous en donnons la théorie et nous en montrons l'application par quelques exemples.

Pour les besoins de la démonstration, nous divisons les conjointes en deux catégories. Dans la première, il s'agit de quantités d'une même espèce que l'on *mesure* au moyen d'unités inégales, comme des longueurs exprimées en pieds, pouces, mètres, etc. Dans la seconde, il s'agit de quantités d'une même espèce auxquelles on *rapporte* des quantités d'espèces différentes, mais proportionnelles, comme des volumes de blé évalués en poids, en argent, en frais de transport, etc. Il faut bien se garder de confondre des quantités d'espèces différentes. Des quantités peuvent être d'espèces différentes quoique se rapportant à une même substance: exemple, un volume de blé et un poids de blé. Les quantités d'espèces différentes sont ici le volume et le poids. Il faut aussi distinguer entre une quantité et sa mesure: celle-ci s'exprime toujours par un nombre.

1ère Catégorie. Définition.—Une conjointe peut se définir: Un tableau de nombres exprimant des mesures d'une même quantité, disposés sur deux colonnes et répondant aux conditions suivantes:

1°. Les nombres d'une même ligne doivent exprimer les mesures d'une même portion de quantité.

2°. Le premier nombre de chaque ligne doit représenter des unités égales à celles du second de la ligne précédente.

3°. Le premier nombre de la première ligne doit représenter des unités égales à celles du second de la dernière ligne.

Exemple.	6 pieds	:	2 verges
	1 verge	:	36 pouces
	12 pouces	:	1 pied.

Propriété fondamentale. Si dans une conjointe, on divise le produit de tous les membres d'une colonne par le produit de ceux de l'autre, le quotient est l'unité.

Lemme. Lorsqu'on mesure successivement une même portion d'une quantité au moyen d'unités inégales, les nombres obtenus sont d'autant plus grands que les unités sont plus petites et réciproquement. Les nombres varient donc en raison inverse des unités, et le rapport de deux d'entre eux sera égal à l'inverse du rapport des grandeurs des unités qui les a fournis.

Ceci étant admis, soit la conjointe suivante,

$$\begin{array}{l} (u_1) \quad a' : b \quad (u_2) \\ (u_2) \quad b' : c \quad (u_3) \\ (u_3) \quad c' : d \quad (u_4) \\ (u_4) \quad d' : a \quad (u_1) \end{array}$$

où l'on a indiqué par des lettres entre parenthèses, les grandeurs des unités correspondant aux nombres; a' représente donc la mesure d'une portion quelconque d'une quantité au moyen de l'unité u_1 et b , la mesure de cette même portion de quantité au moyen de l'unité u_2 ; et ainsi de suite.

En vertu du lemme précédent, on peut écrire:

$$\frac{b}{a'} = \frac{u_1}{u_2}$$

$$\frac{c}{b'} = \frac{u_2}{u_3}$$

$$\frac{d}{c'} = \frac{u_3}{u_4}$$

$$\frac{a}{d'} = \frac{u_4}{u_1}$$

et en multipliant membre à membre toutes ces égalités, on obtient,

$$\frac{b \times c \times d \times a}{a' \times b' \times c' \times d'} = \frac{u_1 \times u_2 \times u_3 \times u_4}{u_2 \times u_3 \times u_4 \times u_1}$$

Le second membre étant une fraction dont le numérateur ne diffère du dénominateur que par l'ordre des facteurs, se réduit à l'unité; de sorte que l'on a

$$\frac{b \times c \times d \times a}{a' \times b' \times c' \times d'} = 1$$

ce qu'il fallait démontrer.

Corollaire. Si l'on multiplie les deux membres de l'égalité précédente par l'un des nombres du dénominateur, a' par exemple, on obtient

$$\frac{b \times c \times d \times a}{b' \times c' \times d'} = a'$$

ce que l'on peut exprimer comme suit: Si l'on divise le produit de tous les nombres d'une colonne par le produit de ceux de l'autre, excepté un, le quotient est précisément égal au nombre laissé de côté.

Remarque. Les deux nombres d'une même ligne peuvent être considérés comme formant un rapport. Alors une conjointe réduite à deux lignes pourrait se transformer en une proportion, et une conjointe réduite à une seule ligne se transformerait en une égalité.

2ème Catégorie.—Définition. Soient A, B, C, D, des quantités d'espèces différentes, mais proportionnelles à une même quantité M, on appelle alors conjointe, le tableau

$$\begin{array}{l} a' : b \\ b' : c \\ c' : d \\ d' : a \end{array}$$

répondant aussi à trois conditions, dont la première est que les nombres d'une même ligne soient les mesures de deux des quantités A, B, C, D, qui correspondent à une même portion de M.

Les deux autres conditions sont identiques à celles de la première catégorie.

Cette seconde définition, qui élargit considérablement le champ d'application des conjointes, est cependant équivalente à la première. En effet, remarquons que lorsque deux quantités sont proportionnelles, la mesure de l'une peut servir à exprimer la mesure de l'autre: il suffit pour cela de prendre pour unité cette portion de la seconde qui correspond à l'unité de la première. Or, ici, tous les nombres représentent des quantités proportionnelles à M, on peut donc dire qu'ils expriment des mesures de M. De plus, les nombres d'une même ligne correspondent à une même portion de M, on peut dire aussi qu'ils expriment les mesures d'une même portion de M. On est ainsi ramené à la définition de la première catégorie et l'on est de ce chef, autorisé à affirmer que les conjointes de la seconde catégorie jouissent des mêmes propriétés que celles de la première.

Applications. Dans les applications, une conjointe contient toujours une inconnue. Pour son établissement, on posera d'abord

la lettre x représentant cette inconnue et en regard, la quantité à laquelle elle doit correspondre dans le problème; puis, sur la ligne suivante, on écrira une correspondance entre deux quantités dont la première devra être exprimée en unités égales à celle de la seconde de la ligne précédente; on continuera ainsi jusqu'à ce que l'on arrive à une dernière quantité qui soit exprimée en unités égales à celles de l'inconnue. On verra par les exemples qui suivent que l'on est guidé pour cela par une formule de langage, analogue à celle de l'établissement de la règle de trois, à peu près invariable.

Quant à la valeur de l'inconnue, on l'obtiendra en appliquant la règle contenue dans l'énoncé du corollaire donné à la suite de la propriété fondamentale et qui se traduit, au moyen des lettres que nous avons employées, par la formule suivante,

$$x = \frac{b \times c \times d \times a}{b' \times c' \times d'}$$

Problème I. Soit à chercher le nombre de verges équivalentes à 5 mètres.

On s'exprime comme suit, en écrivant à mesure les nombres que l'on prononce: Quel est le nombre de verges x qui correspond à 5 mètres, si 1 mètre vaut 39.37 pouces, si 12 pouces font 1 pied et si 3 pieds font 1 verge?

x verges	:	5 mètres
1 mètre	:	39.37 pouces
12 pouces	:	1 pied
3 pieds	:	1 verge.

$$x = \frac{5 \times 39.37 \times 1 \times 1}{1 \times 12 \times 3} = 5.46 \text{ verges.}$$

Ici tous les nombres expriment des mesures de longueur; nous sommes donc en présence d'une conjointe de la première catégorie.

Problème II. Quel serait le prix du blé en cents par 60 lbs, correspondant à la cote 15.25 francs par 100 kilogrammes?

On traduira: Quel est le prix x en cents par 60 lbs, si 112 lbs équivalent à 50.75 kilogrammes, si 100 kilogrammes valent 15.25 francs, et si 5.18 francs valent 100 cents?

x cents	:	60 lbs
112 lbs	:	50.75 kg.
100 kg.	:	15.25 fr.
5.18 fr.	:	100 cents

$$x = \frac{60 \times 50.75 \times 15.25 \times 100}{112 \times 100 \times 5.18} = 80 \text{ cents.}$$

Cette conjointe est évidemment de la seconde catégorie. Pour s'assurer qu'elle est véritable, on devra d'abord trouver cette quantité M à laquelle peuvent être rapportées toutes celles qui entrent dans le tableau précédent. C'est manifestement une certaine quantité de blé, mais on est libre de l'évaluer comme on voudra; on peut même laisser indéterminée l'unité de mesure. Ainsi il suffit que l'on puisse dire: A une même quantité de blé correspondent le nombre cents que je cherche et 60 lbs; à une même quantité de blé correspondent 112 lbs et 50.75 kg.; à une même quantité de blé correspondent 100 kg. et 15.25 francs; et à une même quantité de blé correspondent 5.18 fr. et 100 cents.

Remarque. Cette quantité M, qui est en quelque sorte le terme commun de comparaison, ne se présente pas toujours à l'esprit immédiatement, mais elle est absolument nécessaire à la vérification. Une conjointe dans laquelle on ne pourrait la trouver devrait être rejetée. Il faut aussi se garder de croire qu'il suffise que les quantités qui entrent dans une conjointe soient proportionnelles entre elles. La condition est nécessaire, mais n'est pas suffisante. Comme exemple, supposons que 3 verges de drap *pèsent* autant que 6 verges de soie, que 2 verges de soie *coûtent* autant que 5 verges de drap, et que d'après cela on pose le tableau suivant:

3 verges de drap	:	6 verges de soie
2 verges de soie	:	5 verges de drap

Ce tableau ne forme pas une conjointe. Les quantités qui y entrent sont bien proportionnelles deux à deux, mais elles ne sont pas proportionnelles à une même quantité M. Dans la première ligne, M est une quantité de poids et dans la seconde une quantité d'argent. Toutefois, nous tenons à ajouter que des difficultés de ce genre ne se présentent presque jamais et qu'il n'y a pas plus de chances d'erreurs en traitant le problème par conjointe qu'en le traitant autrement. Les deux exemples suivants feront voir des particularités que l'on rencontre souvent, dans les problèmes où il entre des questions de pourcentage.

Problème III. Soit à déterminer le fret à payer en cents par 480 lbs, équivalant à 12 pence par 100 kilogrammes, et 10% de primage.

L'indication 10% de primage, signifiant que le fret régulier doit être majoré de 10% ou multiplié par $\frac{110}{100}$, on posera la

conjointe comme si on voulait déterminer le fret régulier, puis on ajoutera le rapport

100	:	110
x	:	480 lbs.
112	:	50.75 Kg.
100	:	12 d.
240	:	486 $\frac{2}{3}$ cents
100	:	110 cents primés.

$$x = \frac{480 \times 50.75 \times 12 \times 486 \times 110}{112 \times 100 \times 240 \times 100} = 58.2 \text{ cents.}$$

Note. Nous n'avons pas fait suivre les nombres de la première colonne de la désignation de l'espèce, vu que celle-ci est toujours la même que celle du second nombre de la ligne précédente, et que l'inconnue est de même espèce que la dernière quantité écrite.

