

Revue Trimestrielle Canadienne

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

SOMMAIRE

PAGES		
105—	I. Notre monnaie métallique.....	ÉDOUARD MONTPETIT.
133—	II. La rivière St-Maurice. — Régularisation de son débit.....	OLIVIER LEFEBVRE.
141—	III. Le problème forestier du Québec.— Le rôle de l'ingénieur forestier.....	GEORGES BOISVERT.
151—	IV. Le travail humain — Son étude scientifique..	LOUIS BOURGOIN.
166—	V. L'économie de la prévention des accidents....	A. O. DUFRESNE.
173—	VI. Les gisements de fer de la Province de Québec	ÉMILE DULIEUX.
184—	VII. L'industrie et le commerce des fourrures au Canada.....	PIERRE STE-MARIE.
198—	VIII. Revue des livres.....	
202—	IX. Revue des périodiques.....	

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES
ÉCOLE POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

COMITÉ DE DIRECTION:

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

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

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

A. FYEN, Directeur de l'Ecole 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'Ecole 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,
274, Côte Beaver Hall,
Montréal.

La plus importante Librairie et Papeterie Française au Canada

(FONDÉE EN 1885)



Vous invite à venir visiter ses rayons de :

Littératures canadienne et française ;

Livres et articles religieux ;

Articles de fantaisie, d'art, de jeux ;

Fournitures de classes et de dessins ;

Fournitures et articles de bureaux ;

Papiers peints et vitraux, tapisseries, rideaux.

Librairie **GRANGER FRÈRES** Limitée

Libraires, Papetiers, Importateurs

42, rue Notre-Dame Ouest, - - MONTRÉAL

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 :

10.—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.

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

30.—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.

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

50.—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.

60.—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.

70.—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., 51ème édition

BUREAU A QUÉBEC :
BATISSE BANQUE D'HOCHELAGA

LE NOTAIRE FARIBAUT

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

HURTUBISE & HURTUBISE

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

ARTHUR SURVEYER & CIE

INGENIEURS-CONSEILS
Projets, Plans, Devis, Estimations.
Rapports techniques et financiers.
274 COTE BEAVER HALL
Tél. Uptown 3808. MONTREAL

F. C. LABERGE

INGENIEUR

30, rue Saint-Jacques

**BREVETS
D'INVENTION**

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. LEGARÉ

Courtier 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 & LESAGEINGENIEURS CIVILS ET ARPENTEURS
GEOMETRES

76, rue Saint-Gabriel

MONTREAL

Chambre 708, édifice Southam.

JOS. H. DESLAURIERSINGENIEUR-CIVIL. — ARPENTEUR
GEOMETRE

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 ARPENTEURS

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

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

VINCENT & GIROUARD

Ingénieurs, Arpenteurs, Architectes,
Solliciteurs de Brevets d'Invention.
Tél. Main 1168
Succursale à S.-Hyacinthe
15, RUE S.-JACQUES, MONTREAL

Revue Trimestrielle Canadienne

AOÛT 1916

NOTRE MONNAIE MÉTALLIQUE

La monnaie est une mesure et un intermédiaire. Elle sert de terme de comparaison entre les valeurs, qu'elle représente. C'est, a-t-on dit fort justement, un valorimètre. Elle est aussi un des principaux instruments de l'échange. On entend répéter souvent que "l'argent fait marcher le commerce". C'est bien cela. La monnaie facilite, provoque et multiplie les tractations commerciales.

L'échange ordinaire s'appelle le *troc*. C'est l'opération en apparence la plus simple, celle qui se pratique encore dans les régions reculées où l'usage de la monnaie n'a pas pénétré. Elle consiste à livrer une marchandise contre une marchandise, à donner une chose pour une autre: donnant donnant, *do ut des*. Les récits de voyageurs nous renseignent abondamment sur ce mode rudimentaire de transaction. Si on y réfléchit pourtant, on se rend compte aussitôt des difficultés quasi insurmontables qu'entraîne le troc. Il faut posséder, pour les donner en échange, des objets facilement divisibles, et trouver, par surcroît, quelqu'un qui désire se procurer précisément ce que l'on offre et qui consente à se séparer de sa propriété. Ces difficultés, la monnaie les tranche comme par enchantement, quoique elle paraisse, de prime abord, les compliquer davantage. L'opération, de double qu'elle était, devient triple. Le troc se métamorphose en *achat-vente*. L'individu, industriel ou commerçant, vend sa marchandise à qui la demande. Il n'a plus à se préoccuper que de recevoir, en retour, une pièce d'or ou d'argent qu'il sera libre d'échanger, l'occasion échéant, contre un produit, au gré de sa fantaisie ou suivant ses besoins. Chacun devient vendeur et acquéreur d'une même marchandise, la monnaie, qui possède une puissance d'achat

nettement définie. Dès lors, le *prix* de chaque chose s'établit en monnaie: c'est l'expression monétaire de la valeur, que chacun comprend et apprécie.

Autrefois, et même encore actuellement dans certains pays, une marchandise quelconque pouvait faire office de monnaie. Le bétail, le tabac, le sucre, les balles de plomb (Massachussets), les peaux de castor (Nouvelle-France), les morues sèches (Terre-Neuve), ont, tour à tour, rempli le rôle de "commune mesure des valeurs". Aujourd'hui, chez tous les peuples civilisés, l'or et l'argent, dits métaux précieux, forment la base des systèmes monétaires. Ils ont des qualités qui justifient pleinement ce choix. Ils sont rares et très recherchés, homogènes, colorés, sonores, divisibles et malléables. Aussi, depuis la plus haute antiquité, en a-t-on fait le signe de la richesse.

Nous ne nous occuperons, dans ce premier article, que des monnaies métalliques. A ce point de vue plus particulier, la monnaie est un disque de métal, de titre, de poids et de dimensions rigoureusement déterminés, frappé à l'effigie du prince ou de la nation, portant attestation de sa valeur réelle ou nominale, suivant les cas, et ayant reçu, de par l'autorité de la loi, force libératoire soit absolue, soit limitée. Il suffit, pour l'instant, de poser cette définition dont tous les termes seront expliqués au cours de cette étude.

I

SYSTÈME MONÉTAIRE

En 1871, après bien des tentatives infructueuses, le système monétaire du Canada était, enfin, uniformisé.¹ La monnaie de compte, adoptée déjà en 1858,² demeurait le dollar de 100 cents. Le souverain anglais avait cours légal et sa valeur était fixée à \$4.86 $\frac{2}{3}$. Les pièces divisionnaires d'argent et la monnaie de billon (bronze) avaient cours légal, mais limité. Nous n'avions pas de monnaies d'or canadiennes, mais l'article 9 de la loi établissant notre système en autorisait éventuellement la frappe.

Une nouvelle loi fut sanctionnée le 4 mai 1910, sous le titre: *Loi concernant le cours monétaire*.³ Sauf quelques modifications de détail, ce texte maintient, en principe, l'ancien régime, tout en créant une monnaie d'or du type canadien, et en décrétant la fabri-

¹ Ch. 25, *Statuts révisés du Canada* (1906).

² Cf. Howard: *Money and Banking*, 7ème volume de la collection *Modern Business*, édition canadienne, pp. 166 et suiv. — Alexander Hamilton Institute, New-York.

³ 9-10 Edouard VII, ch. 14. Le projet de loi fut déposé devant la Chambre, et lu une première fois, le 4 avril 1910. Il fut adopté par le Sénat le 22 avril.

cation de la pièce d'argent de un dollar. En cela, la loi de 1910 a perfectionné notre système, lequel maintenant ne le cède en rien aux systèmes les mieux cotés des grands pays européens. Il nous manquait une monnaie d'or portant le mot: *Canada*. Depuis longtemps, pour des raisons d'intérêt, nous avons donné force libératoire et cours légal aux monnaies anglaises (1777) et aux monnaies américaines (1791). Le métal précieux, produit des mines d'or du Canada, se dirigeait vers les États-Unis; et c'était, à sa suite, un assez fort mouvement commercial qui nous échappait. Dans les transactions financières, nous ne pouvions offrir aux Américains que leurs propres monnaies d'or, ou des souverains et demi-souverains. Les *Yankees*, de leur côté, faisaient la moue sur notre monnaie de papier, pourtant solidement garantie par de l'or et par un portefeuille bien garni. Quelques grandes compagnies acceptaient nos billets fédéraux, mais repoussaient systématiquement nos billets de banque. C'était là un état de réelle infériorité, auquel la loi de 1910 a très heureusement mis fin. Peut-être même pourrions-nous, quelque jour, exiger des États-Unis qu'ils acceptent nos monnaies au moins dans la pratique des affaires.¹ Nous y arrivons, en fait, puisque, comme nous le verrons, nos monnaies d'or sont de même poids et de même titre que les monnaies d'or américaines. C'est un excellent point de gagné.

Non pas qu'il faille s'attendre à voir circuler, au Canada même, nos nouvelles pièces d'or. On les regarde avec une certaine curiosité, pour s'en séparer aussitôt. On a pu penser, un instant, que notre public s'habituerait aux monnaies d'or, parce que les médecins faisaient campagne contre le billet de papier, foyer d'infection.² Rien de tel ne s'est produit. Nous préférons la monnaie de papier, beaucoup moins encombrante, et nous faisons grand usage du chèque, lequel permet de solder des sommes considérables, par de simples virements ou par le jeu des chambres de compensation, sans déplacer le numéraire. Il deviendra intéressant de se munir de pièces d'or canadiennes lorsque l'on voyagera au loin. Ces pièces valent leur pesant d'or; et on préférera sans doute les offrir aux guichets du change plutôt que d'aligner quelque monnaie étrangère.³

La pièce de un dollar argent, que l'on n'a pas encore jugé à propos de frapper, est lourde et gênante. Nous la connaissons par la pièce américaine de même dénomination. Les provinces de

¹ *Débats de la Chambre des Communes*, 1909-1910, vol. IV, p. 6987.

² Voir, dans la *Gazette* du 6 janvier 1912, une interview de M. T. C. Boville, le distingué sous-ministre des Finances. Là même où les billets d'État sont manipulés et comptés, au Ministère des finances, on a constaté, chez les fonctionnaires préposés à ce maniement dangereux, un regain de santé!

³ Voir, dans le compte rendu officiel des délibérations du Sénat, les discours prononcés par Sir R. Cartwright et Sir M. Bowell (séance du 15 avril 1910).

l'ouest du Canada, et plus particulièrement la Colombie-Britannique, firent une pression sur le gouvernement fédéral pour que cette pièce fût désormais frappée à la Monnaie d'Ottawa; et, quoique l'ancien ministre des finances fût personnellement peu enclin à préconiser la fabrication du dollar argent, il finit par se rendre aux raisons, très spéciales, apportées à l'appui de leur demande par les députés et les institutions commerciales de provinces intéressées. Ceux-là représentaient que le dollar américain circulait beaucoup trop, en Colombie-Britannique, que la population d'ailleurs s'en accommodait et qu'il valait mieux, en définitive, posséder une monnaie qui fût à l'effigie du roi, plutôt qu'une monnaie étrangère. C'était raisonner excellemment. Rien ne doit rompre l'homogénéité d'un système monétaire. On eut donc raison de faire droit à ces réclamations. Reste à savoir pourquoi le dollar argent n'a jamais été frappé. Peu de temps après le vote de la loi de 1910, le parti libéral quittait le pouvoir: depuis, on n'a sans doute pas cru bon de donner suite à son initiative. Si la circulation monétaire de la Colombie-Britannique est vraiment encombrée de dollars américains, il vaudrait mieux y substituer des pièces canadiennes; d'autant plus que, nos pièces d'argent n'ayant qu'un cours limité, rien ne sera changé dans l'ensemble de notre régime. Il en serait tout autrement si le dollar argent devait avoir plein pouvoir libératoire.