Problème IV. Quelle serait la prime sur l'or, en France, correspondant à la cote anglaise 77 shillings 11 pence par once *standard* du même métal ?

Il faut savoir qu'en France, lorsque l'or fin vaut 3437 francs le kilogramme, on dit qu'il est au pair (au tarif). S'il vaut plus ou moins, la cote énonce la prime ou la perte en tant pour mille.

On pourrait donc commencer par chercher la valeur en francs par mille grammes d'or fin correspondant à la cote 77-11 par once *standard*, puis, par une proportion, établir le tant pour mille. On obtiendrait d'abord un nombre X, voisin de 3437, et le tant pour mille, x, serait donné par

$$x = \frac{X - 3437}{3437} \times 1000$$

mais si l'on ajoute 1000 aux deux membres de cette égalité, il vient,

$$1000 + x = 1000 + \frac{X - 3437}{3437} \times 1000$$

ou
$$1000 + x = \frac{1000X}{3437}$$

ce qui montre que l'on obtiendra directement 1000 plus le tant pour mille en multipliant X par 1000 et divisant par 3437, ce que l'on peut effectuer sur la conjointe même en la posant comme suit :

1000 + x	:	1000 francs au pair
3437	:	1000 grammes
31,1035	:	1 once
22	:	24 onces au titre <i>standard</i>
1	:	935 d.
240	:	25,22 francs, valeur commerciale.

$$1000+x = \frac{1000 \times 1000 \times 1 \times 24 \times 935 \times 25.22}{3437 \times 31,1035 \times 22 \times 1 \times 240} = 1002,6$$

La prime est donc 2,6 pour 1000. Si on avait trouvé pour $1000+x$, un nombre plus petit que 1000, on en aurait conclu qu'au lieu d'être à prime l'or est à perte de la différence.

Une fois trouvés ces artifices, il faut pouvoir les justifier. Or, dans le problème III, il s'agit d'une quantité de marchandise à transporter, c'est la quantité M de la définition. Le fret à payer sans prime et le fret avec prime sont évidemment proportionnels à une même quantité de marchandise transportée. De même dans le problème IV, la valeur de l'or avec prime et la valeur sans prime sont évidemment proportionnelles à une même quantité de métal.

Inconnues successives. Si dans une conjointe telle que la suivante,

$$\begin{array}{l} x : b \\ b' : c \\ \dots\dots\dots(1) \\ c' : d \\ \dots\dots\dots(2) \\ d' : a \end{array}$$

on considère séparément le tableau des deux premières lignes et celui des trois premières lignes, chacun de ceux-ci peut être considéré comme étant une conjointe particulière, à condition que l'inconnue représente dans chaque cas des unités égales à celles de la dernière quantité qui y figure; c'est-à-dire que si la conjointe se terminait en (1), l'inconnue représenterait des unités de la quantité C et si elle se terminait en (2), des unités de la quantité D.

Si maintenant, dans la recherche de l'inconnue de la conjointe entière, au lieu d'appliquer littéralement la règle, on forme successivement les produits

$$b \times \frac{c}{b'}; \frac{bc}{b'} \times \frac{d}{c'}; \frac{bcd}{b'c'} \times \frac{a}{d'}$$

on obtient le même résultat final, et on met ainsi en évidence toutes les *inconnues successives* qui correspondent à b unités de la quantité B.

En traitant de cette façon, les quatre exemples que nous avons donnés, on trouve:

Problème I—A 5 mètres de longueur correspondent 196.85 pouces, 16.404 pieds et 5.46 verges.

Problème II—A 60 lbs de blé correspondent 27.1875 Kg., 4.146 fr. et 80 cents.

Problème III—A 480 lbs de matériel transporté correspondent 217.5 Kg., 26.1 pence, 52.9 cents et 58.2 cents avec prime.

Problème IV—A 1000 francs d'or au pair correspondent 290.951 grammes, 9.354 onces, 10.204 onces au titre *standard*, 9540.740 pence et 1002.6 francs, valeur commerciale.

CONRAD MANSEAU,

Professeur à l'Université Laval.

LA PHOTOGRAPHIE

La photographie peut être considérée sous trois aspects différents. Le chimiste et le physicien la saluent comme un hymne à la science. Ils la voient naissant de telle et telle découverte, se développant avec l'étude, le travail, les recherches des savants, et atteignant un perfectionnement qui étonne.

Moins sévère, le dilettante la regarde comme un moyen d'exercer son goût artistique et de conserver près de lui la reproduction exacte de ce que ses yeux ont déjà vu, admiré. En somme, il la comprend comme la fidèle copie de la beauté et comme l'agent le plus certain du souvenir.

Pour l'industriel, l'architecte, l'ingénieur, le journaliste, elle constitue un outil très utile, très souvent indispensable. Elle permet de reproduire nombreux, et en quelques minutes, des plans et des dessins que la main prendrait des heures à copier et avec moins d'exactitude. Elle rend des services considérables en mettant sous les yeux, machines, mécanismes, couches de terrain, etc., etc., toutes choses que l'écrivain le plus consciencieux parviendrait difficilement à décrire; descriptions que le lecteur ne comprendrait pas toujours à fond.

Dans cet article nous ne considérerons la photographie qu'au point de vue scientifique. Nous suivrons d'abord son développement à travers les siècles, puis nous appuierons particulièrement sur les objectifs et sur la partie chimique de la photographie.

Ce n'est qu'au XVI^e siècle que fut faite l'observation précise des deux faits fondamentaux servant de base à la photographie: l'alchimiste Fabricius en 1556 découvrit la propriété qu'a le chlorure d'argent (alors appelé "lune cornée") de noircir à la lumière. Maurolic au moyen-âge, Léonard de Vinci et Bacon vers 1520, avaient découvert la formation des images dans la chambre noire. Vers 1560, le physicien J. B. Porta, de Naples, dans le but de rendre les images beaucoup plus nettes et beaucoup plus brillantes, munit la chambre noire d'une lentille biconvexe. Ce n'est que deux siècles plus tard que le physicien français Charles reproduisit des portraits-silhouettes dans ses cours au Conservatoire, grâce aux études du chimiste suédois Scheele sur l'action des diverses radiations du spectre solaire sur le chlorure d'argent.

En 1813, un jeune peintre, Louis-Jacques M. J. Nicéphore Niépce, observa par hasard que l'image d'un arbre donnée par le soleil en passant

à travers une fente de volets clos pour se former sur un tableau fraîchement peint, laissait des traces sur la toile. En étudiant de très près cette toile, il découvrit qu'il y avait de l'iode mélangé aux couleurs. Il se mit alors à étudier la chimie. Pendant ce même temps, Nicéphore Niepce découvrit un procédé de photogravure au bitume de Judée encore un peu employé de nos jours. En 1829 Daguerre et Niepce furent mis en relations et s'associèrent pour leurs recherches. Niepce mourut subitement lorsque Daguerre allait lui apprendre la découverte définitive: dans la chambre noire, les images se formaient à la surface d'une lame de cuivre argentée. Il fallait d'abord iodurer l'argent, c'est-à-dire sensibiliser la plaque. Cette plaque ainsi préparée était portée à la chambre noire où elle recevait l'image formée par la lentille, appelée image latente parce que pour la rendre visible il fallait procéder à un développement. On plaçait la plaque au-dessus d'un bain de mercure chauffé à 50 C. Les vapeurs de mercure se condensaient uniquement sur les parties de la plaque que la lumière avait impressionnées et faisaient apparaître l'image. Pour empêcher l'action ultérieure de la lumière sur les parties de la plaque non impressionnées, il fallait fixer au moyen de l'hyposulfite de soude. On ne pouvait obtenir avec ce procédé que des paysages, la durée d'exposition de la plaque étant très longue, environ cinq minutes.

A la suite d'un rapport d'Arago, le gouvernement français acheta le procédé pour le divulguer et donner l'invention au monde entier. La "daguerréotypie" ne tarda pas à être perfectionnée par Foucault et par Fiseau.

Vers 1802 un chimiste anglais, Wedgwood, obtenait une silhouette blanche sur fond noir en s'adressant à l'azotate d'argent. Les travaux de Wedgwood et la découverte de l'image latente mirent sur la voie d'un nouveau procédé l'anglais Fot Talbot, qui fit apparaître l'image en trempant un papier sensibilisé, après exposition à la chambre noire, dans une solution d'acide gallique. Il en résultait un dessin où les ombres et les clairs étaient renversés par rapport à l'origine. Cette image, dite négative, servait d'ailleurs à reproduire autant d'images positives qu'on voulait.

Blanquart-Evrard introduisit en France ce procédé de Talbot. On l'employa pendant une dizaine d'années. Il avait un inconvénient très considérable: le grain de papier négatif se reproduisait avec l'image sur les épreuves positives. Niepce de St-Victor eut l'idée d'incorporer le sel sensible à une couche d'albumine. Ceci demandait une très grande habileté et l'on chercha un nouveau substratum pour le sel sensible. En 1851 Archer et Fry le trouvèrent dans le collodion à l'état humide. Le collodion à l'état

sec ne tarda à remplacer le collodion humide, grâce aux travaux du major Russel en 1861. Le développement des plaques au collodion s'effectuait soit au moyen d'un bain de sulfate ferreux soit au moyen d'un bain de pyrogallol. Ce procédé au collodion a encore la préférence de nos jours pour les reproductions exactes de dessins et de plans. Il n'est donc employé que dans les ateliers de reproductions industrielles. Ailleurs il est remplacé par le procédé au gélatinobromure, qui a l'avantage de supprimer la préparation de la plaque sensible. Ces plaques au gélatinobromure se trouvent toutes préparées dans le commerce.

C'est Poitevin qui le premier introduisit l'usage de la gélatine en photographie; mais c'est Gaudin qui, en 1861, fit, le premier, des émulsions à la gélatine. Ce fut Charles Berrett qui décida de l'avenir du gélatinobromure en montrant qu'on augmente considérablement la sensibilité de l'émulsion par une digestion prolongée à la température de 32 C. L'émulsion, après avoir subi cette opération, appelée la maturation, est étendue, soit sur une feuille de verre (plaque), soit sur une feuille semi-rigide de celluloid (plaque souple ou pellicule rigide) soit sur une mince feuille de celluloid, collodion ou gélatine (pellicule) soit sur papier (papier sensible).

Avant de terminer ce déjà trop long historique de la photographie, nous ne pouvons nous abstenir de dire quelques mots d'un procédé ancien mais encore de quelque usage de nos jours: la ferrotypie. Par ce procédé on obtient directement, au moyen de l'appareil photographique, des épreuves positives. On recouvre de collodion une plaque préalablement vernie en noir et on la sensibilise. Après une exposition assez courte à la lumière elle est développée et fixée. L'image qui se forme est véritablement négative, mais l'argent qui la constitue étant moins noir que le fond, cette image apparaît comme si elle était positive.