En effet, dans notre système, *l'or seul* remplit le rôle d'étalon monétaire. Nous avons adopté, il y a déjà longtemps, le monométallisme or. Ce qui ne signifie pas que l'or soit notre unique métal monétaire, puisque nous avons des pièces d'argent et de bronze; mais bien que l'or seul bénéficie de la libre frappe et possède un pouvoir libératoire illimité.¹ Au contraire, la théorie bimétalliste, aujourd'hui de plus en plus délaissée, concède à l'or et à l'argent libre frappe et pouvoir libératoire illimité. La loi établit un rapport entre les deux métaux, et les particuliers peuvent ainsi, légalement, se libérer de leurs dettes en remettant à leur débiteur soit de l'or, soit de l'argent, proportion gardée. C'est ce que M. Arnauné appelle, avec plus de précision, l'étalon *alternatif*, par opposition à l'étalon *unique*. Comme l'expression bimétallisme peut prêter à équivoque, M. de Foville proposait, de son côté, que l'on eût plutôt recours au mot *biétalonisme*.

La liberté de la frappe de l'or a été reconnue et décrétée par la *Proclamation (impériale) de la Monnaie d'Ottawa, 1907*,² aux article

¹ Ce sont là les deux attributs de l'étalon monétaire unique. "Encore convient-il que le métal-étalon circule librement à l'intérieur du pays, ajoute M. de Foville, qu'il y règle effectivement les prix et qu'il préside aux contrats. Sous cette réserve, c'est la loi qui décide que tel métal sera étalon et que tel autre sera seulement monnaie auxiliaire." (*La Monnaie*, p. 34). Il en est ainsi, au Canada. Voir les articles 15-18 de la loi monétaire, 1910.

² Nous analysons, plus loin, ce document.

4 et 5. Toute personne peut, aux heures et jours indiqués, apporter de l'or à l'Hôtel des Monnaies et, contre versement d'une somme modique, déterminée par un règlement d'administration publique, recevoir en retour (quatorze jours après, sauf empêchement sérieux) des espèces métalliques. La Monnaie perçoit d'abord sur chaque dépôt effectué une taxe uniforme de un dollar; puis, pour couvrir les frais d'essayage, de vérification, d'affinage et de fabrication, un droit qui varie suivant la quantité d'or et la nature des opérations.¹ Ces frais sont perçus d'avance ou sont retenus sur le montant remis au déposant, après la frappe. L'or est payé un dollar les 23.22 grains de fin, ce qui équivaut à \$20.6718+ l'once. Les droits ainsi recouverts sont versés au Fonds consolidé par le ministre des finances.

C'est l'article 8 de la loi organique de 1910 qui donne à l'or pouvoir libératoire absolu, et limite à la fois le cours légal des monnaies d'argent et de bronze: "Une offre de paiement,² si elle est faite en pièces frappées et émises en conformité des dispositions de la présente loi... sera une offre légale, a) dans le cas de pièces d'or, pour le paiement d'une somme quelconque; b) dans le cas de pièces d'argent, jusqu'à concurrence de dix dollars au plus dans chaque paiement; c) dans le cas de pièces de bronze, jusqu'à concurrence de vingt-cinq cents au plus dans chaque paiement."³ L'or libère donc de toute dette, quel qu'en soit le montant. Au contraire, quiconque veut faire un paiement qui soit parfaitement régulier suivant la loi doit, pour ce qui est de l'argent, s'en tenir à une somme de dix dollars et, pour le bronze, à l'appoint d'une pièce de vingt-cinq cents. Nous verrons le pourquoi de cette différence essentielle entre les pouvoirs attribués aux trois métaux. Dans le cours ordinaire des affaires, les rentrées et recouvrements s'opèrent sans que les personnes intéressées à toucher des créances exigent de leurs débiteurs uniquement de l'or. Les monnaies courantes sont le billet d'État, le billet de banque et l'argent monnayé. Il s'agit ici, répétons-le, d'"offre légale", de l'offre d'une somme en paiement d'une obligation, faite de telle façon que le créancier ne puisse pas la refuser en arguant de son irrégularité.

¹ Règlement du 24 juin 1913 concernant les dépôts de lingots et pièces d'or effectués à la Monnaie d'Ottawa. Le texte de ce règlement est adressé à qui en fait la demande.

² Le texte exact est le suivant: "Une offre de paiement d'argent..." Il faudrait dire: "Une offre de paiement en espèces"...

³ Voici les dispositions des paragraphes 2 et 3 du même article: "Le porteur de billets à ordre d'un particulier pour une somme excédant dix dollars n'est pas tenu de recevoir plus que cette somme en pièces d'argent en paiement de ces billets, s'ils sont présentés pour être payés en une fois, bien que quelqu'un de ces billets soit d'une somme moindre." — "Rien dans la présente loi n'empêche la monnaie fiduciaire (billets de la Puissance) qui constitue une monnaie légale sous l'empire d'une loi quelconque ou autrement d'être une monnaie légale."

L'ensemble et les principales caractéristiques de notre système monétaire sont résumés dans le tableau que voici :

Monnaies canadiennes en circulation.

Métal	Valeur nominale	Titre et tolérance (remède d'aloi)	POIDS				Pouvoir libératoire
			Droit	Tolérance			
				de fabrication (remède d'aloi) grains	de frai (minimum de poids courant) grains		
		millièmes	grains				
Or ¹	20 dollars	900±1	516	.50	513.42	illimité	
	10 dollars	(ou $\frac{9}{10}$	258	.40	256.71		
	5 dollars	d'or fin)	129	.25	128.355		
	2½ dollars	et $\frac{1}{10}$ d'alliage)	64.5	.20	64.178		
		1 dollar		360.	1.50		
Argent	50 cents	925±4	180.	1.00		limité à	
	25 cents	(ou $\frac{37}{40}$ d'ar-	90.	.60		10 dollars	
	10 cents	gent fin et	36.	2.50 ²			
	5 cents	$\frac{3}{40}$ d'alliage)	18.	3.00 ³			
Bronze ⁴	1 cent	Cuivre 950	87.5	140.00 ⁵		limité à	
		Étain 40				25 cents.	
		Zinc 10					
		(Il n'est pas prévu de tolérance).					

L'unité monétaire est le dollar or, pesant 25.8 grains et contenant 23.22 grains de métal pur. Ce dollar n'est pas frappé.

Monnaie de compte.—On compte en dollars et cents. Le dollar se divise en 100 cents; le cent se divise en *mills*. Le mill, dixième partie d'une cent, est une dénomination monétaire qui sert à exprimer, par exemple, la quotité de l'impôt sur la propriété immobilière, bâtie et non bâtie, — impôt dont la perception est réservée aux municipalités. Ainsi on verra, dans l'*Annuaire Statistique fédéral* (1914) ⁶ que la quotité des impôts immobiliers municipaux est exprimée en *mills*, c'est-à-dire en dixièmes de cent pour cent. L'année dernière, le conseil municipal de Westmount établissait,

¹ Ont aussi cours légal, à certaines conditions, les pièces d'or ayant cours en Angleterre et les pièces d'or américaines de 20, 10 et 5 dollars. Les billets d'État de 1, 2, 4, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 et 5000 dollars sont monnaies légales.

² Sur un groupe de dix pièces, ayant la valeur de un dollar.

³ Sur un groupe de vingt pièces ayant la valeur de un dollar.

⁴ Sur un groupe de quatre-vingt pièces pesées contre une livre avoir-du-poids.

⁵ Le *mill*, dixième d'un cent, n'est pas frappé.

⁶ p. 569.

pour fins de guerre, un impôt sur la propriété dont le taux était également calculé en mills, soit 9 mills pour cent, ou 9 dixièmes de un pour cent. On comprend l'avantage et la fonction de cette dénomination, véritable monnaie de compte.

Monnaies réelles.—Les monnaies réelles (disques métalliques) sont les pièces d'or de vingt, dix, cinq dollars et de deux dollars et demi; les pièces d'argent de un dollar, de cinquante, vingt-cinq, dix et cinq cents; la pièce de bronze de un cent.¹

Nous n'avons pas de monnaie de nickel. Lors de la discussion du projet sur la refonte de notre loi monétaire, quelques députés demandèrent que la frappe d'une monnaie de nickel fût autorisée.² Ils en avaient surtout deux raisons. Notre pièce d'argent de cinq cents leur paraissait incommode et susceptible d'être remplacée avantageusement par une pièce de dimensions plus fortes. De plus, le Canada, grand pays producteur de nickel, eût rencontré là une occasion d'avoir une monnaie trouvant sa justification, en quelque sorte, dans le fait même de nos abondantes ressources. L'objection que l'on fit valoir pour ne rien changer fut, outre la tradition et la nécessité soi-disant de ne pas trop varier nos types de monnaies, la difficulté de distinguer la pièce de nickel de la pièce d'argent. Ce n'est pas sérieux. On distingue assez bien, même au palper, une pièce de nickel pur, dont le métal est dur et l'empreinte rugueuse. Et puis, n'y a-t-il pas plusieurs moyens, plus ou moins ingénieux, de parer à cet inconvénient, si vraiment c'en est un? La Monnaie américaine fabrique une pièce de nickel, plus grande que le *dime*, et que nous reconnaissons facilement. La Suisse fait de même. En France, après avoir distingué la pièce de vingt-cinq centimes par une tranche polygonale à facettes, on a fini par la perforer, à l'exemple de la Belgique. Ce qui est, disait M. Fielding, revenir "aux usages de l'Orient". Est-ce un argument? La pièce française, dernier type, est très artistique. La monnaie de nickel canadienne, ainsi perforée, eût été absolument différente de la monnaie, faite de même métal, circulant aux États-Unis.

Quant à la monnaie de bronze (monnaie de billon), on l'a trouvée trop lourde. Nous ne voyons pas pourquoi on en réduirait le diamètre. La pièce américaine de un cent nous semble être trop petite; et nous pouvons, sans crainte, conserver la nôtre. Peut-être, cependant, serait-il avantageux de frapper des pièces de deux cents et d'un demi-cent, celle-ci pour les achats modestes. Le commerce de gros cote les prix des marchandises en dollars, en cents et en

¹ Les pièces d'or de vingt dollars et de deux dollars et demi, et la pièce d'argent de un dollar, n'ont pas encore été frappées.

² *Débats de la Chambre des Communes*, 1909-1910, p. 6988.

demi-cents; le commerce de détail, avec des raisons plus intéressantes encore pour les petites bourses, pourrait faire de même.

Poids et titres.— Le poids des monnaies est déterminé par la loi. En se rapportant au tableau ci-dessus, on constatera qu'un poids — que l'on appelle poids droit¹ — a été arrêté pour chaque coupure métallique. Par exemple, la pièce de vingt dollars or pèse 516 grains, poids droit, le dix dollars or 258 grains, et ainsi de suite. La pièce de cinq cents est excessivement légère: 18 grains. Beaucoup de pays, où de telles pièces étaient frappées naguère, les ont démonétisées comme étant trop petites.