Objectifs

Le temps d'exposition de la préparation sensible à la chambre noire étant très long et les images obtenues étant imparfaites, on a songé à munir la chambre noire de lentilles ou objectifs. Le but de l'objectif photographique est donc de donner des images exactes et enregistrables sur les préparations sensibles au moyen d'un système de lentilles convenablement choisies.

Les appareils à une seule lentille ont plusieurs défauts. Pour les faire disparaître on réunit plusieurs lentilles et on obtient de la sorte un objectif photographique proprement dit.

Il y a deux grandes divisions d'objectifs: les simples et les doubles.

Les objectifs *simples* consistent en une seule combinaison formée de deux ou trois lentilles collées entre elles au baume du Canada. En avant de cette combinaison est toujours placé le diaphragme.

On appelle diaphragme normal d'un objectif photographique le diaphragme dont l'ouverture circulaire a un diamètre égal au dixième de la distance focale de l'objectif. (1) Le diaphragme le plus employé est le diaphragme "Iris" composé de petites lamelles de cuivre comprises entre deux anneaux dont l'un est mobile et l'autre immobile. On peut ainsi faire varier la grandeur de l'ouverture à volonté. Plus l'ouverture est petite, plus le temps d'exposition est long et le cliché a plus de détails.

Les objectifs simples sont surtout employés pour les paysages. Ils ont le défaut de toujours déformer un peu l'image, surtout sur les bords.

Comme leur nom l'indique, les objectifs *doubles* se composent de deux combinaisons. Quand ces combinaisons sont identiques, l'objectif est symétrique et quand elles ne sont pas identiques, l'objectif est dissymétrique. Les objectifs doubles se divisent en deux grandes catégories:

- 1 les rectilinéaires,
- 2 les anastigmats.

Si on photographie un quadrillage avec un objectif simple on obtient une image déformée. Soit qu'on ait placé le diaphragme en avant ou en arrière de la lentille, on a obtenu une distorsion en croissant ou en tonneau. Pour obvier à cet inconvénient, on a placé le diaphragme entre deux lentilles, de sorte que la distorsion en croissant donnée par l'une se trouve compensée par celle en tonneau donnée par l'autre. C'est sur ce principe que reposent tous les objectifs symétriques rectilinéaires. Ils constituent sans doute un grand progrès, mais, quand le diamètre du diaphragme est plus grand que le dixième de la distance focale, les rayons obliques à l'axe pénètrent dans l'objectif et viennent former leur image en avant de la préparation sensible. Le cliché ainsi obtenu présente un flan sur les bords; c'est ce qu'on appelle l'astigmatisme. Il fallait corriger ce défaut; or, la formule de l'anastigmatisme exigeait que la lentille convergeante eut un pouvoir réfringant plus grand que la lentille divergente. Il y avait donc là deux

(1) La distance focale est la distance entre le centre optique et le foyer principal d'une lentille.

conditions contradictoires: les verres les plus réfringants étant, jusqu'alors, en même temps les plus dispersifs. Mais on finit par trouver une substance, le silicate de baryum, qui permit de fabriquer des verres de très grand pouvoir dispersif et de faible réfringence. Le calcul et la pratique montraient dès lors qu'il était possible de réaliser des lentilles composées de trois verres qui fussent à la fois parfaitement achromatiques avec une surface focale plane et dépourvus d'astigmatisme, sans avoir besoin de recourir au diaphragme, qui pouvait être ainsi ramené beaucoup plus près de la lentille. Avec cet objectif unique de trois verres, la distorsion devient négligeable: on peut donc dédoubler les anastigmats. Avec deux lentilles, on réalise l'absence totale de distorsion (d'astigmatisme) et une ouverture utile considérable permettant les grands instantanés.

C'est vers 1889 que l'opticien C. Zeiss, d'Iéna, a mis en construction cette série nouvelle d'objectifs, les anastigmats, dont les lentilles sont composées de verres spéciaux, fabriqués pour la première fois par la maison Schott, d'Iéna. Dans ces dernières années, ces objectifs ont été complètement remaniés et ont permis de mettre sur le marché mondial des instruments merveilleux comme netteté et comme luminosité.

Dans le commerce, on rencontre plusieurs sortes d'objectifs anastigmats. Ils se divisent généralement en séries, dont les plus connues sont celles de la maison Zeiss. Elles comprennent quatre types principaux connus sous les noms de *planars*, *unars*, *tessars*, *protars*.

Les objectifs anastigmats *planars* sont composés de six lentilles formant deux combinaisons symétriques. Le champ des planars est d'environ 70°. (On appelle champ d'un objectif la portion de l'espace dans lequel doit se trouver un point pour être vu dans l'appareil photographique. C'est donc toujours un cône dont le sommet est au centre optique de l'objectif). Les planars sont très rapides; ils forment des images d'une netteté et d'une finesse extrême; leur champ est bien plan et complètement dépourvu d'astigmatisme.

Les objectifs *unars* sont composés de quatre lentilles formant deux combinaisons dissymétriques. Leur champ est supérieur à 60°. Ils donnent des images d'une bonne clarté et une correction parfaite des aberrations de sphéricité, d'astigmatisme.

Les *tessars* sont aussi composés de quatre lentilles formant deux combinaisons dissymétriques. Ils possèdent une grande ouverture relative (f:6.3). Ils embrassent un champ assez grand et parfaitement net dans toute son étendue.

Le type primitif d'objectif anastigmat est le *protar* (1889), qui se divise en séries secondaires appropriées à des buts divers.

La fonction du diaphragme vis-à-vis les objectifs anastigmats est bien définie par M. E. Pitois, dans son étude intitulée: *Les Objectifs Modernes*: "L'anastigmat, dit-il, est un objectif possédant un diaphragme servant non pas à modifier la netteté générale de l'image, mais uniquement la profondeur du champ."

Tous les objectifs photographiques, soit rectilinéaires, soit anastigmats possèdent deux caractéristiques:

- 1 La distance focale.
- 2 L'ouverture (dépendant du diamètre du diaphragme).

Ces deux caractéristiques varient si l'objectif est spécialement destiné à la photographie des paysages ou des groupes, ou des portraits. Il importe donc de les connaître à fond quand on possède un objectif, si l'on veut s'en servir d'une manière convenable et toujours obtenir de bons résultats.

Chimie photographique

Le premier facteur dans l'art photographique est la lumière, soit solaire, soit artificielle. Les rayons les plus réfrangibles du spectre solaire sont l'indigo, le violet et l'ultra-violet. Ces rayons sont par le fait même les auxiliaires les plus importants du photographe; ce sont eux qui impressionnent sa plaque sensible, son papier à imprimer.

Dans la production des phénomènes chimiques, les lumières actiniques artificielles sont celles qui peuvent le mieux remplacer la lumière solaire. La valeur actinique d'une source lumineuse est en rapport direct avec la quantité de rayons bleus, violets ou ultra-violets entrant dans sa composition. Le pouvoir actinique n'a aucun rapport avec la clarté et l'intensité d'une source lumineuse. Un corps est sensible à la lumière parce qu'il est susceptible d'absorber les rayons lumineux et de s'approprier une partie de leur énergie pour la transformer en énergie chimique, énergie qui se manifeste par un nouvel arrangement des atomes des corps, c'est-à-dire par des décompositions ou des altérations. Les corps sensibles à la lumière solaire le sont aussi à la lumière actinique artificielle (lampe à arc, magnésium, etc.).

M. Rodolphe Mamias dans son ouvrage sur la "*Chimie photographique*" (1) distingue les sept principes suivants qui règlent l'action chimique de la lumière:

(1) *Bibliothèque technologique*: R. Mamias, *Chimie Photographique*. Gauthier-Villars, Editeur.

"10.—Les rayons de lumière de toute couleur (les ultra-rouges "et les ultra-violetes compris) peuvent produire des phénomènes "chimiques.

"20.—Les rayons qui agissent chimiquement sur un corps "doivent être absorbés par ce corps. L'action chimique est, par "conséquent, intimement liée à l'absorption optique.

"30.—Les rayons du spectre, de couleur quelconque, peuvent "donner lieu à des décompositions et à des combinaisons suivant "la nature des corps sensibles.

"40.—Dans les combinaisons métalliques, on vérifie que la "lumière rouge joue en général le rôle oxydant et la lumière violette "celui de réducteur. Dans les combinaisons de métalloïdes entre "eux, c'est la lumière bleue et violette qui agit surtout; sur les "combinaisons organiques, c'est la lumière violette qui joue en "général le rôle d'oxydant. Les matières colorantes sont oxydées "à un très haut degré et, par conséquent, décolorées par ces rayons "qu'elles absorbent.

"50.—On peut augmenter de beaucoup la sensibilité des corps "pour les rayons qui ne sont pas absorbés par eux, en les mêlant "à des substances capables d'absorber ces rayons.

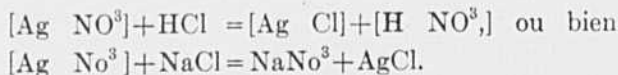
"60.—Dans les décompositions opérées par la lumière, la pré-"sence d'un corps susceptible de s'unir à l'un des produits de la "décomposition rend l'action de la lumière plus rapide et plus "complète.

"70.—La manière de se comporter à la lumière varie avec la "pureté du composé sensible, son état physique, son état de di-"vision et éventuellement, pour les composés d'argent, avec le "mode de développement de l'image latente."

La photographie est basée en grande partie sur la sensibilité des sels d'argent à la lumière. Le sel le plus employé est le nitrate d'argent, obtenu en faisant agir l'acide nitrique sur l'argent:



Du nitrate on tire tous les autres sels d'argent, tels que le chlorure d'argent:



Exposé à la lumière, le chlorure d'argent s'altère rapidement en prenant une couleur violacée, puis brune. Il est la matière qui recouvre (ou imprègne) tous les papiers photographiques pour l'impression directe à la lumière; il entre aussi dans la composition de certaines émulsions à développement.

Deux autres sels d'argent d'un emploi assez courant sont le bromure et l'iodure d'argent.

La formation de l'image latente est un des faits les plus merveilleux de la photographie. Ce sont surtout les sels haloïdes d'argent, chlorure, bromure, iodure, qui se modifient à la suite d'une action très courte de la lumière pour donner l'image latente. Il y a deux hypothèses relatives à la formation de cette image: l'hypothèse chimique et l'hypothèse physique.

L'hypothèse chimique est la plus naturelle. Le chlorure, le bromure ou l'iodure d'argent exposés à la lumière pendant un temps suffisant perdent l'halogène (chlore, brome, iode) et noircissent. Il y a donc une décomposition chimique que l'on peut contrôler. Cette décomposition est perceptible si l'exposition à la lumière a été longue et elle est imperceptible et se produit à un degré infinitésimal si l'action de la lumière a été de très peu de durée et c'est alors que se forme l'image latente.

L'hypothèse physique est la plus digne d'attention. Il y a polymérisation des molécules des sels haloïdes d'argent sous l'action de la lumière pendant un temps très court et ces sels, à cet état de polymérisation, sont développables.

On a eu recours à la gélatine pour présenter ces sels d'argent d'une manière pratique et peu coûteuse aux photographes modernes. Les particules des sels d'argent, du bromure par exemple, se précipitent en présence de la gélatine et forment une sorte d'émulsion de couleur jaune clair, peu sensible à la lumière. En conséquence, on lui fait subir l'opération de la maturation par la chaleur, au cours de laquelle le bromure d'argent passe à un état granuleux extraordinairement sensible et, de jaune clair, devient vert olive. Pour que la maturation soit parfaite, elle doit se faire:

1o.—A une température relativement élevée et pendant un temps relativement long.

2o.—En présence de l'ammoniaque ou d'autres substances alcalines. Il y a deux méthodes pratiques pour la préparation de l'émulsion au gélatinobromure: 1o.—La méthode ammoniacale, généralement employée pour obtenir des émulsions très sensibles. 2o.—La méthode acide, employée pour des émulsions lentes, servant surtout aux reproductions.

Les plaques destinées à recevoir l'émulsion doivent être très propres. L'émulsion faite à la température de 35° à 45° C. est prête à être étendue sur les plaques ou les pellicules, suivant le cas. L'étendage se fait, soit à la main, soit mécaniquement. L'étendage à la main consiste à verser l'émulsion sur la plaque et à l'égaliser. Puis les plaques sont séchées verticalement dans un

appareil spécial, chauffé à moins de 30° C. Ce séchage dure environ douze heures.

L'étendage mécanique se fait dans divers genres d'appareils construits de façon à reproduire les mêmes mouvements que dans l'étendage à la main.

Pour faire apparaître l'image latente, enregistrée sur l'émulsion, après une courte exposition à l'action des rayons lumineux, pour la "développer" on se sert habituellement de réducteurs énergiques. Il se passe alors la réaction suivante (R représentant le réducteur ou révélateur): $AgBr + R = Ag + R Br$

Il y a deux catégories de révélateurs:

1o.—Les sels métalliques et les composés inorganiques, (peu nombreux).

2o.—Les révélateurs organiques. La majeure partie de ces derniers dérive du benzène, c'est-à-dire de la série aromatique. Pour que le dérivé aromatique puisse agir comme révélateur, il doit contenir au moins, soit deux groupes hydroxyles, soit deux groupes amidogènes, soit un OH et un AzH², directement fixés au noyau benzénique. Les propriétés révélatrices sont très notables dans les composés contenant ces groupes dans la position *para*. Le révélateur contenant des alcalis ou des sels alcalins sont les plus répandus, mais ils s'altèrent facilement à l'air. La potasse caustique fournit les bains révélateurs les plus actifs; aussi le carbonate de potasse, mais son action est moindre. Il en est de même pour la soude caustique et le carbonate de soude. (1) Dans le commerce, on trouve des révélateurs préparés, tels que le métol, l'hydroquinone, l'acide pyrogallique, l'ammoniaque, l'hydramine, la pyrocatechine, l'iconogène, le paramido-phénol, l'ami-dol, la glycine, etc.—Après le développement, la plaque est encore recouverte de sels d'argent qui pourraient s'altérer à la lumière et qu'il est nécessaire de dissoudre. Dans ce but, on emploie l'hyposulfite de soude en solution. Au bout d'un certain temps, dix minutes environ, tous les sels d'argent sont dissous dans l'hyposulfite de soude qu'il faut éliminer, car il deviendrait nuisible si l'on prolongeait indéfiniment son action sur l'émulsion. On procède ordinairement à un lavage à l'eau courante, mais on opérerait plus rapidement en employant l'eau oxygénée, l'éliminateur d'hyposulfite par excellence.

Pour s'assurer que l'élimination est complète, on prend ordinairement un peu d'eau du dernier lavage, on l'additionne de quelques gouttes de colle d'amidon, puis, d'une goutte de solution alcoolique d'iode (5%). Si l'hyposulfite de soude est entièrement éliminé, il se produira une coloration azurée.—PIERRE STE-MARIE,

Licencié en Sciences Commerciales et Maritimes

(1) Rodolphe Namias, *op. cit.*, pp. 276 et suiv.

REVUE DES LIVRES

POURQUOI JE M'ENROLE, par M. Olivar Asselin.

Nous accusons réception du beau discours prononcé au Monument National par M. Olivar Asselin, et publié depuis en brochure, sous ce titre: *Pourquoi je m'enrôle*. Le discours, et les lettres de Sir Wilfrid Laurier, Sir Robert Borden et Sir Sam Hughes, formant une brochure de cinquante pages en tout, est en vente chez les principaux libraires, chez l'auteur (rue Saint-Jacques, 74) et chez M. Émile Vaillancourt, à Montréal, rue Sainte-Catherine, 413 ouest. Prix: dix sous l'exemplaire, un dollar la douzaine et sept dollars cinquante le cent. Franco: un sous en plus par exemplaire.

LA COLONISATION DU CANADA SOUS LA DOMINATION FRANÇAISE, Précis historique, par M. l'abbé Ivanhoe Caron.

Un volume, 90 pages. Prix, 55 sous. En vente chez l'auteur, no 164 rue Latourelle, à Québec, et chez les principaux libraires.

Cet ouvrage est un résumé, très documenté, de l'histoire de la colonisation française dans l'Amérique du Nord, de 1608 à 1760. L'auteur a divisé son ouvrage en dix chapitres, qui marquent autant de périodes distinctes du mouvement de colonisation. Il raconte successivement l'arrivée des colons et leur établissement, le développement des seigneuries et paroisses, les progrès de la population. Ce livre, où le côté économique de la colonisation française a été mis en lumière, intéressera nos lecteurs. Il contient une bibliographie abondante et un tableau chronologique des concessions de fiefs, que l'on consultera avec profit.

1000 MOTS ILLUSTRÉS par M. l'abbé Étienne Blanchard, 112 pages. Prix: 25 sous; port en sus, 4 sous. Chez les libraires, ou chez l'auteur: Presbytère Saint-Jacques.

Voilà un petit livre utile. L'auteur "a voulu parler aux yeux, estimant que, si l'écriture est précieuse pour l'acquisition des connaissances, l'illustration l'est davantage." L'ouvrage forme un véritable dictionnaire, facile à consulter. On le lit en se jouant, par simple délassement. Il contient mille mots justes! et des mots sur les traductions malheureuses, qui se glissent partout, et sur les termes généralement usités dans le commerce. C'est un livre à répandre: il sème le bon grain.

Mentionnons également, du même auteur, un CATALOGUE DE PHILOGIE, publié par le *Comité permanent des Congrès de l'Enseignement secondaire de l'Université Laval*. Prix de l'exemplaire 25 sous; franco, 27 sous.

REVUE DES PÉRIODIQUES

Appréciation du degré de raréfaction des denrées dans le cas de blocus.

par R. Razous, (*Revue Scientifique* No 24, 1915)

L'auteur arrive par une série de raisonnements simples à établir une formule qui semble compliquée mais qui est au fond simplement traduisible, pour évaluer dans un pays en guerre, le degré de raréfaction d'une denrée déterminée.

Soit P la quantité de cette denrée produite annuellement dans le pays.

I la quantité importée annuellement en temps normal.

i la quantité importée par jour en temps de guerre.

F la réserve de la denrée, pour les viandes, ce sera de la conserve et de la viande frigorifiée.

H la population totale.

h la population mobilisée.

R la ration du mobilisé.

r la ration moyenne en temps de paix des habitants.

On a :

$$r = \frac{P+I}{H \times 365}$$

Après t jours de guerre, si on admet qu'il n'y a pas de retrécissement de consommation pour les populations civiles, il aura été consommé une quantité de

$$hRt + (H-h)rt$$

et il reste à consommer

$$(P+ti+F) - hRt - (H-h)rt$$

Si on examine le quotient

$$\frac{(P+365i+F) - hRt - (H-h)rt}{365 \times H} = 9$$

on a une idée de l'importance de la quantité qui reste à consommer. Si 9 est compris entre R et r le manque de vivre n'existera pas ou sera faible. Si $9=r$ il faut réduire r si l'on veut maintenir R à sa valeur primitive.

Si 9 est plus petit que r et diminue il faut diminuer beaucoup r et R . Plus 9 sera petit plus la disette sera proche.

En réduisant la ration du mobilisé de $\frac{1}{m}$ et pour les civils de $\frac{1}{n}$ de la consommation, on aura au bout de t jours comme stock restant

$$\frac{(P+365i+F) - (1 - \frac{1}{m})hRt - (1 - \frac{1}{n})(H-h)rt}{365 \times H}$$

L'expression $(P+ti+F) - (1 - \frac{1}{m})hRt - (1 - \frac{1}{n})(H-h)rt$ donnera au bout de t jours ce qui reste à consommer. On la traduit en langage ordinaire en disant que: pour évaluer dans un pays en guerre la quantité d'une matière qui peut être consommée après un certain nombre de jours, on ajoute la quantité produite annuellement au pays avec ce qui peut être importé durant le nombre de jours considérés, puis la réserve disponible. De cette somme, on retranche la ration nécessaire aux mobilisés pendant les jours considérés ainsi que la ration des civils pendant le même temps.

Les économistes peuvent appliquer la formule aux diverses denrées nécessaires pour l'alimentation d'un pays, l'examen du quotient y est particulièrement intéressant, mais il y a une inconnue qu'il est bien difficile d'évaluer à priori, c'est i la quantité importée par jour en temps de guerre. On sait que pour l'Allemagne i doit être malgré le blocus encore assez considérable.

L. B.

Vie de l'École et de l'Association

Compte rendu de l'Assemblée Annuelle du 12 février 1916 de l'Association des anciens Elèves de l'École Polytechnique

RAPPORT DU CONSEIL

Montréal, 12 février 1916.

A Messieurs les Membres,
de l'Association des Anciens Élèves,
de l'École Polytechnique de Montréal.

Messieurs:—

Votre Conseil a l'honneur de vous faire rapport comme suit sur le travail qu'il a fait durant l'année qui vient de s'écouler en conformité du mandat que vous avez bien voulu lui confier.