Les monnaies ne renferment pas que du pur métal: elles s'useraient beaucoup trop vite. Il faut ajouter au métal précieux une certaine proportion d'un autre métal, pour rendre la pièce plus résistante. Cette proportion de métal vil s'appelle *alliage*. Le *titre* d'une monnaie c'est, tout au contraire, la quantité de métal pur, de métal fin, que contient cette monnaie. Ainsi, la loi monétaire de 1910 déclare que nos monnaies d'or seront au titre de 900 millièmes, et nos monnaies d'argent au titre de 925 millièmes. Qu'est-ce à dire? Ceci: qu'une monnaie d'or contient 900 parties de métal fin et 100 parties de cuivre; et qu'une monnaie d'argent contient 925 parties de métal pur pour 75 parties de cuivre.² "L'étalon des pièces d'or du cours monétaire du Canada sur un poids de mille parties sera, dit l'article 3, au titre de neuf cents parties d'or fin et de cent parties d'alliage; et, pour les pièces d'argent de ce cours, l'étalon, sur un poids de mille parties, sera au titre de neuf cent vingt-cinq parties d'argent fin et soixante-quinze parties d'alliage." Ce titre peut s'exprimer autrement. On dira, par exemple, que le titre de nos monnaies d'or est de $\frac{9}{10}$ et le titre de nos monnaies d'argent de $\frac{37}{40}$, ce qui revient au même: la pièce d'or contenant neuf-dixièmes d'or fin et un dixième d'alliage, et la pièce d'argent trente-sept quarantièmes d'argent fin et trois quarantièmes d'alliage.

Le titre de nos monnaies d'argent est très vieux: c'est le titre anglais (1357).³ *Le titre de nos monnaies d'or est le titre américain.* Ceci est important à noter. Le titre des monnaies d'or anglaises est de $\frac{11}{12}$ ou $\frac{22}{24}$, ou, encore, de 916.66 millièmes de fin (22 carats). Nous ne l'avons pas adopté. A vrai dire, la différence entre les deux titres eût été très peu marquée; mais, à cause principalement de nos relations commerciales avec la République voisine, il a paru plus conforme à nos intérêts d'avoir une monnaie d'or qui fût absolu-

¹ Le traducteur officiel a traduit *standard weight* par *poids étalon*.

² On peut déduire facilement du poids droit la quantité de métal pur que contient une monnaie. Ainsi, le vingt dollar or, pesant 516 grains, contient 464.4 grains d'or fin; et le dix dollars, dont le poids droit est 258 grains, contient 232.2 d'or fin, etc.

³ A. Arnauné, *La Monnaie, le Crédit et le Change*. p. 261.

ment semblable à celle des États-Unis. "Ce que nous voulons, disait à ce propos M. Fielding, c'est que notre pièce d'or de cinq dollars soit exactement l'équivalent de la pièce d'or américaine, comme valeur intrinsèque... On accordera, j'en suis sûr, qu'il est infiniment désirable de donner à notre monnaie, qui est du système décimal, la valeur exacte de l'or américain, susceptible de lui faire concurrence."¹ Donc, le titre de nos monnaies d'or est en tout semblable au titre des monnaies américaines; et le titre de nos monnaies d'argent est le titre anglais (*sterling*). Nos monnaies de bronze, pour lesquelles l'annexe de la loi de 1910 n'a rien prévu, sont composées de 95 parties de cuivre, de 4 parties d'étain et d'une partie de zinc.

Tolérances.—On distingue les tolérances de fabrication et les tolérances de frai.

Il serait impossible, fût-ce à l'aide du mécanisme le plus précis, d'obtenir une monnaie parfaite de poids et de titre. D'où la nécessité d'établir une tolérance de fabrication qui consiste dans une très légère différence que la loi autorise, en plus ou en moins, entre le poids et le titre d'une monnaie sortie des ateliers et les poids et titre exigés légalement. La tolérance de titre de nos monnaies d'or est de un millième; celle de nos monnaies d'argent est de quatre millièmes. Ce qui signifie qu'une pièce d'or titrant 0.901 ou 0.899 de fin, et qu'une pièce d'argent titrant 0.929 ou 0.921 de fin, sont considérées être de titre exact. Il n'est pas indiqué de tolérance de titre pour les monnaies de bronze. Les tolérances de poids varient suivant les coupures. Pour les monnaies d'or, elles sont respectivement de 0.50, 0.40, 0.25 et 0.20 grains pour les pièces de vingt, dix, cinq dollars et deux dollars et demi. Une pièce de vingt dollars or dont le poids droit est 516 grains, pourra donc être plus ou moins lourde d'un demi-grain et être tout de même mise en circulation. Pour les pièces d'argent de un dollar, de cinquante et de vingt-cinq cents, elles sont de 1.50, 1.00 et 0.60 grains. Les pièces de dix et de cinq cents bénéficient de tolérances allant jusqu'à 2.70 et 3.00 grains; mais ces différences de poids sont calculées sur un groupe de dix ou de vingt pièces, selon le cas, d'une valeur chacune de un dollar, au lieu d'être établies d'après le poids de chaque pièce pesée séparément. De même, la tolérance de 140 grains, pour les pièces de bronze, est calculée sur un groupe de quatre-vingts pièces pesées contre un poids de une livre avoir-du-poids. En anglais, la tolérance de fabrication s'appelle *remedy*, terme que l'on a traduit, légitimement d'ailleurs, par le vieux mot français *remède d'aloï*. On dit encore couramment: cette monnaie est de bon aloï. Ce qui importe, pour

¹ *Débats de la Chambre des Communes*, 1909-1910, vol. IV, pp. 6979 et suiv. Séance du 8 avril 1910.

nous, c'est de savoir que le mot *remedy* correspond au mot tolérance; mais aussi, qu'il désigne plus précisément la tolérance de fabrication.

Tout autre est l'expression *least current weight* ou minimum du poids courant, que nous devons maintenant expliquer, et qui désigne aussi bien une tolérance, mais, cette fois, la tolérance de frai ou de circulation. Le *remedy* s'applique à la monnaie sortie des ateliers; nous allons voir que le minimum de poids courant, ou tolérance de frai, se rapporte à la vie de la monnaie, déjà en circulation. Cette tolérance a sa raison d'être dans l'usure que subissent les monnaies, et que l'on appelle le *frai*. Quand une monnaie a circulé un certain temps, elle s'use, et son poids se modifie. On dit alors qu'elle est frayée. Quelle sera la limite de frai que *tolèrera* la loi; ou, encore, jusqu'où une monnaie frayée pourra-t-elle continuer de jouer le rôle d'étalon monétaire ou de monnaie légale? Il est certain que, dans leurs transactions de chaque jour, les particuliers ne se préoccupent pas outre mesure de savoir si une pièce, fût-elle d'or, a perdu, par suite du frai, telle ou telle partie de son poids; mais il s'agit ici d'offre et de monnaie légales, et, à ce double point de vue, la distinction présente de l'intérêt. Reprenons, en le complétant cette fois, le premier paragraphe de l'article 8 de la loi monétaire, que nous avons déjà cité: "Une offre de paiement (en espèces), si elle est faite en pièces frappées et émises en conformité des dispositions de la présente loi, et qui n'ont pas été rappelées sous l'autorité d'une proclamation lancée sous le régime de la présente loi, et dont le poids n'a pas diminué par le frai résultant d'un usage ordinaire et légitime, de manière à être d'un poids moindre que le poids courant, c'est-à-dire, que le poids (s'il en est) spécifié dans l'annexe de la présente loi comme poids courant le plus faible, ou inférieur au poids qui peut être déclaré dans quelque proclamation lancée sous l'empire de la présente loi, sera offre légale..." Quel est donc ce minimum de poids courant, limite légale du frai des monnaies? L'annexe, auquel réfère l'article cité, n'en établit que pour les monnaies d'or. Ce poids est exprimé en grains. Il est de 513.42 grains pour la pièce de vingt dollars, de 256.71 grains pour la pièce de dix dollars, de 128.355 grains pour la pièce de cinq dollars, et de 64.178 grains pour la pièce de deux dollars et demi. Nous verrons plus loin (réfection des monnaies), pourquoi l'on ne s'est pas arrêté à prévoir une tolérance de frai pour les monnaies d'argent et de bronze. C'est, en un mot, qu'elles n'ont pas, réellement et en soi, la valeur indiquée par l'État sur leur surface; et qu'il importe assez peu, de ce chef, qu'elles vieillissent ou non.

Monnaies légales.—Outre nos monnaies d'or¹ et les billets de la

¹ Articles 8 et 12 de la loi monétaire.

Puissance,¹ qui ont cours légal illimité, et nos monnaies d'argent et de bronze, qui ont cours légal limité, la loi monétaire du Canada déclare monnaies légales certaines pièces d'origine étrangère. C'est là une des particularités de notre système. Elle s'explique historiquement par des raisons d'ordres politique et économique. Ces monnaies d'origine étrangère jouent au Canada, en vertu de la loi, le rôle d'étalon monétaire (*gold standard*): elles ont été *légalisées*. C'est d'abord le souverain anglais, dont la valeur a été fixée, indépendamment du change et uniquement pour la circulation intérieure, à \$4.86 $\frac{2}{3}$; et, proportionnellement à ce taux fixe, toutes les pièces d'or, frappées à la Monnaie royale ou à quelque succursale, qui ont cours légal, en Angleterre, comme multiples ou sous-multiples du souverain. Ce sont, ensuite, les pièces d'or américaines de cinq dollars (demi-aigle), de dix dollars (aigle) et de vingt dollars (double aigle), frappées après le 18 janvier 1837,² "et aussi longtemps que le titre de fin des pièces d'or, alors établi par les lois des dits États-Unis, ne sera pas changé et pesant respectivement 129, 258 et 516 grains. Ces pièces ont cours légal pour vingt, dix et cinq dollars. Les monnaies anglaises et américaines susdites doivent être de titre et de poids exact et n'avoir pas subi outre limite la dépréciation du frai (articles 9-10 de la loi monétaire). Le millésime et les empreintes que portent ces monnaies font preuve, *prima facie*, de leur date de fabrication et de leur origine."³ L'article 10 de la loi monétaire ajoute que "le gouverneur en conseil peut, par proclamation, déterminer, quand il y a lieu, la valeur pour laquelle les pièces d'or étrangères de la dénomination, de la date, du poids et du titre de fin mentionnés dans cette proclamation, auront cours et constitueront une *monnaie légale* en Canada". Admettre une monnaie est chose grave et d'extrême conséquence. Pourquoi laisser à l'exécutif le pouvoir d'autoriser la circulation au Canada des pièces étrangères et de spécifier à quelles conditions ces pièces auront cours légal? N'est-ce pas là une des attributions essentielles des deux chambres, qu'elles ont abandonnée à tort; quand, en pareille matière, elles eussent dû, au contraire, se montrer très réticentes? Il en

¹ Article 19 de la loi monétaire et article 3 du chapitre 27 des *Statuts révisés* (1906).

² Une loi, en 1837, a arrêté le titre actuel des monnaies d'or américaines.

³ L'article 11 de la loi monétaire n'offre plus guère qu'un intérêt historique. Il prescrit que "les pièces d'argent, de cuivre ou de bronze, ci-devant frappées par autorité de la Couronne pour la circulation dans les provinces de l'Ontario, de Québec et du Nouveau-Brunswick, sous le régime des lois alors en vigueur dans les dites provinces respectives, et les pièces de monnaie d'argent, de cuivre ou de bronze qui, avant la date de la présente loi (1871) ont été frappées, en vertu de la même autorité, pour la circulation en Canada, conformément aux lois alors en vigueur au Canada, auront cours et seront une *monnaie légale* dans tout le Canada, selon les taux qui leur sont respectivement assignés par les dites lois et subordonnement aux mêmes conditions et dispositions."

est ainsi, pour le dire en passant, des pouvoirs qu'a reçus l'exécutif de diminuer au besoin les tolérances de fabrication prévues par la loi et de permettre, par proclamation, la frappe de monnaies nouvelles, de dénominations autres que celles qui sont actuellement en circulation.¹

Tel est notre système monétaire, au moins pour ce qui touche à la monnaie métallique. Système décimal à étalon monétaire unique, il est à la fois très simple et solidement assis; plus simple que le système duodécimal anglais, extrêmement compliqué à tous les points de vue; plus homogène que le système américain où survit, comme d'ailleurs dans l'Union Latine (France, Italie, Belgique, Suisse et Grèce), un biétalonisme boiteux, par le fait que le dollar argent conserve le pouvoir libérateur illimité. Enfin, l'Europe nous envie notre unité monétaire, le dollar, ni trop grande, ni trop petite. Écoutons M. de Foville: "Je dirais, à titre d'opinion personnelle, que, comme unité fondamentale, la livre sterling me paraît bien grosse et le franc bien petit... Avec l'écu, comme unité principale, avec le sou et à la rigueur le demi-sou comme coupures inférieures, nous serions plus à l'aise. Je suis de ceux qui envient aux Américains le dollar et le cent."²

II

FABRICATION DES MONNAIES

Le droit de battre monnaie appartient à l'État seul. C'est une prérogative qu'il exerce jalousement et dont il ne se départit au profit de qui que ce soit; car s'il arrive, en Angleterre notamment, que des sociétés commerciales particulières soient chargées de monnayage de certaines pièces, c'est toujours pour le compte de l'État qu'elles opèrent. Les Romains disaient, avec leur concision habituelle: *Monetandi jus comprehenditur in regalibus qua nunquam a regis sceptro abdicantur*.