Le Conseil a tenu dix assemblées régulières et une assemblée spéciale durant l'année. L'assiduité des membres du Conseil aux assemblées régulières a été comme suit:

Président:	
Papineau, L. G. (1877)	8
Vice-Président:	
1er Garneau, Sir Georges (1884)	1
2ème Laurin, James (1884)	6
Secrétaire-Trésorier	
Frigon, Augustin (1909)	10
Directeurs:	
Amos, Arthur (1895)	3
Baribault, D. R. (1909)	0
Bélanger, Ernest (1885)	4
Boyer, Aurélien (1896)	10
Duchastel, Jules (1901)	6
Hurtubise, Louis (1903)	7
Langlais, Z (1911)	3
Malo, E (1901)	8
Marceau, Ernest (1877)	5
Painchaud, R. L. (1911)	7
St-Laurent, Arthur (1885)	0
Surveyer, Arthur (1902)	10
Vanier, J. Émile (1877)	2
Le Président de l'Association des Élèves	2

Il est bon de noter que Messieurs Garneau, Amos, Baribault et St-Laurent, demeurent en dehors de la Ville de Montréal.

Les différents comités à qui sont confiés les travaux spéciaux du Conseil ont été formés comme suit dès le début de l'année.

Comité de Recrutement et d'Offres de Situations

M. Arthur Amos, président; M. Augustin Frigon, secrétaire; MM. Arthur St-Laurent, Ernest Bélanger, R. L. Painchaud, Jos. Lamoureux, Paul Béique, membres.

Comité d'Etudes des Tarifs d'Honoraires

M. Arthur Surveyer, président; M. E. Malo, secrétaire; MM. Aurélien Boyer, J. É. Vanier, Ernest Marceau, Jules Duchastel, S. A. Baulne, membres.

Comité de Législation.

M. Émile Vanier, président; M. Arthur Surveyer, secrétaire; MM. Jules Duchastel, Aurélien Boyer, Ernest Marceau, E. Malo, Arthur Amos, S. A. Baulne, Art. Dubuc, Sir Geo. Garneau, F. C. Laberge, membres.

Comité de Conférences.

M. Jules Duchastel, président; M. Augustin Frigon, secrétaire; MM. Ernest Marceau, Aurélien Boyer, Arthur Amos, Louis Hurtubise, Z. Langlais, V. Denis, membres.

Comité de Publication.

M. Arthur Surveyer, président; M. Augustin Frigon, secrétaire; MM. E. Malo, James Laurin, Sir Geo. Garneau, membres.

Sur la demande d'un certain nombre de membres, résidant à Québec, le Conseil a approuvé la formation d'une Section de l'Association dans cette Ville. Cette Section a été organisée; M. Arthur Amos a été choisi comme président et M. A. O. Dufresne comme secrétaire.

La coopération soutenue entre les membres demeurant à Montréal et ceux demeurant à Québec, augmentera certainement l'efficacité du travail accompli par l'Association.

Plusieurs suggestions très utiles ont été faites au Conseil par l'intermédiaire de la Section de Québec, et le rapport qui vous sera soumis tout à l'heure indique que ses membres se sont hardiment mis à l'œuvre ce dont nous devons les féliciter fortement.

Nous devons aussi des félicitations aux organisateurs de cette Section, qui ont travaillé avec une ardeur vraiment admirable au groupement de leurs confrères.

Le travail le plus important entrepris cette année par le Conseil a été sans aucun doute la fondation de la Revue Trimestrielle Canadienne.

Le rapport du Comité de Publication donne d'assez longs détails sur ce sujet pour qu'il nous soit inutile d'insister ici sur ce point. Nous ne pouvons cependant trop encourager nos Anciens à aider le plus possible à cette revue, par leur collaboration et par la propagande que tous peuvent facilement faire parmi leurs amis.

Un des effets immédiats de la publication de la Revue Trimestrielle Canadienne et surtout de la fondation de la Section de Québec, a été l'admission dans l'Association de treize nouveaux membres. Nous espérons que leur exemple sera bientôt suivi par d'autres qui n'ont pas encore compris l'importance qu'il y a pour nous de nous grouper et de nous entr'aider.

Nous avons groupé ci-dessous un certain nombre de chiffres qui constituent une statistique intéressante et indiquent mieux que de longues phrases, l'intérêt que portent actuellement les diplômés de l'École à notre Association.

Diplômés de l'École.....	342
Décédés.....	27
Diplômés vivants.....	315
Membres titulaires de l'Association.....	208
Soit 66% des diplômés vivants.	
Membres en règle avec l'Association.....	101
Soit 49% du nombre total des membres.	
Membres arriérés de deux ans ou plus.....	69
Soit 33% du nombre total des membres.	

Si on exclut ces derniers, l'Association compte 139 membres "actifs" soit 44% des diplômés vivants.

53% (168) des diplômés vivants demeurent à Montréal, et environ 76% (127) de ces derniers sont membres de l'Association. 47% (147) des diplômés vivants, demeurent en dehors de Montréal, dont 61% (90) sont membres de l'Association. —

10% (32) diplômés vivants demeurent à Québec, 78% (25) de ces derniers sont membres de l'Association, et sont inscrits dans la Section de Québec.

61% des membres titulaires de l'Association résident à Montréal. 12% des membres titulaires de l'Association demeurent à Québec.

En 1913 Les revenus de l'Association ont été de.....\$435.00
Les dépenses se sont élevées à..... 132.00

En 1914	Les revenus de l'Association ont été de.....	\$593.00
	Les dépenses se sont élevées à.....	320.00
En 1915	Les revenus de l'Association ont été de.....	\$598.00
	Les dépenses se sont élevées à.....	543.35
	L'Association avait en caisse au 1er janvier 1916	\$1,334.00
	Il est dû en arrérages.....	\$934.00

Nous devons être fiers de compter parmi nos membres huit officiers de l'armée Canadienne d'outremer. Ce sont:

Le Major Arthur Dubuc, deux fois blessé à l'ennemi, le Capitaine Thériault, le Capitaine Chevalier, le Lieutenant Pierre Charton, le Lieutenant Bauset, le Lieutenant Routhier, Marcel Beullac, maréchal de logis, le lieutenant A. Lefeuve.

Nous devons ajouter à ceux-ci les noms de quatre de nos professeurs, le Lieutenant Dulieux, le Lieutenant Flahaut, le Lieutenant Pinget et M. Baboulène.

Nous avons aucun doute que les Anciens voudront, par une résolution spéciale, formuler lors de l'assemblée générale annuelle, offrir leurs meilleurs souhaits à leurs vaillants confrères et à leurs professeurs dévoués, et leur témoigner toute l'admiration que leur bravoure a suscitée parmi nous.

Le présent rapport ne pourrait pas être considéré complet, si nous ne rappelions à la mémoire de nos membres, la douloureuse perte que nous avons faite dans la personne de l'Honorable Juge Gervais, membre de la Corporation de l'École, décédé l'été dernier. Monsieur Gervais, nous a prouvé maintes fois durant les trop peu nombreuses années qu'il a représenté les directeurs de l'Université Laval, à l'École, qu'il était non seulement un ami sincère mais aussi un réel bienfaiteur de l'École.

Espérant que le présent rapport rencontrera votre approbation, nous avons l'honneur d'être,

L. G. PAPINEAU,

Président.

AUGUSTIN FRIGON,

Secrétaire.

Rapport du trésorier 1915

Montréal, 12 février 1916.

En caisse au 1er janvier 1915.....		\$1332.18	
RECETTES			
Cotisations pour 1914:			
Membres titulaires.....	\$ 27.00		
Cotisations pour 1915:			
Membres titulaires.....	277.25		
Cotisations pour 1916:			
Membre adhérent.....	5.00		
Membres titulaires.....	258.00		
Abonnement au Bulletin.....	2.00		
Fonds patriotiques:			
Familles Can. françaises.....	6.00		
Fonds Nat. de Secours.....	6.00		
Intérêts.....	30.38		
		<u>\$611.63</u>	<u>\$1943.81</u>
DÉPENSES			
Abonnements à la Revue T. C.....	\$438.00		
Impressions diverses.....	49.95		
Timbres.....	32.00		
Abonnement au Bulletin.....	2.00		
Conférences.....	20.65		
Fonds National de Secours.....	62.00		
Divers.....	2.50		
Perception.....	2.25	\$609.35	
En caisse au 1er janvier 1916.....		<u>\$1334.46</u>	<u>\$1943.81</u>

Rapport des auditeurs des comptes

A messieurs les membres de l'Association des anciens Elèves
de l'Ecole Polytechnique de Montréal

Montréal, le 11 février 1916.

Messieurs,

Nous soussignés, avons examiné le rapport du Trésorier pour l'année 1915, et certifions qu'il est conforme aux entrées faites dans le journal de l'Association.

Nous avons accepté comme exacte la balance en caisse du 1 janvier 1915 de TREIZE CENT TRENTE-DEUX DOLLARS et DIX-HUIT CENTINS (\$1332.18).

Balance en caisse le 1 janvier 1915.....	\$1332.18	
Recettes de janvier 1 1915 à décembre 31, 1915.	611.63	
		\$1943.81
Dépenses de janvier 1 1915 à décembre 31, 1915	609.35	
En banque le 31 décembre 1915.....	\$1292.96	
En caisse du Trésorier le 31 décembre 1915....	41.50	
		\$1943.81
L'Association a donc en caisse le 31 décembre 1915.....	\$1334.46	

Nous avons constaté que l'Association ne possède pas de livre de caisse, chose indispensable à toute tenue de livres, et nous conseillons fortement au prochain Trésorier de s'en procurer un.

Le tout respectueusement soumis,

GASPARD ARCHAMBAULT,
ROYAL LESAGE.

Auditeurs des comptes.

Rapport du secrétaire de la section de Québec

A Monsieur le Président,

Association des Anciens Élèves
de l'École Polytechnique.

Durant l'année 1915, les Anciens Élèves de l'École Polytechnique,—district de Québec—, ont tenu trois assemblées générales et deux assemblées du Conseil provisoire.

La première assemblée générale eut lieu le 22 janvier 1915; elle avait pour but la préparation d'une demande, adressée au Conseil général, en vue de la formation d'une branche locale; demande qui fut acceptée le lendemain, 23 janvier.

La seconde assemblée fut tenue le 5 mars, au local de la Société de Géographie de Québec. On procéda à l'élection d'un Conseil provisoire, auquel incombait le devoir de réaliser le projet de formation de la Section de Québec, aux conditions imposées par le Bureau de direction de Montréal. Furent élus: MM. Amos, Painchaud, Buteau, Fraser, Rousseau, Vallée et Normandin.

A la première assemblée du Conseil, le premier août, M. Normandin est nommé secrétaire, pour remplacer M. Painchaud qui démissionne. M. A. O. Dufresne est appelé à se joindre au Conseil.