En ce qui concerne l'État canadien, colonie anglaise, il y a une distinction à faire. Il n'a pas, de par lui-même et au même titre qu'un État souverain, le droit de frapper monnaie; mais ce droit lui a été délégué, jusqu'à un certain point, par l'Acte impérial de l'Amérique britannique du Nord, dont l'article 91 autorise le parlement fédéral du Canada à légiférer en matière monétaire, à l'exclusion des parlements provinciaux, et, d'une manière plus formelle encore et plus directe, par la proclamation impériale de 1907.

¹ article 20 de la loi monétaire.

² De Foville, *La Monnaie*, p. 67.

L'autonomie coloniale comporte toujours une demi-mesure de liberté. Tout se passe *comme si* nous étions les maîtres de nos destinées. Nos monnaies sont à l'effigie du roi d'Angleterre et frappées par la Monnaie d'Ottawa, laquelle fait partie intégrante de la Monnaie de Londres; mais c'est l'exécutif canadien qui, par proclamation, a arrêté les dessins de nos pièces canadiennes et c'est le parlement colonial qui assume tous les frais de la frappe de nos monnaies. Curieux mélange d'autorité concédée et retenue. Si, d'ailleurs, notre parlement fédéral s'éloignait de ces principes constitutionnels par le vote d'une loi par trop indépendante, le gouvernement impérial aurait toujours la suprême ressource de désavouer pareille législation.

Le droit de frappe est aussi sanctionné par le Code pénal qui impose, aux articles 546 et suivants, une série de pénalités contre ceux qui fabriquent de la fausse monnaie, dorent ou argentent des pièces de moindre valeur pour leur donner l'aspect de monnaies d'or ou d'argent, achètent et vendent de la monnaie contrefaite, fabriquent ou possèdent des outils propres au monnayage, frappent ou importent des monnaies étrangères contrefaites, mettent en circulation au Canada des monnaies qu'ils savent être fausses, etc. Les pénalités varient suivant la gravité de l'offense: les faux monnayeurs, et ceux qui fabriquent ou détiennent des presses monétaires, poinçons, molettes ou autres outils, sont passibles d'emprisonnement à perpétuité. Le Code pénal nous donne, en outre, une définition où est affirmée, cette fois sans ambiguïté, la prérogative royale de battre monnaie: "Les mots 'monnaie d'or ou d'argent' comprend l'or ou l'argent frappé à tout hôtel de Sa Majesté, où la monnaie d'or ou d'argent de tout prince, État ou pays étrangers, ou autre monnaie qui a cours légal, en vertu de quelque proclamation ou autrement, dans toute partie des possessions de Sa Majesté" (article 546).¹

La Monnaie canadienne, où sont frappées nos pièces d'or, d'argent et de bronze, est une succursale de la Monnaie royale anglaise (*Royal Mint*). Elle fut établie, au moins en principe, par une loi de 1901 dont le texte est reproduit dans les Statuts révisés du Canada (1906), sous le titre suivant: *Loi concernant la succursale de la Monnaie royale à Ottawa*.²

¹ Rapprocher le texte de l'article 4 de notre loi monétaire (1910): "Les pièces d'or, d'argent et de bronze, frappées par l'autorité de la Couronne pour la circulation en Canada, etc. . . ." L'article 5 de la même loi établit que "toutes les pièces du cours monétaire du Canada qui peuvent être frappées en conformité des dispositions de la présente loi, doivent, subordonnement aux règlements et aux conditions qui peuvent être établis par le directeur de l'Hôtel royal des Monnaies de Sa Majesté en Angleterre, être frappées à la succursale de l'Hôtel royal des Monnaies, à Ottawa; mais si, pour quelque raison, ces pièces ne peuvent être frappées (par) le dite succursale de la Monnaie au fur et à mesure des besoins, le gouverneur en conseil peut autoriser la frappe de ces pièces à l'Hôtel royal des Monnaies de Sa Majesté ou à quelque autre succursale de cet hôtel."

² Chapitre 26 des *Statuts révisés du Canada* (1906).

Cette loi a pour objet d'assurer, par des dispositions préliminaires, la fondation de la succursale projetée en la pourvoyant des ressources nécessaires à son fonctionnement. Les dépenses occasionnées par ce nouveau service seront supportées par le gouvernement fédéral: des crédits annuels devant être prélevés, à cet effet, sur le Fonds consolidé du revenu (Trésor public). Ces sommes seront versées par le ministre des finances aux personnes que désigneront les lords de la Trésorerie, et à des époques déterminées. Et toutes les recettes que percevra la sous-direction de la Monnaie du fait des opérations, sous la forme d'honoraires, de droits ou de redevances, feront retour au Trésorier du Canada et seront remises au ministre des finances par le sous-directeur de la succursale ou par toute personne autorisée.¹

Les dispositions de la loi de 1901² ne devaient prendre effet que du jour où, par proclamation royale, "régulièrement publiée au Canada", Sa Majesté eut autorisé la fondation "d'une succursale de la Monnaie royale à Ottawa ou dans le voisinage." Cette proclamation impériale, qui est, à proprement parler, l'acte d'établissement de la Monnaie canadienne, fut promulguée le 2 novembre 1907. Elle devait entrer en vigueur le 1er janvier 1908.³ Elle invoque, en tout premier lieu, l'autorité d'une loi impériale de 1870, le *Coinage Act*, qui autorise le Roi à décider, en son conseil privé et par proclamation, l'établissement de succursales de la Monnaie de Londres "dans toute possession britannique", à imposer "une taxe sur le monnayage de l'or" opéré dans ces succursales et à déterminer jusqu'à quel point "ces succursales seront censées faire partie" de la Monnaie royale, et si "les pièces frappées seront monnaie légale et censées être émises par la dite Monnaie." Or, le Parlement du Canada ayant officiellement demandé la création d'une telle succursale, et ayant voté une subvention annuelle de 75,000 dollars⁴ pour défrayer les frais qu'entraînera la mise en marche de ce service, le gouvernement impérial a autorisé l'érection d'un Hôtel des Monnaies à Ottawa, sur l'emplacement que choisirent le gouverneur général et son Conseil.

¹ Ces dispositions ont été confirmées par les articles 7 et 23 de la loi monétaire (1910).

² 1 Edouard VII, chapitre 4.

³ Nous analysons la partie de la proclamation impériale qui est plutôt d'ordre administratif. Ce document, peu répandu, porte le titre: *Proclamation de la Monnaie d'Ottawa, 1907*. On en trouvera le texte dans le statut fédéral de 1908. On sait déjà que la même proclamation décrète la liberté de la frappe de l'or.

⁴ Trois succursales ont été créées en Australie, à Sydney, Melbourne et Perth. Les Monnaies de Calcutta et de Bombay sont sous l'autorité directe de l'*India Office*. (J. Jones Bell, *How money is made*, *Canadian Magazine*, juillet 1911).

⁵ Cette subvention fut portée à 110,000 dollars, en 1913. En mai 1916, pour des raisons particulières, un crédit additionnel de 43,000 dollars fut voté par les Chambres.

Voilà pourquoi le personnel de notre Monnaie est soumis aux dispositions de l'article 15 du *Coinage Act*, qui détermine les conditions de leur nomination et de leur avancement. Le sous-directeur doit se conformer également aux instructions reçues de Londres concernant la rédaction des rapports administratifs, le choix et l'envoi en Angleterre des pièces types, des pièces d'épreuve, lesquelles doivent être essayées et examinées. Le directeur de la Monnaie anglaise obéit lui-même, pour ce qui touche à l'administration de la succursale canadienne, aux règlements formulés par les lords de la Trésorerie. De plus, une inspection est faite, chaque année, des lingots et monnaies, à l'Hôtel d'Ottawa; et les rapports des inspecteurs sont transmis au sous-directeur, à l'exécutif fédéral et au directeur de la Monnaie impériale.

La succursale d'Ottawa est autorisée à fabriquer des monnaies d'or anglaises et des monnaies canadiennes.

Les monnaies anglaises sont dites "pièces d'or *sterling*." Elles sont de mêmes dénominations, dessins, poids et titres, et elles bénéficient des mêmes tolérances, que les pièces d'or semblables frappées par la Monnaie de Londres. Les coins qui servent à la fabrication de ces monnaies sont mis à la disposition de notre Monnaie par le directeur du *Royal Mint*. Les pièces ainsi frappées sont censées avoir été émises par la Monnaie impériale: elles ont cours légal illimité dans tout l'Empire, de même absolument que si elles avaient été "frappées et émises en Angleterre". L'honorable M. Fielding, ancien ministre des finances, paraissait attacher beaucoup de prix à ce privilège, dont nous n'eussions pas joui si notre Monnaie eût été une institution indépendante, c'est-à-dire exclusivement canadienne. C'est même, a-t-il déclaré, pour obtenir l'autorisation "de frapper des pièces anglaises que nous avons dû renoncer à une partie de notre droit de contrôle"¹ Sans doute est-il peu probable qu'un grand nombre de souverains soient jamais fabriqués à Ottawa, quelques entreprises commerciales étant seules intéressées à demander la conversion d'une minime quantité d'or en espèces du type britannique;² mais, toujours en vertu du principe que nous devons, autant qu'il est possible, garder ici l'or canadien et le détourner des États-Unis, il est bon que notre Monnaie bénéficie des plus larges facilités pour l'utilisation de notre métal précieux.

Sauf à observer les règlements d'administration établis par la direction de la Monnaie de Londres, le sous-directeur de la succursale d'Ottawa est aussi autorisé à fabriquer des pièces canadiennes d'or, d'argent et de bronze, ou toutes autres pièces dont le gouverneur

¹ *Débats de la Chambre des Communes*, session 1909-1910, vol. I, p. 591.

² C'est ce qui s'est produit depuis 1911. De 1911 à 1914, 279,552 souverains ont été frappés, dont 256,946 en 1911 (*Annuaire statistique*, 1914, p. 554).

général en conseil ordonnera la frappe. Ces pièces, monnaies du Dominion, sont acceptées suivant les dispositions générales de la loi fédérale déterminant le cours monétaire; mais elles ne sont pas, comme les pièces anglaises, réputées avoir été émises par la Monnaie impériale, et de ce chef, elles n'ont pas force libératoire dans l'Empire.¹

L'article 20 de la loi monétaire de 1910 autorisant l'exécutif à "déterminer la dimension et le dessin de toute pièce de monnaie" canadienne, les dessins et effigies de nos monnaies métalliques furent arrêtés, pour les pièces d'or, par une proclamation fédérale de 1911, et pour les pièces d'argent, par les proclamations des 1er, 25 et 29 juillet 1911, qui furent bientôt abrogées parce qu'elles "omettaient les mots *Dei gratia* ou l'abréviation de ces mots" et remplacées par un texte nouveau (proclamation du 29 décembre 1911).²

Voici, d'après ces documents officiels et suivant les diverses dénominations de nos monnaies, les dessins que doivent porter nos pièces canadiennes:

I Pièces d'or:

A. DIX DOLLARS.—A l'avvers, l'empreinte de l'effigie de Sa Majesté le Roi Georges Cinq, composée de la tête et du buste, portant la couronne impériale et la robe de cérémonie avec le collier de la Jarretière et regardant à gauche, avec l'inscription: *Georgius V Dei Gra: Rex et Ind: Imp.*; et, au revers, un écu portant les armoiries de la Puissance du Canada dans une guirlande de feuilles d'érable, surmontée par l'inscription *Canada* et portant au-dessus les mots *ten dollars*³ et le millésime, avec un grènetis sur le cordon.