Une autre réunion du Conseil eut lieu le premier octobre; à ces deux réunions, des suggestions et des résolutions concernant la Revue Trimestrielle Canadienne furent adoptées, dont copies ont été envoyées au secrétaire de l'Association.

Le 14 décembre, une assemblée générale réunissait un bon nombre d'Anciens, résidant dans le district de Québec. On procède à l'élection du Conseil local; sont élus MM. Amos, Dufresne, Mercil, Buteau, Painchaud, Gibault, Barrette, Rousseau et Normandin. Une revue du travail de l'Association, de la formation du groupe de Québec et de la Revue Trimestrielle Canadienne est faite par le Président.

La Section de Québec a obtenu des résultats encourageants malgré son organisation nécessairement encore incomplète; ainsi, elle a réussi à grouper un nombre considérable d'anciens gradués de l'École qui n'avaient, antérieurement à sa formation, aucune ou peu de relations soit d'affaires soit sociales. Par son travail, l'Association compte plusieurs noms de plus parmi ses membres. Elle a aidé à la perception des souscriptions; elle s'est permis, mais en bonne part, une critique constructive de la Revue Trimestrielle Canadienne dans l'espoir d'en faire bénéficier et la Revue et ses lecteurs; enfin, elle s'est fait un programme d'études et d'action pour activer l'union et la collaboration de ses membres.

Après une année de labeur, la Section de Québec est organisée solidement, et elle espère pouvoir joindre efficacement son effort aux confrères de Montréal qui se dévouent avec tant de désintéressement pour promouvoir l'utilité de l'Association et de la publication de la Revue Trimestrielle Canadienne qui vient d'être lancée si vigoureusement.

Respectueusement soumis,
ARTHUR AMOS, *Président.*

A. O. DUFRESNE, *Secrétaire.*

Rapport du Comité de Publication

Montréal, 7 février 1916.

Messieurs:—

Votre Comité de Publication a l'honneur de soumettre aujourd'hui son rapport pour l'exercice de l'année 1915-16.

Comme vous le savez, grâce à la co-opération de la Coporation de l'École Polytechnique et de l'Association des Anciens Élèves

de l'École, il nous a été possible d'entreprendre au mois de mars dernier la publication de la Revue Trimestrielle Canadienne. Cette revue a été fondée, dans le but de faire mieux connaître notre profession du public, et d'aider à notre propre développement, en nous donnant l'occasion d'exprimer nos idées, par écrit, et en élargissant le champ de notre vision.

Trois numéros de la Revue, ont déjà été publiés et notre quatrième numéro est en ce moment sous presse. Afin de mieux faire voir le chemin parcouru et le travail accompli, nous nous sommes permis de placer encore une fois devant vos yeux les titres des articles qui forment ces quatre numéros.

1. Avertissement LA RÉDACTION
2. L'intérêt sociologique de notre histoire
au lendemain de la conquête LÉON GÉRIN
3. La responsabilité décennale des constructeurs ÉDOUARD MONTPETIT
4. La réglementation des services publics
par les commissions ARTHUR SURVEYER
5. La géographie au service de l'histoire ÉMILE MILLER
6. Mines et torpilles A. DOLLO
7. Évolutions des lois provinciales d'hygiène T. LAFRENIÈRE
8. Application de la théorie des erreurs
aux calculs de l'ingénieur AUGUSTIN FRIGON
9. La réduction des risques dans les placements financiers DANIEL BELLET
10. Étude sur la vibration due au passage
des trains dans les tunnels PAUL SEUROT
11. Étude sur le compas solaire CONRAD MANSEAU
12. Un des effets de la guerre sur la production agricole H. M. NAGANT
13. Le domaine d'application des sciences pures LOUIS BOURGOIN
14. La liberté commerciale et les idées économiques au Canada PAUL RIOU
15. Regard vers l'avenir L. O. DAVID
16. Transports mécaniques à l'intérieur
des usines DANIEL BELLET
17. L'éducation commerciale de l'ingénieur A. J. DEBRAY
18. La compilation des statistiques GEO. GONTHIER
19. L'entretien d'une armée ÉMILE DULIEUX

- | | |
|---|-------------------|
| 20. Les logements ouvriers et notre loi provinciale..... | LÉON LORRAIN |
| 21. La forêt et son rôle..... | AVILA BÉDARD |
| 22. La ventilation artificielle..... | AIMÉ COUSINEAU |
| 23. La formation de l'ingénieur..... | ERNEST MARCEAU |
| 24. Une science nécessaire..... | ÉDOUARD MONTIETIT |
| 25. Les accidents du travail au point de vue médical..... | DR J. A. MIREAULT |
| 26. Les droits sur les successions..... | E. BRASSARD |
| 27. Le calcul de l'arc au moyen du rayon..... | JULES POISVERT |
| 28. La photographie..... | PIERRE STE-MARIE |
| 29. Les bassins houilliers du Canada..... | A. MAILHIOT |
| 30. Les règles conjointes..... | CONRAD MANSEAU |

En plus chaque numéro contient un certain nombre de pages réservées à la Revue des livres et des périodiques ainsi que d'autres consacrées à la vie de l'École et de l'Association.

Nous avons publié dans le numéro du mois de mai 1915, le rapport de l'assemblée annuelle de 1915 et les rapports des comités de l'Association; dans le numéro du mois d'août, une lettre de M. Émile Dulieux et une description des laboratoires d'électricité de l'École, par M. A. Frigon, ainsi que trois pages de nouvelles sur l'École et l'Association; dans le numéro du mois de novembre, nous avons publié les règlements intérieurs de l'Association et dans le numéro de février nous donnerons le rapport de l'Assemblée annuelle de 1916 ainsi que les rapports des comités de l'Association.

Depuis le mois de mars 1915, le Comité de Publication de l'Association en coopération avec le Comité d'Administration et de Rédaction de la Revue Trimestrielle Canadienne s'est efforcé, par l'envoi de lettres circulaires, d'obtenir le plus grand nombre d'abonnés possible; les circulaires suivantes ont été envoyées:

En mars, une première lettre de quatre pages annonçant la création de la Revue, adressée à tous les professeurs de l'École, à tous les Anciens Élèves, et à quelques autres personnes.

En avril 1915, une deuxième lettre de deux pages a été envoyée à un grand nombre de personnes que nous avons cru susceptibles de s'abonner et particulièrement à un bon nombre d'avocats.

En mai, un exemplaire du premier numéro de la Revue a été adressée à tous les Anciens avec une lettre circulaire demandant l'abonnement et la collaboration; sur 140 anciens qui n'étaient pas alors membres de l'Association, 13 se sont joints à nous et 3 ont envoyé leur abonnement. Des eexmplaires du 1er numéro ont été également expédiés à 70 revues techniques canadiennes, anglaises

ou américaines, demandant l'échange; 40 de ces revues se sont rendues à notre désir et ces publications sont maintenant déposées à la bibliothèque de l'École.

Au mois d'août, une autre circulaire a été envoyée avec une feuille donnant le sommaire du premier numéro et indiquant les articles à paraître.

En janvier 1916, une lettre a été adressée à tous les administrateurs, directeurs et professeurs de l'Université Laval, qui n'étaient pas encore abonnés à la Revue ainsi qu'à un certain nombre de membres de la Chambre de Commerce. Sur 225 circulaires adressées aux personnes intéressées à l'Université Laval, nous avons reçu 15 abonnements et sur 170, envoyées aux membres de la Chambre de Commerce, nous en avons reçus 8.

En résumé, nous avons en ce moment, 525 abonnés répartis comme suit:

Membres de l'Association des Anciens Élèves.....	260
Anciens élèves, en dehors de l'Association.....	3
Abonnés ordinaires.....	262

Nombre total d'abonnés.....525

Nous vendons en plus, chez les libraires à Montréal et à Québec, quarante exemplaires de chaque numéro et nous publions depuis novembre 12 pages d'annonces par numéro.

Il est à remarquer que sur les vingt-six collaborateurs de la Revue, treize sont ingénieurs dont sept sont diplômés de l'École.

Nous tenons à signaler ici l'intérêt que la Section de Québec de l'Association, manifeste à l'égard de la Revue Trimestrielle: les membres de cette Section se sont formés en sous-comité et ont adressé au Comité de Rédaction de la Revue, une liste de noms de collaborateurs éventuels en même temps qu'une liste des sujets qu'ils désireraient leur voir traiter dans la Revue. Le Comité de Publication de l'Association ainsi que le Comité de Rédaction de la Revue sont très heureux de cette initiative et espèrent que les membres de la Section de Québec voudront bien rendre leur coopération encore plus efficace en sollicitant eux-mêmes quelques-uns des collaborateurs mentionnés. Les deux Comités en question se sont efforcés pendant le cours de l'année de répondre à ce qu'ils croyaient être les désirs des lecteurs de la Revue, leur travail serait grandement facilité si les lecteurs eux-mêmes suggéraient de temps en temps, soit des sujets d'articles soit des noms de collaborateurs.

Nous ne pourrions terminer sans rappeler ici qu'il nous serait impossible de subsister sans la généreuse subvention de \$1200 par

année que nous accorde la Corporation de l'École Polytechnique. Nous espérons, que l'École sera toujours en mesure de nous accorder son appui, mais nous devons néanmoins nous efforcer d'augmenter le plus possible notre revenu dans le but de parvenir un jour à vivre par nous-mêmes et sans être obligés de faire appel à la générosité de la Corporation de l'École. Nous demandons donc instamment à tous les anciens de bien vouloir coopérer à cette œuvre en nous apportant l'appui de leur collaboration et en nous aidant dans la recherche de collaborateurs, d'annonceurs et d'abonnés.

Le tout, Messieurs, vous est respectueusement soumis.

ARTHUR SURVEYER,
Président du Comité de Publication.

Rapport du Comité de Législation

Messieurs:—

Durant le cours de l'exercice 1915-1916, certains membres de l'Association se sont plaints que des individus se parant à tort du titre d'ingénieur, exerçaient illégalement la profession, et ont demandé au conseil de l'Association, d'intervenir et d'empêcher si possible ces individus d'empiéter sur les droits des ingénieurs attitrés. Pour satisfaire à ces réclamations, le Conseil de l'Association a prié M. Edouard-Fabre Surveyer, avocat et procureur, de bien vouloir faire l'exposé des privilèges et des droits exclusifs conférés aux ingénieurs-civils de la Province de Québec, membres de la Société Canadienne des Ingénieurs-Civils ou diplômés de l'École Polytechnique.

La charte de la Société Canadienne des Ingénieurs-Civils donne aux membres de cette société deux privilèges.