B. CINQ DOLLARS.—A l'avvers, et au revers, les mêmes empreintes et inscriptions que sur la pièce précédente, sauf à substituer aux mots *ten dollars* les mots *five dollars*.

II Pièces d'argent:

A. CINQUANTE CENTS.—A l'avvers, l'empreinte de l'effigie de Sa Majesté le Roi Georges Cinq, composée de la tête et du buste, portant la couronne impériale et la robe de cérémonie avec le collier de la Jarretière et regardant à gauche, avec l'inscription: *Georgius V Dei Gra: Rex et Ind: Imp.*; et, au revers, les mots et chiffres *50 cents Canada* et le millésime, dans une guirlande de feuilles d'érables, surmontée de la couronne impériale, avec un grènetis sur le cordon.

B. VINGT-CINQ CENTS.—A l'avvers et au revers, les mêmes empreintes et inscriptions, sauf à substituer les mots et chiffres *25 cents Canada*.

C. DIX CENTS.—A l'avvers et au revers, les mêmes empreintes et inscriptions, sauf à substituer les mots et chiffres *10 cents Canada*.

D. CINQ CENTS.—A l'avvers et au revers, les mêmes empreintes et inscriptions, sauf à substituer les mots et le chiffre *5 cents Canada*.

¹ Nos pièces de cinq ou de dix dollars sont évidemment acceptées à Londres, comme l'aigle ou le demi-aigle américain: elles valent leur poids d'or, mais elles n'ont pas cours légal.

² De fait plusieurs pièces d'argent ou de bronze ne portent pas les mots *Dei gratia*: on le constatera facilement. Voir, pour ce qui est des textes, les *Arrêts en conseil et proclamations* (Statut fédéral, 1912, p. CXXIII).

³ On remarquera que l'on n'a pas jugé bon de respecter les droits indéniables des Canadiens-français en inscrivant sur nos monnaies des dénominations formulées en français: c'est un privilège que l'on laisse au blason britannique. *Honni soit qui mal y pense*.

III Pièces de bronze:

UN CENT.—A l'avvers, les mêmes empreintes et inscriptions que sur la pièce de cinquante cents; et, au revers, les mots *One cent, Canada* et le millésime, dans un cercle perlé entouré d'une guirlande de feuilles d'érable entrelacées, avec cordon uni.

Inaugurée le 2 janvier 1908 *with much pleasure* par lord Grey, gouverneur général du Canada, ¹ la Monnaie d'Ottawa fut d'abord divisée en six principaux services: 1° le Bureau de la Monnaie, administration centrale ou service des travaux, qui reçoit les lingots et émet les espèces métalliques; 2° l'atelier de fusion, où s'opèrent les mélanges, la fonte du métal et la coulée; 3° l'atelier de frappe, où les pièces sont fabriquées et vérifiées; 4° le service des essais où se font les épreuves des lingots, lames et monnaies; 5° l'atelier de fabrication des coins; 6° enfin, la salle des machines. ² Plus tard, en 1909-1910, un atelier d'affinage fut installé à grands frais, pour permettre de traiter le métal dont le degré de fin n'est pas absolument celui que la loi exige.

Le métal, préalablement affiné et titré, est fondu au creuset, après qu'une certaine quantité de cuivre a été ajoutée pour constituer l'alliage. Le fourneau est chauffé à l'huile brute: l'opération dure 45 ou 80 minutes suivant que le fourneau était déjà chauffé ou non, au début. Devenu liquide et suffisamment homogène, le métal en fusion est versé dans des moules juxtaposés ou "lingotières". C'est la coulée. On obtient, après refroidissement, des lames de deux pieds de longueur, de deux pouces de largeur et d'un demi-pouce d'épaisseur, dont on détache des parcelles que l'on soumet aux essayeurs du laboratoire pour vérification du titre. Débarrassés des "bavures et tranchants", les lames sont amincies au moyen de laminoirs à intervalles variables. Elles s'allongent et prennent la forme d'un ruban long de sept à huit pieds, ayant, à un vingt-millième près, l'épaisseur que devra offrir le "flan", petit "disque vierge

¹ Lord Grey frappa la première pièce de cinquante cents, et Lady Grey mit en marche la machine à découper les flans (découpoir). L'éloquence officielle paraît s'être bornée à ces quelques mots du gouverneur général: "*As the representative of His Majesty, I have much pleasure in declaring the Canadian branch of the Royal Mint opened.*" Un télégramme fut adressé au roi par l'entremise du directeur de la Monnaie impériale. Le gouverneur reçut la réponse suivante, écho fidèle de ses propres expressions, comme le veut le sentencieux protocole: "*I thank you for having as my representative opened the Canadian branch of the Royal Mint*". D'après J. Jones Bell, *loc. cit.*

² Outre les visites que nous avons faites aux ateliers de Paris et d'Ottawa, nous avons utilisé, pour décrire les opérations de la frappe, les ouvrages et articles suivants, auxquels nous référons le lecteur: Alfred de Foville, *La Monnaie; le Crédit et le Change*; Jean D. Benderly: *Ce que racontent Monnaies et Médailles*; l'article de M. Maxime Forest, *Essayeur des Monnaies, sur La Fabrication des Monnaies pendant la Guerre*, paru dans *Je Sais Tout*, livraison du 15 avril 1916; enfin, pour ce qui touche aux ateliers d'Ottawa, l'article, déjà cité, de M. J. Jones Bell, intitulé *How Money is made*, publié dans le *Canadian Magazine*, du mois de juillet 1911. MM. de Foville et Arnauné, dont nous avons consulté les œuvres, ont été tous deux chargés de la Direction de la Monnaie de Paris.

destiné à recevoir l'empreinte". Le cylindre risquerait de rendre le métal cassant, de l'"écrouir": pour y obvier, on le recuit, ce qui lui conserve "la souplesse et la ductilité nécessaires". Les rubans sont passés au découpoir, dont l'emporte-pièce détache deux flans à la fois et trois cents flans par minute. Il reste une "cisaille", égale à cinquante pour cent du poids des rubans, qui est renvoyée à l'atelier de fusion et mise au creuset. Les flans et la cisaille représentent donc, à très peu près, le poids initial du métal précieux et du cuivre. Pour préserver la pièce contre l'usure et, aussi, pour "faciliter" la frappe", les flans — à raison de six cents par minute — sont cordonnés, c'est-à-dire qu'ils sont soumis à une forte pression qui a pour effet de "renforcer leur circonférence" et de leur donner ce que les anglais appellent *a protecting edge*.¹ Puis, chaque flan est pesé, recuit, lavé dans une solution faible d'acide sulfurique, et séché dans de la sciure de hêtre.

Le flan peut maintenant recevoir la frappe, être monnayé. Munies chacune d'un moteur, les presses monétaires (il y en a trois, à Ottawa) peuvent frapper cent pièces dans l'espace d'une minute. Les flans, disposés dans une gouttière inclinée, glissent, un à un, sur une plaque d'acier fixée entre les deux coins "qui portent en creux les deux images que la pièce doit représenter en relief". Ils reçoivent simultanément les deux empreintes. La pression varie suivant les pièces: elle peut être de trente tonnes.¹ Les monnaies frappées se dégagent par une seconde gouttière (tube de distribution) et trébuchent, avec un bruit métallique bien connu, dans une petite cuvette où elles s'entassent rapidement.

Reste la vérification, importante et méticuleuse opération; car les pièces sont soigneusement examinées avant d'être livrées au public. Chacune d'elles constitue une mesure qui, comme telle, doit être parfaite. Les monnaies d'or et d'argent (cinquante et vingt-cinq cents) sont pesées sur une balance automatique, merveille de mécanique et de précision. La pièce demeure un instant sur le plateau. La machine paraît hésiter, puis, par un déclenchement sec, les bonnes pièces sont séparées des mauvaises. Ces dernières, trop lourdes ou trop légères, sont renvoyées à la fonte. Pour les pièces d'argent de dix et de cinq cents et les pièces de bronze, on

¹ "Le coordonnage consiste à relever légèrement les bords de la pièce de façon à permettre l'empreinte du grènetis. On emploie pour cela un instrument formé d'un cylindre qui, en serrant verticalement les flans contre un bloc en acier, refoule la matière sur les bords et régularise la tranche."—Jean D. Benderly, *op. cit.* p. 52.

¹ D'après M. Bell, les presses d'Ottawa peuvent fournir une pression de 30 tonnes au maximum. Ce chiffre paraît bien faible. Les expériences faites à la Monnaie américaine ont démontré que la moindre pièce exige une pression de 35 tonnes (le quart-aigle et le dix cents argent), quand le vingt dollar exige une pression de 155 tonnes et le dollar argent une pression de 160 tonnes!

procède autrement. On place sur un des plateaux d'une balance un poids étalon qui correspond à une valeur de un dollar, soit en pièces de dix cents, soit en pièces de cinq cents. Les pièces de bronze sont pesées contre un poids de une livre avoir-du-poids: quatre-vingts pièces de un cent doivent peser une livre. L'exactitude du poids établie, les monnaies sont portées sur une large courroie mobile qui les retourne automatiquement, ce qui facilite l'examen des empreintes et de l'aspect extérieur des pièces. Cela conduit à une seconde élimination. Puis, les monnaies sont projetées sur un bloc d'acier pour juger de leur sonorité; car le son indique si une pièce contient ou non ce qu'on appelle des "pailles". Toute pièce imparfaite, de poids insuffisant, de couleur douteuse ou dont le son n'est pas satisfaisant, est impitoyablement rejetée, cisailée et remise à l'atelier de fusion.

Les monnaies, après avoir subi cette série d'épreuves, reviennent au point de départ: au service des travaux, à la sous-direction. Elles sont comptées, toujours mécaniquement, au moyen d'un appareil qui dénombre et ensache la quantité exacte de pièces que l'on a arrêtée d'avance, depuis 100 jusqu'à 2000. Elles sont ensuite déposées dans des voûtes solides, dont les portes ne peuvent être ouvertes sans l'intervention de deux hauts fonctionnaires.¹

En Angleterre, les pièces d'or et d'argent subissent, en outre, l'épreuve du *pyx*, sorte de procès de la monnaie, qui a lieu annuellement devant une commission et en présence du représentant du roi, au *Goldsmith's Hall*. Les monnaies, choisies pour être ainsi solennellement vérifiées, sont déposées, après chaque frappe, dans une boîte ou coffret (*pyx*); puis elles sont comparées à des parcelles que l'on détache des touchaux, lingots de titre exact conservés pour cet objet. Véritables jurés, les membres de la commission prêtent serment et font rapport au Trésor. La cérémonie, nécessaire autrefois parce que la frappe était faite par des particuliers pour le compte de l'État, se perpétue ainsi par tradition. Elle est toujours suivie d'un diner officiel.² En France, une vérification annuelle des échantillons est faite, au nom du gouvernement, par une commission de neuf membres. Au Canada, le gouverneur en conseil désigne trois personnes compétentes qui reçoivent mission de vérifier les monnaies d'or et d'argent, en présence des hauts fonctionnaires de la Monnaie, du Ministère des Finances et du Ministère des Contributions indirectes (Revenu de l'intérieur).³ La vérification a lieu chaque année et porte sur des échantillons prélevés sur des séries de frappes

¹ J. Jones Bell, *loc. cit.*

² J. Jones Bell, *loc. cit.*

³ Article 21 de la loi monétaire.

et soigneusement mis de côté, sous des enveloppes scellées portant chacune l'indication de la date d'émission. Pour chaque frappe opérée à la Monnaie, il est ainsi prélevé une pièce d'or sur un nombre de 2000 pièces ou sur un nombre moindre, et une pièce d'argent par 720 onces troy ou moins.¹ Le ministre des contributions indirectes doit faire fabriquer les touchaux et les poids qui servent à la vérification des pièces et qui restent sous sa garde: les poids sont établis sur l'once troy de platine, unité officielle déposée au ministère.² A la date fixée par le gouverneur en conseil, les pièces sont essayées et vérifiées; après quoi les membres de la commission font rapport.

Sauf pour les souverains, dont 275,552 ont été fabriqués à Ottawa, de 1911 (256,946) à 1914, la statistique officielle ne donne pas le nombre de pièces de différentes dénominations qui ont été frappées, mais seulement leur valeur exprimée en dollars. Pour les monnaies d'or et de bronze, dont la valeur est établie séparément, cela n'a pas de conséquences puisqu'il suffit de diviser par dix, par cinq ou par un, pour obtenir le nombre de pièces que représente la somme totale de dollars portée aux tableaux statistiques; mais, pour les pièces d'argent, dont les divers types et coupures ne sont pas ainsi distingués, tout calcul devient impossible. Il eût été plus logique de dresser tout de suite un état complet des opérations de la Monnaie. Voici, néanmoins, d'après les *Débats des Communes*³ et l'*Annuaire Statistique fédéral*,⁴ les fabrications de monnaies d'or, d'argent et de bronze, de 1908 à 1914, y compris les refontes monétaires:

Années	MONNAIES		
	(valeurs exprimées en dollars)		
	d'or	d'argent	de bronze
1908		313,338.35	23,290.95
1909		673,043.65	39,441.68
1910		1,979,571.10	51,619.25
1911	1,250,470.53 (Souv.)	985,678.50	46,599.47
1912	706,950.00 (dix dollars)		
	770,060.00 (cinq dollars)	1,383,832.95	51,095.99
	18,079.67 (Souv.)		
1913	1,418,920.00 (dix dollars)		
	471,700.00 (cinq dollars)	1,316,541.35	57,333.72
	72,468.54 (Souv.)		
1914	1,354,030.00 (dix dollars)		
	145,545.00 (cinq dollars)	843,244.05	34,039.37
Total	6,208,223.74	7,495,249.95	303,420.43

¹ Règlement concernant la vérification et l'essai des pièces... frappées à la Monnaie royale d'Ottawa (Arrêté en Conseil du 9 mai 1910; voir le *Statut fédéral*, 1910, p. XXV).

² Article 22 de la loi monétaire.

³ *Débats de la Chambre des Communes*, p. 8865, séance du 24 avril 1913.

⁴ 1914, p. 554.

Le monnayage rapporte à l'État d'assez forts bénéfices. Non pas, il est vrai, le monnayage de l'or, sur lequel il n'y a guère de profit à réaliser. Si l'État frappe l'or que les particuliers lui apportent, il ne peut que prélever certains droits de frappe, peu considérables. Si, au contraire, l'État achète de l'or pour en fabriquer de la monnaie, ¹ il en est pour ses frais: le métal précieux "ne vaut pas plus avant qu'après l'opération" du monnayage. Il y a perte. Il serait dès lors préférable, au strict point de vue des bénéfices à toucher, de faire fabriquer nos pièces d'or par la Monnaie royale. Nous y gagnerions, ayant épargné les frais d'installation d'un Hotel des Monnaies et les lourdes charges que cette institution entraîne. Mais, nous l'avons déjà dit, la Monnaie d'Ottawa drainera vers elle l'or canadien. Nous sacrifions au principe. Il vaut mieux que nous possédions *notre* Monnaie, fut-elle même une simple succursale sous certains aspects. D'ailleurs, les pertes sont compensées par les profits que l'État retire de la fabrication des pièces d'argent et de bronze. En 1908, les bénéfices sur la frappe des monnaies d'argent se sont élevés, d'après M. J. Jones Bell, à 27,523 dollars, réserve faite d'un intérêt de 3½ p. 100 sur le capital que représente la Monnaie d'Ottawa. En 1910, les profits ont été de 465,043 dollars. Comment cela peut-il se faire? C'est qu'une pièce divisionnaire d'argent *vaut moins que sa valeur n'indique*. Une pièce de vingt-cinq cents ne vaut pas vingt-cinq cents, mais bien douze cents et demie, treize cents, suivant le prix de l'argent sur le marché. On exprime cela en disant que la valeur réelle de la pièce d'argent ne correspond pas à sa valeur nominale. L'État achète l'argent au prix courant. Il en fabrique des pièces sur lesquelles il indique une valeur qui n'est pas la valeur réelle. Et, lorsqu'il remet aux banques ou aux particuliers qui en font demande des pièces d'argent neuves, il prélève sur chacune un bénéfice qui peut être de cent pour cent. C'est pour cela que plusieurs législations étrangères ont fixé un maximum d'émission par tête pour les pièces d'argent, car l'État pourrait prendre goût à cette opération lucrative, et que ces mêmes pièces ne sont légalement acceptées en paiement d'une dette que jusqu'à concurrence d'une somme déterminée. Sur le monnayage des pièces de bronze, le profit est encore plus sensible. Le métal ne coûte, en temps normal, que quinze cents la livre; or, nous avons vu qu'une livre avoir-du-poids équivaut à quatre-vingts pièces de un cent, soit à quatre-vingt cents, sauf évidemment à déduire les frais de monnayage. ²

¹ La loi monétaire autorise le ministre des finances à faire des achats d'or (article 6).

² Ces chiffres sont empruntés à l'article de M. Bell. Le cuivre vaudrait aujourd'hui, à raison de la guerre, environ trente-cinq cents la livre, ce qui réduirait de beaucoup le bénéfice prélevé sur la frappe du bronze.

III

RÉFECTION DE LA MONNAIE. STOCK MONÉTAIRE

Les pièces, après avoir été émises par la Monnaie, doivent être constamment surveillées; et l'on admet aujourd'hui que le soin de la réfection et de l'entretien des espèces métalliques revient à l'État qui doit s'efforcer, par tous les moyens dont il dispose, de débarrasser la circulation des monnaies frayées, des monnaies altérées et des monnaies étrangères n'ayant pas cours légal.

Les monnaies, en circulant, s'usent et perdent une partie minime de leur poids. Combien de temps peut durer une monnaie? On a calculé, en France que, chaque année, les lourdes pièces de cinq francs argent perdent deux dix-millièmes, et que les pièces d'or de vingt et de dix francs perdent, l'une un dix-millième, et l'autre trois dix-millièmes, de leur poids droit. Ainsi le vingt francs or vivra 70 à 75 ans et le dix francs or 25 ans environ: car ces deux pièces, pour rester dans la circulation, ne peuvent perdre en principe que sept millièmes de leur poids droit.¹ Il est évident que, si l'on ne tient pas compte du minimum de poids courant (tolérance de frai) imposé par la loi, une monnaie peut vivre et circuler pendant un très long temps. Les monnaies d'or anglaises s'amincissent plus vite que les monnaies françaises, parcequ'elles sont "moins fortes en alliage". Nos monnaies d'or sont au même titre que les monnaies françaises, au titre décimal. Elles s'useront donc moins vite que les monnaies anglaises, et moins vite aussi que les monnaies françaises, pour cette excellente raison qu'elles circuleront beaucoup moins. Pour le moment, la question de la refonte de nos pièces d'or ne se pose pas encore, puisque toutes ces pièces sont neuves. Lorsque le temps sera venu de renouveler les monnaies d'or trop vieilles, nous suivrons, a dit l'ancien ministre des finances, la coutume anglaise: l'État fera les frais de la réfection.² Il n'en a pas toujours été ainsi, en Angleterre, où, pendant même la plus grande partie du XIX^{ème} siècle, toute personne qui recevait une pièce d'or frayée devait la cisailler et la remettre à son débiteur. C'était exiger du public qu'il surveillât la circulation monétaire et qu'il en supportât les charges. On pense bien qu'il s'y refusa. Les bonnes pièces restèrent à Londres et les pièces frayées se réfugièrent au fond de la province. Si bien que, sans que l'on s'en rendit compte, les monnaies d'or s'usèrent à ce point qu'il fallut, après enquête, en démonétiser un bon nombre. C'est alors que, par un nouveau texte de loi (1891), l'État anglais assumait l'entretien de la monnaie.³

¹ Alfred de Foville: *La Monnaie*.

² *Débats de la Chambre des Communes*, 1910, p. 6995.

³ A. Arnauné: *La Monnaie, le Crédit et le Change*, p. 267.

Pour les monnaies d'argent, l'usure compte beaucoup moins, à cause de la dépréciation du métal précieux. Les pièces divisionnaires argent ne sont, dans notre système, que de simples monnaies fiduciaires: leur valeur réelle, répétons-le, n'égale pas leur valeur nominale. On s'inquiète si peu du frai des monnaies d'argent que notre loi monétaire n'a pas déterminé, pour ces pièces, de minimum de poids courant. En Angleterre, la pièce d'argent circule jusqu'à ce que l'empreinte en soit effacée. On a paru vouloir s'en tenir à cette disposition plutôt vague, en ce qui concerne nos monnaies, puisqu'on n'a pas légiféré sur ce point. Cependant, la loi de 1910 prévoit que l'exécutif fédéral pourra, par un règlement d'administration, autoriser le ministre des finances à effectuer le rachat des "monnaies d'argent, de cuivre ou de bronze, émises pour la circulation au Canada, et qui, *par suite du frai résultant de l'usage ordinaire et légitime*, sont impropres à la circulation" (article 20).¹ Et comme il y avait, en 1908, un nombre beaucoup trop élevé de pièces d'argent usées, amincies, méconnaissables, on a jugé bon de les retirer et de les refondre. Voici la statistique des refontes monétaires opérées à Ottawa, de 1908 à 1913:²

	Monnaies d'argent (dollars)	Monnaies de bronze (dollars)
1908.....	22,397.60	
1909.....	207,202.90	
1910.....	294,394.60	
1911.....	45,486.95	175.04
1912.....	83,503.80	26.40
1913 (31 mars).....	59,417.30	
Total:.....	712,413.15	201.44

On voit que les refontes les plus considérables ont été faites en 1909 et 1910, et qu'elles ont eu surtout pour objet la réfection de la monnaie d'argent. Les monnaies frayées sont rachetées par l'État à leur *pleine valeur nominale*. Mais, comme le gouvernement ne peut pas facilement ouvrir des guichets où les particuliers viendraient déposer les pièces que l'usure a modifiées, il s'est entendu avec les banques canadiennes qui sont, suivant l'expression de M. Fielding, "les grands canaux de la circulation".³ Les banques, encore actuellement, acceptent donc *au pair* les monnaies frayées et les remettent à l'État, qui en ordonne la refonte.

¹ Le même article autorise le gouverneur en conseil à démonétiser les pièces frayées.

² *Débats de la Chambre des Communes*. 1913, p. 8665, séance du 24 avril.

³ *Débats de la Chambre des Communes*. 1910, p. 6992.