1°—Le monopole du titre d'ingénieur-civil et de tous titres pouvant comporter la même signification, sauf les droits des élèves de l'École Polytechnique.

2°—Le droit exclusif de faire pour de l'argent des travaux d'ingénieurs.

Malheureusement ces deux privilèges ne sont pas protégés par la même sanction.

1°—Dans le cas d'usurpation du titre d'ingénieur-civil le coupable est passible devant les tribunaux correctionnels d'une amende qui, pour la première offense, ne doit pas excéder \$25.00 et pour les offenses subséquentes, ne doit pas excéder \$100.00.

Ces amendes sont imposables pour l'une ou l'autre des offenses suivantes.

- (a) Emploi illégal du titre d'ingénieur-civil;
- (b) Emploi d'une désignation qui peut faire comprendre d'après l'article 2 de la loi qu'il est ingénieur-civil.

Dans l'un ou l'autre cas, ce que la loi punit, c'est l'emploi du titre et non l'exercice de la profession.

2°—L'exercice illégal de la profession d'ingénieur.

L'article 10 de la loi est le seul qui mentionne une pénalité; l'exercice illégal de la profession n'y est pas mentionné. Il est question de cet exercice dans l'article 9, et la seule sanction portée par cet article est la suppression pour celui qui a fait sans titre des travaux d'ingénieur au sens de l'article I de la loi, du droit de recouvrer devant les tribunaux un honoraire quelconque, c'est là la limite de sa punition.

Il n'y a rien dans la loi qui permette d'empêcher un individu de faire des travaux d'ingénieur et même de se faire payer pour ses travaux, pourvu qu'il ne prenne pas le titre d'ingénieur-civil.

On comprend que cette loi est bien peu satisfaisante au point de vue des ingénieurs, et votre comité est d'opinion qu'il serait opportun de la faire amender afin d'inclure sous la sanction de l'Article 9, non seulement l'usurpation du titre d'ingénieur mais l'exercice illégal par des pseudo-ingénieurs de l'art de l'ingénieur.

Il serait bon aussi de profiter de cette occasion pour apporter d'autres amendements qui serviraient à rehausser notre profession. Nous croyons, par exemple, que les ingénieurs civils, ne devraient pas être tenus de servir comme jurés et que leur affirmation sous serment devrait suffire pour établir que leurs services ont été retenus par un individu.

Il nous semble également que dans l'exercice qui va suivre le Comité de Législation pourrait aviser aux moyens de faire disparaître des lois de la Province de Québec, des expressions fausses comme celles d'ingénieur de locomotives, ingénieur de calorifères, ingénieur stationnaire, etc...

Le tout, Messieurs, vous est respectueusement soumis.

J.-ÉMILE VANIER,
Président.

Rapport du Comité de Recrutement

Montréal, 12 février 1916.

Messieurs:—

Le Comité de Recrutement pour l'année 1915 écoulée s'est efforcé principalement de rallier les anciens qui demeurent en dehors de la ville. Comme le centre principal, hors de Montréal, est Québec, c'est là qu'il y avait à faire le plus de propagande. A cet effet, nous avons organisé le groupement qui sera dorénavant désigné sous le nom de Section de Québec de l'Association.

Cette section est composée actuellement de 25 anciens, dont la plupart sont devenus membres à la suite de nos assemblées de ralliement et de notre formation en groupe organisé. Encore plusieurs autres anciens demeurent dans ce district et sont restés réfractaires; nous avons cependant tout lieu d'espérer que bon nombre se joindront à nous durant cette année lorsque nous aurons pu les y inviter plus directement que nous l'avons pu faire jusqu'ici.

Il nous reste maintenant à exprimer notre espoir qu'au moins une autre section ne tardera pas à se former à l'ouest de Montréal, nous voulons dire à Ottawa. Il y a en effet dans la Capitale Fédérale un nombre d'Anciens presque aussi considérable que dans Québec, et il faudrait les engager à se grouper aussi en section locale, si l'on veut rendre pratique l'Association des Anciens et faciliter la discussion de tous sujets qui pourront être soumis à leur considération.

Quant aux offres de situations, nous devons dire que le bureau du secrétaire, constitue un centre d'informations où tous peuvent et doivent s'adresser à ce sujet, pour renseignements. Nous devons maintenant demander à ceux de nos membres qui seraient informés de quelques situations vacantes d'en vouloir bien donner avis au secrétaire.

Respectueusement soumis.

A. AMOS,
Président.

Conseil de l'Association pour l'année 1916

Président.

Laurin, James (1884)

Vice-Présidents.

1er: BOYER, AURELIEN (1896)

2e : Bélanger, Ernest (1885)

Secrétaire.

Mailhiot, Adhémar (1910)

Directeurs.

Amos, Arthur (1896)

ARCHAMBAULT, GASPARD (1910)

ARSENAULT, ALBERT (1907)

Baribault, Donat R. (1909)

Duchastel, Jules (1901)

FRIGON, AUGUSTIN (1909)

LABERGE, FRAS. CHAS. (1892)

LANGLAIS, Z. (1911)

Marceau, Ernest (1877)

MARTIN, ALEXANDRE (1908)

Painchaud, R. L. (1911)

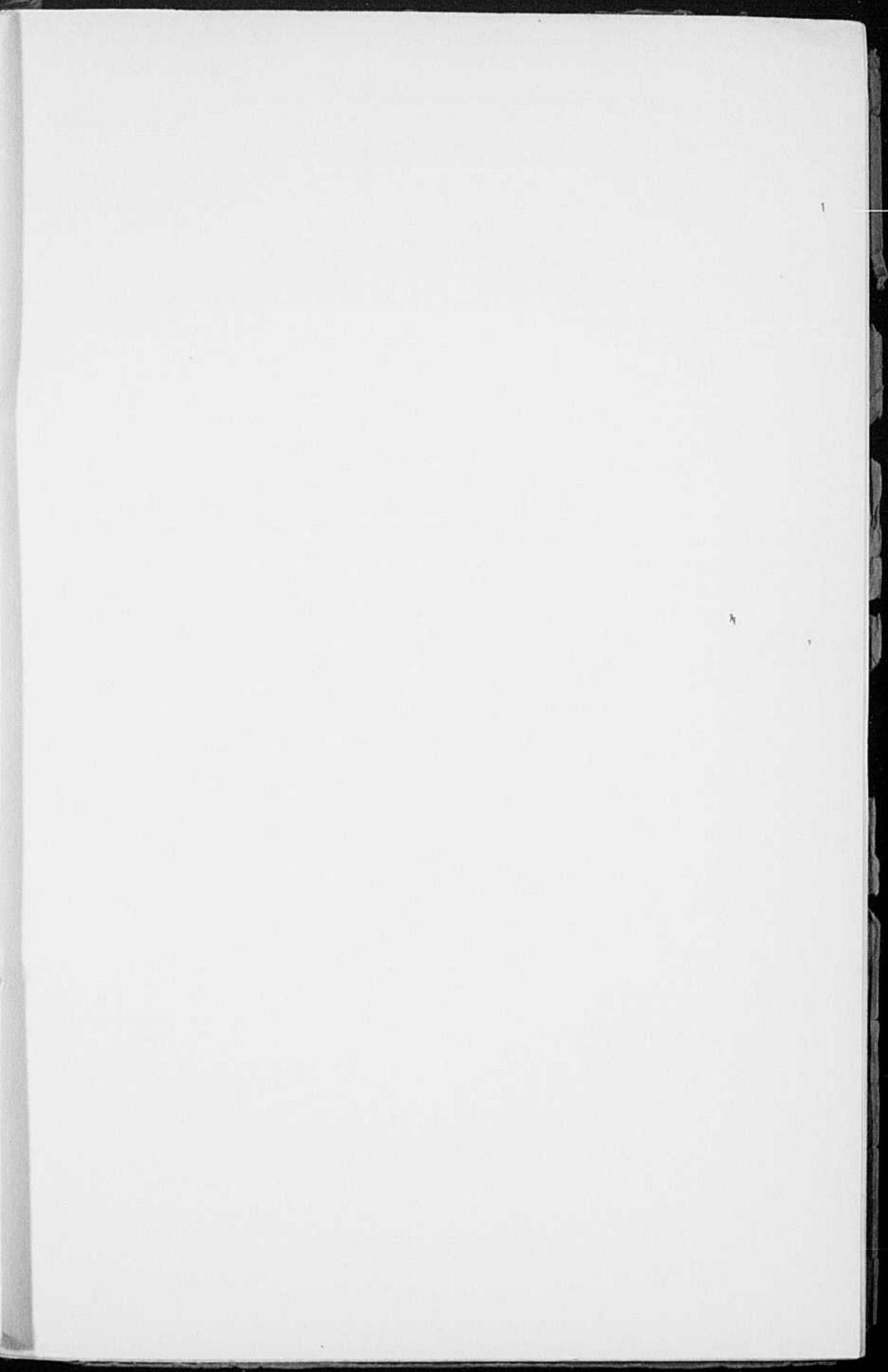
Papineau, L. G. (1877)

St Laurent, Arthur (1885)

Vanier, J. Emile (1877)

Le Président de l'Association des Elèves.

Les Directeurs sont nommés pour deux ans. Les noms de ceux qui entrent en fonction cette année sont imprimés en lettres majuscules.







Si quelqu'un vous complimente sur la senteur de votre tabac, vous éprouvez une certaine satisfaction; et lorsque vous allumez votre pipe, bourrée de

Tabac à Fumer OLD CHUM

vous faites plus que doubler cette satisfaction, car non-seulement son arôme est enchanteur, mais son goût est délicieux et incomparable.

Le Tabac OLD CHUM est en usage depuis près d'un demi siècle.



10c. le paquet partout.

OUTILS STARRETT ET STANLEY

Ces Outils
sont
garantis
justes
et
précis.



OUTILS
de
Plombiers,
Peintres,
Mécaniciens,
etc.

Ruban d'arpenteurs en tissu métallique ou en acier ;
divisés en pouces ou en dixièmes de pied, depuis \$.75
Boîtes à dessin..... 1.25

COUPELLERIE ANGLAISE ET FRANCAISE

Couteaux de table; manches en ivoirine, en ébène, en
bois de rose; prix la douzaine, depuis..... \$1.50
Services à découper "silver steel", à manches rivés et
indislocables, prix la douzaine, depuis..... 1.00
Rasoirs de sûreté "Gillette"..... 5.00
Autres Rasoirs, depuis..... 2.00
Canifs en acier fin, les derniers modèles, en nacre de
perle, ivoire, corne, etc., depuis..... .50
Ciseaux perfectionnés pour tous genres d'ouvrages,
pour tailleurs, modistes, manicures, depuis.... .40
Articles de cuisine, choix complet, en aluminium,
émaillés ou en fer.

L. J. A. SURVEYER

IMPORTATEUR-QUINCAILLIER

52 Boulevard St-Laurent, - - MONTREAL.

2ème porte de la rue Craig.

BANQUE D'HOCHELAGA

FONDEE EN 1874

CAPITAL AUTORISE	\$ 4,000,000.00
CAPITAL PAYE	4,000,000.00
FONDS DE RESERVE	3,700,000.00
TOTAL DE L'ACTIF: au-delà de	34,000,000.00

DIRECTEURS :

M. J. A. Vaillancourt	Président
Hon. F. L. Béique	Vice-Président
M. A. Turcotte, M. E. H. Lemay, Hon. J. M. Wilson,	
M. A. A. Larocque, M. A. W. Bonner,	

OFFICIERS :

Beaudry Lemay, Gérant Général,	
Yvon Lamarre, Inspecteur, J. C. Thivierge, Contrôleur,	
F. G. Leduc, Gérant du Bureau de Montréal, J. A. Lavallée, Asst.-Gérant.	

BUREAU CHEF : 112 RUE SAINT-JACQUES, - MONTREAL

135 Succursales et Agences en Canada.

SUCCURSALES DANS LE DISTRICT DE MONTREAL :

BUREAU PRINCIPAL	95 rue S.-Jacques.
Atwater	1630 rue S.-Jacques.
Aylwin	2214 rue Ontario Est.
Centre	272 rue S.-Catherine Est.
DeLanaudière	737 Mont-Royal Est.
DeLorimier	1126 Mont-Royal Est.
Emard	73 Boulevard Monk.
Est	711 rue S.-Catherine Est.
Fullum	1298 rue Ontario Est.
Hochelaga	1671 rue S.-Catherine Est.
Mont-Royal	1184 rue S.-Denis.
Notre-Dame de Grâces	289 Boulevard Décarie.
Ouest	629 rue Notre-Dame Ouest.
Papineau	2267 Ave. Papineau.
Pointe S.-Charles	316 rue Centre.
Rachel	Coin Rachel et Cadieux.
S.-Denis	Coin S.-Denis et Roy.
S.-Edouard	2490 rue S.-Hubert.
S.-Henri	1835 Notre-Dame Ouest.
Quartier Laurier	1800 Boulevard S.-Laurent.
S.-Viateur	191 rue S.-Viateur.
S.-Zotique	3108 Boulevard S.-Laurent.
Longue-Pointe	4023 rue Notre-Dame Est.
Maisonneuve	545 rue Ontario.
Outremont	1134 Ave. Laurier Ouest.
Verdun	125 Ave. Chureh.
Viauville	67 rue Notre-Dame.
Villeray	3323 rue S.-Hubert.

Cartierville, Côte des Neiges, Lachine, Pointe aux Trembles, Pointe Claire, S.-Geneviève, S.-Laurent, Tétraultville.

La Banque émet des Lettres de Crédit Circulaires, et Mandats pour Voyageurs, payables dans toutes les parties du monde; ouvre des Crédits Commerciaux, achète des traites sur les pays étrangers; vend des chèques et fait des Paiements Télégraphiques sur les principales villes du monde.



MANUFACTURIERS DE-

Harnais, Selles, Malles, Sacs de Voyage, Sacoques, Portes-Monnaie, Articles en Cuir,

Etc., Etc.

Jamontagne Limitée.

BLOC BALMORAL

RUE NOTRE DAME OUEST, MONTREAL, Can

Tél { Commandes, Est 1618
Bureau, Est 1361
Particulier, Est 2761

MONTREAL DAIRY COMPANY
LIMITED

290 AVENUE PAPINEAU
MONTREAL

Joseph Fortier Limitée

FABRICANT—PAPETIER

Livres de comptabilité formules en fonds et sur commande. Fourniture pour chancellerie

Atelier de Typographie, Réglure et Reliure, Gaufrage, Relief et Camée.

Encoignure Notre-Dame et St-Pierre
MONTREAL

Tél. Bell Main 444.

Tél. Bell Main 445

Alfred St. Cyr.

Geo. Gonthier.

Albert P. Frigon

ST-CYR, GONTHIER & FRIGON

BANQUIERS & ADMINISTRATEURS

103, RUE SAINT-FRANCOIS-XAVIER

Montréal, Canada.

Téléphones :
Main: 519 et 2701.

Adresse télégraphique :
"Cygofri"

**THE
HUGHES OWENS
Co., LIMITED**

The best and largest assortment
of Surveying and Mathematical
instruments in Canada.

Manufacturers of
**BLUE AND BLACK
PRINT PAPER**

Branches :

**Montreal, Toronto, Ottawa,
Winnipeg.**

Canadian Inspection and Testing Laboratories

LIMITED

Bureau-Chef et Laboratoires Principaux: - - MONTREAL

Succursales et Laboratoires à

TORONTO, WINNIPEG, VANCOUVER et EDMONTON

Laboratoire de Chimie: Analyses des Métaux, Alliages, Minéral, Ciment, Matériaux, Huiles, Peintures, Charbon, Coke, Eau, etc.

Laboratoire de Physique: Essais de tension, de compression et de flexion des matières suivantes: fer, acier, cuivre, pierre, brique, bois, etc.

Laboratoire d'Essai des Ciments: Outillage complet permettant tous les essais.

Inspection aux Usines: Pour Ponts, Bâtisses, Voitures de chemin de fer et Outillage Général, Pompes, Tuyauteries de Fonte et d'Acier riveté, Machines.

J. O. LABRECQUE & CIE.

Essayez le célèbre
charbon

**DIAMANT
NOIR**

141 RUE WOLFE
Tél. Bell Est 2390

PROVINCE DE QUÉBEC

(CANADA)

Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries

CHASSE ET PECHE

LA province de Québec est l'Eldorado de tous les amateurs de la pêche et de la chasse. Elle possède en effet les plus grandes richesses ichthyologiques et cynégétiques du monde entier, l'on pourrait dire. Il faut jeter un coup d'oeil sur les chiffres qui suivent pour se faire une idée de l'immensité de son territoire encore en disponibilité. Ainsi, sa superficie totale est de 445,000,000 d'acres approximativement. Or, si l'on déduit 25,000,000 d'acres concédés soit pour la culture ou autrement, il reste une balance de 420,000,000 d'acres, dont 25% ou 105,000,000 d'étendue sont recouverts par les eaux des lacs, fleuves et rivières, et 315,000,000 sont boisés.

Des steamers conduisent aux plus belles rivières à saumon du Saguenay et de la Baie des Chaleurs, en même temps que des trains de chemins de fer mènent chaque jour aux lacs et aux rivières des régions du Lac S.-Jean, du S.-Maurice, du Nord de Montréal, d'Ottawa et des Cantons de l'Est.

Le Département de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, qui régit tout ce qui relève de la chasse et de la pêche dans la province de Québec, émet des baux et des permis de chasse et de pêche à des taux avantageux pour les étrangers.

On est prié de communiquer avec le Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries si l'on désire des renseignements plus précis.

BUREAU DES MINES

GISEMENTS MINERAUX.—La Province de Québec possède des gisements d'AMIANTE, de CUIVRE, de FER CHROME, de MINERAIS DE FER, de GRAPHITE, de MICA, de PHOSPHATE, de MOLYBDENITE, d'OR, etc.

LOI DES MINES.—La loi des Mines de la Province offre une sécurité absolue au découvreur de dépôts minéraux qui s'y conforme. Les dispositions de cette loi sont faciles à comprendre et à suivre. Un **certificat de mineur**, que l'on peut se procurer au Bureau des Mines au coût de \$10.00, permet au porteur de piqueter et de se réserver 200 acres de terrains miniers, n'importe où dans la province, sur les terres dont les droits de mines sont disponibles.

LABORATOIRE PROVINCIAL.— Le laboratoire d'analyses de la province est à l'Ecole Polytechnique, 228, rue S.-DENIS, MONTREAL.

On peut y faire faire des analyses de minerais à des taux très réduits.

Pour tous renseignements concernant les Richesses minières de la Province, s'adresser à

L'HONORABLE HONORÉ MERCIER,

Ministre de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries.

QUÉBEC.

Bureau: E. 5556 "Le Photographe connu"
Tél. Rés. E. 229.



249 S.-Catherine E.
Près Sanguinet
Montréal

Tél. Est 2434

T. DUSSAULT

BOTTIER FASHIONABLE

281, Ste-Catherine Est, MONTREAL.

Téléphone Bell Est 2660.
NORBERT FARIBAUT, Propriétaire
LIBRAIRIE ST-LOUIS

Papeteries, Fournitures de Bureaux, Livres,
Revue, Romans, Journaux, Jouets, Articles
Religieux et de Fantaisie, Impressions et
Reliure.

288 RUE STE-CATHERINE EST
(Près S.-Denis). MONTREAL

Tél. Bell Est 3644

T. LESSARD & FILS, Limitée

INGENIEURS MECANICIENS
PLOMBERIE SANITAIRE

Installations d'appareils pour le Gaz, la
Vapeur et l'Eau Chaude

191, RUE CRAIG EST, MONTREAL.

BECS ET MANCHONS SOIE

"VISSO"

Vendus ou loués par

La Compagnie Solex Limitée

762 BOULEVARD ST-LAURENT
Téléphone Est 5549

ARSENEAULT & PLAMONDON

INGENIEURS-CONSTRUCTEURS

70 RUE ST-JACQUES

TEL. MAIN 735

MONTREAL



ARTICLES À PARAÎTRE

L'évolution des systèmes de mutualités	VICTOR MORIN
La liberté du travail	EDOUARD MONTPETIT
L'industrie de la guerre et les munitions	DANIEL BELLET
Le coût de la vie depuis la guerre	GEO. PELLETIER
La clause pénale en matière de construction	ED. FABRE SURVEYER
Les minerais de fer de la Province de Québec	EMILE DULIEUX
Les retraites ouvrières	ANTONIO PERRAULT
Notes sur la transmission de l'électricité	AUGUSTIN FRIGON
Les variations de la déclinaison magnétique	C. MANSEAU
Les caractères de navigabilité des rivières du Québec	ARTHUR AMOS
L'amélioration du régime de la rivière S.-Maurice	O. LEFEBVRE
La navigation sur le fleuve S.-Laurent	ARTHUR SURVEYER
La Commission des Eaux Courantes	HENRI HARLEBOIS
La construction des orgues au Canada	C. CHAPAIS
La responsabilité ministérielle au Canada	HENRI GERIN-LAJOIE
Histoire économique du Canada: le traité de réciprocité de 1854	PAUL RIOU

L'IMPRIMERIE POPULAIRE, LIMITÉE, 43 rue Saint-Vincent, Montréal.