Parmi les pièces qui ont été refondues depuis 1908, il s'en est trouvé qui avaient été volontairement altérées, soit par perforation, soit autrement. Ces pièces n'ont plus cours légal. L'article 10 de la loi monétaire est formel: "Nulle pièce tordue, mutilée ou détériorée par l'empreinte d'un nom, d'un mot ou d'une marque, et nulle pièce dont le poids aura été, d'une manière quelconque, réduit autrement que par le frai ordinaire et légitime, n'aura cours ni ne sera admise comme monnaie légale." De plus, en vertu de l'article 24 de la même loi, les fonctionnaires préposés à la perception du revenu sont obligés de "couper, briser ou défigurer toute pièce d'or ou d'argent contrefaite ou illégalement dépréciée qui leur sera offerte en paiement". Inutile retour à l'ancienne coutume anglaise, que nous avons déjà signalée! Nous serions bien étonné si cet article était appliqué à la lettre. Les monnaies dépréciées fuiront toujours le fisc, pour circuler dans des milieux où elles seront moins surveillées.¹

Quoique ces pratiques illégales soient assez peu répandues au Canada, il y avait, en 1910, bon nombre de pièces altérées dans notre circulation. Qu'allait-on faire? Racheter ces pièces *au pair*, dans le but excellent d'en alléger le stock monétaire, n'était-ce pas encourager la mutilation méthodique des monnaies et faciliter, sinon provoquer, une opération que le Code pénal déclare criminelle? Pour trancher la difficulté, il fut décidé d'adresser aux banques une lettre circulaire leur demandant d'accepter, pour un temps seulement, des monnaies détériorées à raison de 75 p. 100 de leur valeur nominale. Cette manière de faire, à laquelle s'opposaient quelques députés, a donné de bons résultats: il est certain que l'on trouve, actuellement, beaucoup moins de ces monnaies dans la circulation.

Quant aux pièces étrangères n'ayant pas cours légal au Canada, ce sont surtout les monnaies divisionnaires d'argent et de bronze des États-Unis et de Terre-Neuve. Les pièces américaines de cinquante, vingt-cinq et dix cents argent, la pièce de nickel de cinq cents et le cent de bronze, circulent ici beaucoup trop: elles inondent notre marché. C'est un mal, auquel il faudrait absolument remédier. Si, par nécessité et par intérêt, nous avons donné cours légal aux monnaies d'or américaines, il n'en va plus ainsi lorsqu'il s'agit

¹ Ajoutons que le Code pénal punit de quatorze années d'emprisonnement ceux qui altèrent la monnaie avec l'intention de mettre en circulation les pièces ainsi mutilées (article 559); d'une année d'emprisonnement quiconque imprime des noms ou des mots sur une monnaie, qu'il offre ensuite en paiement (articles 560 et 566); de trois années d'emprisonnement celui qui offre "quelque monnaie d'or ou d'argent d'un poids moindre que son poids légal sachant que cette monnaie a été affaiblie, dépréciée, ou diminuée de poids autrement que par l'usage ordinaire;" de sept années d'emprisonnement quiconque garde en sa possession des rognures ou limailles provenant de l'altération volontaire des monnaies en cours. Les récidivistes sont frappés de pénalités sévères (article 561).

des monnaies d'argent. Nous n'avons que faire de ces pièces. Notre intérêt bien compris nous incite à nous en débarrasser. Notre système monétaire y gagnera, en devenant plus homogène; et l'État fédéral pourra frapper plus de pièces d'argent. De fait, des mesures ont été prises par le gouvernement d'Ottawa qui obtint des chambres, en 1910, le vote d'un crédit de 2,500 dollars "pour faire sortir de la circulation les monnaies étrangères et celles qui n'ont plus cours."¹ On eut encore recours aux banques, auxquelles on accorda une prime pour recueillir ces pièces et les expédier aux États-Unis. Effectivement une certaine quantité de ces monnaies ont disparu de la circulation; mais il en reste encore, il en vient toujours! Il serait difficile, et, d'ailleurs, parfaitement vain, d'exiger du public qu'il refuse ces pièces *indésirables*. Bien peu s'y prêteraient, quoique les Américains ne se gênent pas pour refuser toute monnaie canadienne. Il vaut mieux s'en tenir au remède adopté déjà, en l'appliquant plus activement encore: que les banques et les grandes compagnies reçoivent les monnaies américaines, qu'elles les mettent systématiquement de côté, et que, moyennant une petite rétribution, dont l'État fédéral sera vite et amplement remboursé, elles soient chargées de les renvoyer à leur marché d'origine.

Les monnaies d'argent émises par l'État de Terre-Neuve encomrent également notre circulation; et cela, surtout dans le Canada oriental où, disait M. Rhodes à la Chambre des Communes, en 1910, "sur vingt pièces de cinquante sous il s'en trouve de quinze à dix-sept qui sont de Terre-Neuve".² Là, il n'y a guère à faire, répliquait M. Fielding, Terre-Neuve étant colonie anglaise et faisant avec le Canada un assez fort chiffre d'affaires. Il se peut; mais ce n'est pas une raison suffisante pour autoriser la circulation d'une monnaie! A ce compte, la monnaie divisionnaire anglaise devrait circuler en France: le commerce franco-anglais étant de beaucoup plus important que le commerce entre Terre-Neuve et la Puissance. Notre système monétaire tient parfaitement: pourquoi l'alourdir, et le déprécier en quelque sorte, par des concessions qui ne rapportent rien? Appliquons à Terre-Neuve un régime, moins rigoureux peut-être, mais analogue, en principe, à celui que nous appliquons aux États-Unis.

Faute d'un recensement monétaire sérieux et, aussi, à cause des pièces étrangères qui grossissent notre circulation sans aucun profit pour nous, il est impossible d'établir exactement notre stock monétaire métallique, c'est-à-dire le nombre total de pièces d'or, d'argent et de bronze ayant cours au Canada. On n'en peut guère

¹ *Débats de la Chambre des Communes*, 1910, vol. III, p. 5915, séance du 16 mars.

² *Débats de la Chambre des Communes*, 1909-1910, p. 6988.

tenter qu'une évaluation approximative. Il y a quelques années, l'honorable M. Béland posait au ministre des finances la question suivante: Existe-t-il une statistique officielle du stock monétaire du Canada, en billets et numéraire? L'honorable M. White répondit qu'il y a bien des statistiques concernant les billets émis, soit par la Puissance, soit par les banques; mais que, sauf pour ce qui est de la fabrication des pièces canadiennes par la Monnaie d'Ottawa depuis 1908, il n'existe pas de données permettant de connaître le nombre des monnaies métalliques en circulation.¹

M. Dewavrin, dans son livre sur le *Canada économique au XXème siècle*,² constate l'insuffisance d'un stock monétaire qu'il estime être d'environ cent millions de dollars. Il établit ce chiffre d'après les rapports mensuels, publiés dans la *Gazette du Canada*, qui donnent la somme moyenne des espèces métalliques détenues par les banques pendant le mois écoulé, ainsi que le total de la réserve d'or accumulée par le gouvernement fédéral pour garantir l'émission de nos billets d'État et le remboursement des dépôts effectués aux caisses d'épargne. Ceci posé, il ajoute: "Vu la circulation internationale des pièces de monnaies américaines et canadiennes, il est impossible d'évaluer la valeur des espèces entre les mains des particuliers". Nous pouvons, en faisant la même restriction, appliquer la même méthode et rapprocher les chiffres des encaisses métalliques des banques et du trésor fédéral, au mois de mai 1916.¹ A cette date, la valeur du numéraire possédé par les banques s'élevait à 66,441,715 dollars. De plus, il entrait, dans la réserve centrale constituée en vue de garantir les émissions supplémentaires des banques, une somme de 6,710,000 dollars or. Soit un total général de 192,507,106 dollars; ce qui n'est, évidemment, qu'une évaluation partielle du stock monétaire du Canada.

Essayons de pousser plus avant. Nous avons une autre source d'information: la statistique américaine qui publie, chaque année, dans le *Statistical Abstract of the United States*, des données sur les stocks monétaires des principaux pays. Voici, pour le Canada, les chiffres que donne le *Statistical Abstract* de 1914, et qui sont arrêtés au 31 décembre 1912. Nous allons y trouver un élément nouveau:

	dollars
Monnaies d'or: Encaisse des banques et réserves	
d'État.....	137,800,000
En circulation.....	10,000,000
Total du stock métallique or....	147,800,000

¹ *Débats de la Chambre des Communes*, 1913, p. 8557, séance du 23 avril.

² p. 125.

¹ Au 31 mai 1916. *Gazette du Canada* du 8 juillet 1916.

Le document statistique que nous citons ne publie plus, depuis 1911, aucune donnée sur le stock monétaire argent du Canada; mais, si l'on ouvre le *Statistical Abstract* de 1911, on trouve que le stock argent était alors évalué à 6,700,000 dollars, chiffre qui restait le même depuis plusieurs années. Acceptons-le, néanmoins, pour y ajouter le total, exprimé en dollars, des pièces d'argent canadiennes fabriquées à Ottawa, de 1908 à 1914, lequel est de 7,495,249 dollars. Ces deux données totalisées nous donnent un stock argent égal à 13,357,955 dollars. Admettons qu'en 1916 ce stock atteigne 15,500,000 dollars.

Nous pouvons maintenant faire l'évaluation suivante de notre stock monétaire, à fin mai 1916:

	dollars
Encaisse des banques et réserve d'État.....	185,797,106
Réserve centrale (or).....	6,710,000
Monnaies d'or en circulation.....	10,000,000
Monnaies d'argent en circulation.....	15,500,000
Monnaies de bronze.....	2,000,000
Total.....	220,007,106

ce qui ferait, par tête, environ \$25.30, pour l'or,¹ \$1.93 pour l'argent et \$0.25 pour le bronze.

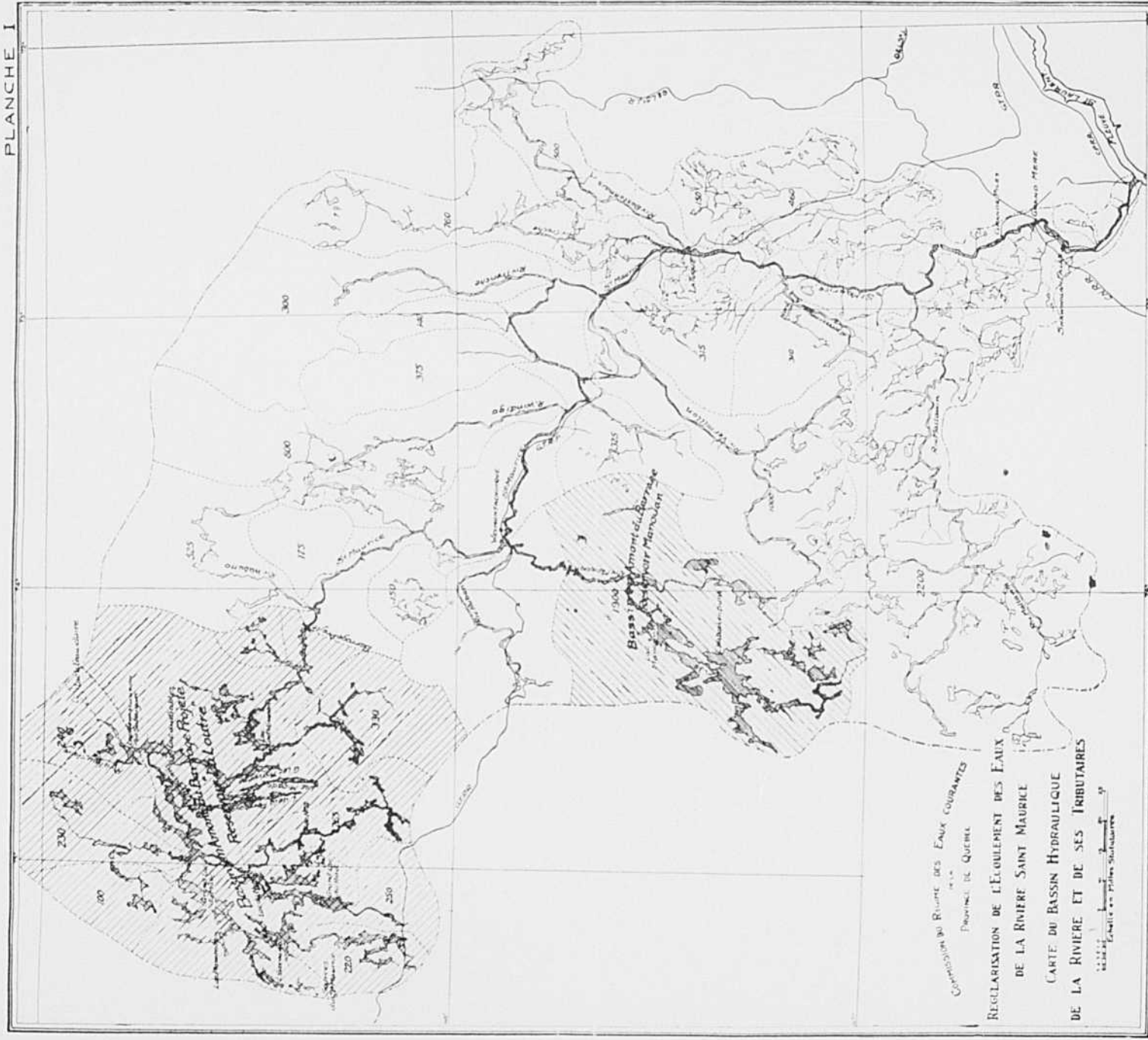
Ce chiffre de 220 millions est certainement inférieur à la réalité; mais, encore une fois, toute précision est impossible. Il ne comprend pas les monnaies d'argent des États-Unis, de Terre-Neuve ou d'Angleterre, ni même les sous français ou italiens, le *penny* anglais ou le cent américain, que l'on rencontre fréquemment dans la circulation. Nous reconnaissons d'ailleurs que certains des chiffres que nous avons additionnés font double emploi. Il est sûr, notamment, qu'une partie de l'argent monnayé au Canada, depuis 1908, entre dans l'encaisse métallique des banques, laquelle n'est pas exclusivement composée de monnaies d'or, comme nous le supposons. La valeur des monnaies d'or émises par l'Hôtel d'Ottawa, de 1908 à 1914, est de 4,867,885 dollars. Nous n'en avons pas tenu compte, parce que, l'or circulant très peu, il est probable que la plupart de ces pièces canadiennes se retrouvent dans les encaisses et réserves dont nous avons fait état. De plus, nous avons repris le chiffre de dix millions de dollars, lequel, d'après la statistique américaine, exprimerait le stock or en circulation. Ce chiffre, dont nous n'avons pas pu contrôler l'exactitude, est, à coup sûr, suffisamment

¹ En supposant que la réserve d'État, la réserve centrale et l'encaisse métallique des banques soient uniquement composées d'or, ce qui est vrai seulement de la réserve d'État et de la réserve centrale. La population du Canada est évaluée à 8,000,000 d'habitants (*Annuaire Statistique*, 1914, p. XIV).

élevé. Pour les monnaies de bronze, nous avons arrêté le chiffre de deux millions en tablant sur la valeur annuelle de la fabrication de ces pièces. Il ne faut pas oublier, enfin, que nous établissons uniquement notre stock métallique sans toucher à la monnaie de papier, laquelle joue, dans notre système monétaire, un rôle considérable que nous étudierons dans un prochain article, avec, cette fois, l'appui d'une statistique officielle.

ÉDOUARD MONTPETIT,
Professeur à l'Université Laval







LA RIVIÈRE ST-MAURICE—RÉGULARISATION DE SON DÉBIT

On parle beaucoup de *conservation* au Canada, depuis quelques années: conservation de nos forêts, tant en assurant leur exploitation économique que leur protection contre les incendies qui ont causé et causent encore, malheureusement, des pertes considérables, conservation des pêcheries, conservation des eaux.

Les autorités fédérales ont créé "La Commission de conservation" dont l'objet est l'étude des multiples problèmes qui se rattachent à cette question et de faire connaître par des rapports distribués gratuitement, les méthodes les plus propres à assurer la conservation des richesses naturelles du pays.

Les autorités provinciales de Québec sont entrées dans le mouvement avec un bel entrain. Elles ont déjà organisé un service forestier qui a donné les résultats les plus satisfaisants, ainsi que "La Commission des Eaux Courantes de Québec".

Celle-ci est une commission technique, et tous ses membres, à une exception près, sont des ingénieurs. Elle a déjà donné des indications précieuses sur les moyens à employer pour régulariser, au moins dans une certaine mesure, le débit des rivières Saint-Maurice et Saint-François. Ses recommandations ont été acceptées et les deux projets sont en voie d'être exécutés. Le projet du Saint-Maurice seul fera le sujet de cet article.

Et d'abord, qu'est-ce que l'on entend par "*régulariser le débit d'une rivière*?"

Chacun sait qu'il y a un écart considérable entre le volume d'eau débité par un cours d'eau au printemps et celui qu'il débite durant l'été et l'hiver. Cet écart entre les hautes et les basses eaux est plus ou moins considérable. Il est fonction de la superficie des terrains en forêt dans le bassin de la rivière, de l'étendue des lacs qui y constituent des réservoirs naturels, des terrains en culture, etc.

La différence entre les eaux extrêmes augmente à mesure que l'étendue de la forêt diminue: les eaux de crue deviennent plus abondantes et le volume des basses eaux diminue. Telle rivière qui débite 10 pieds cubes par seconde et par mille carré de son bassin de drainage au temps des crues, ne fournira plus que 0.3 de pied cube par seconde, pour la même superficie, au temps des basses eaux; et la moyenne de son débit pour une année complète sera d'environ 1.5 pied cube par seconde par mille carré. La régularisation a pour effet de diminuer le débit durant les crues, en retenant

les eaux dans de grands réservoirs et d'augmenter le débit d'étiage à même cette retenue. Les eaux de nos rivières se perdent au printemps et souvent causent des dommages considérables: retenues et aménagées, elles deviennent un facteur important pour les usines hydrauliques, le flottage du bois, la navigation.

La rivière Saint-Maurice, qui se décharge dans le Saint-Laurent à Trois-Rivières, reçoit les eaux d'un bassin de drainage de 17,000 milles carrés. Cette superficie est en forêt, à l'exception d'environ 1200 milles carrés, dans la partie inférieure, qui sont en culture.

La rivière Saint-Maurice est le tributaire le plus important du Saint-Laurent après l'Ottawa et le Saguenay. Son bassin touche à celui de l'Ottawa à l'ouest, à celui de la baie d'Hudson au nord, à ceux du lac Saint-Jean et de la rivière Batiscan à l'ouest.

La rivière Saint-Maurice a une longueur de 370 milles depuis son embouchure jusqu'à la tête des lacs où elle prend sa source et qui, dans leur ensemble, ont une importance considérable. Voici les principaux avec leur superficie.

LACS	Superficie
Coutidiwaeten.....	12.5 milles carrés.
Deux-Décharges.....	6.6 " "
Grande Traverse.....	8.6 " "
Traverse.....	5.9 " "
Aux Sables.....	21.5 " "
Onigamis.....	16.3 " "
Perchaude.....	10.0 " "
Obidjuan.....	17.8 " "
Saraana, du Mâle et Mattawa.....	54.8 " "
Du Sud et du Nord.....	41.5 " "

Ces lacs sont à une altitude qui varie de 1280 à 1315 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le Saint-Maurice est très accidenté; sur son parcours, on trouve les chûtes suivantes:

Désignation des chûtes	Distance de Trois-Rivières en milles	Hauteur en pieds
Les Forges.....	8.2	10.9
Les Trois-Roches.....	9.6	2.7
La Gabelle.....	14.	10.3
Les Grés.....	15.3	44.6
Shawinigan.....	21	148.3
Les Hêtres.....	25.6	7.2
Grand'Mère.....	30.6	49.1
Grandes-Piles.....	36.5	8.8

Désignation des chûtes	Distance de Trois-Rivières en milles	Hauteur en pieds
Manigoncé.....	54.8	3.4
Croche.....	90.2	2.3
La Tuque.....	104.5	91.
Martin.....	111.4	9.3
Petites Pointes.....	113.9	12.6
Grandes Pointes.....	115.2	19.5
Pointes à Gouin.....	116.8	5.2
Orignal.....	118.	6.7
Stronique.....	121.8	9.5
Blanc.....	130-138.1	211.4
Les Cœurs.....	164.3	89.4
Lièvre.....	177.9	18.6
Graisse.....	179.2	35.6
L'Ilet.....	180.	8.3
Iroquois.....	180.7	10.2
Petit-Rocher.....	182.1	9.6
De l'Isle.....	183	48.6
Caché.....	185.4	4.
Weymontachingue.....	186.8	11.3
Neuf-Milles.....	197.6	3.6
Chaudière.....	218.	32.9
Windigo.....	223	5.6
Petit-Rocher.....	224.6	7.4
La Montagne.....	228.1	32.8
Bouleau.....	229.0	6.8
Cyprés.....	230	14.1
La Loutre.....	233.9	24.3

Parmi ces chutes, il n'y a d'utilisées que celles de Shawinigan, Grand'Mère et La Tuque. A Shawinigan, la chute a été portée à une hauteur de 150 pieds, au moyen d'un barrage mobile.

Grand'Mère, à 33 milles du St-Laurent, est un centre industriel très propère. La "Laurentide Paper Co." possède un chûte de 45 pieds et y puise l'énergie nécessaire pour faire fonctionner son immense pulperie. La hauteur de cette chute sera portée à 75 pieds, au moyen d'un barrage actuellement en construction et qui fera disparaître la dénivellation des Grandes Piles.

A La Tuque, la rivière Saint-Maurice fait un saut de 88 pieds. Une partie de cette chute est exploitée par la "Brown Corporation" pour une pulperie.

Depuis l'année 1900, on a fait, à Shawinigan, des observations journalières pour s'assurer du débit du Saint-Maurice, dont le

bassin, en amont, est de 16,200 milles carrés. Le débit maximum enregistré a été de 170,000 pieds cubes par seconde, (observation du 30 avril 1913) et le débit minimum de 5,200 pieds cubes par seconde en 1906, mais ce dernier chiffre s'est relevé au bout de quelques jours.

Le projet d'aménagement du Saint-Maurice prévoit, comme minimum, une augmentation de son débit, qui sera égale, à Shawinigan, à 6,000 pieds cubes par seconde, soit 0.37 pied cube par seconde pour chaque mille carré du bassin en amont de cet endroit.

Le chiffre de l'augmentation du débit qui sera réalisé aux autres chutes, où l'on n'a pas fait de jaugeage, a été établi en multipliant la superficie des divers bassins intéressés par le facteur 0.37.

Pour mettre un terme aux pertes considérables qu'ils subissaient chaque année du fait des basses eaux, les usiniers et les marchands de bois de cette région fondèrent il y a plusieurs années la *St. Maurice Hydraulic Co.* dont l'objet était de faire l'emmagasinement des eaux dans le bassin supérieur de la rivière. Ils obtinrent la permission de créer trois réservoirs dans le bassin de la rivière Manouan. En 1910-1911 furent construits trois barrages nécessaires à cette fin. Les réservoirs ainsi créés ont une capacité totale de 16,000,000,000 de pieds cubes, ce qui représente un débit de 2 mille pieds cubes par seconde pendant 95 jours. Sur la planche No 1, la partie du bassin de la rivière Manouan qui est couverte de hachures est celle qui fournit ses eaux aux réservoirs ci-haut mentionnés.

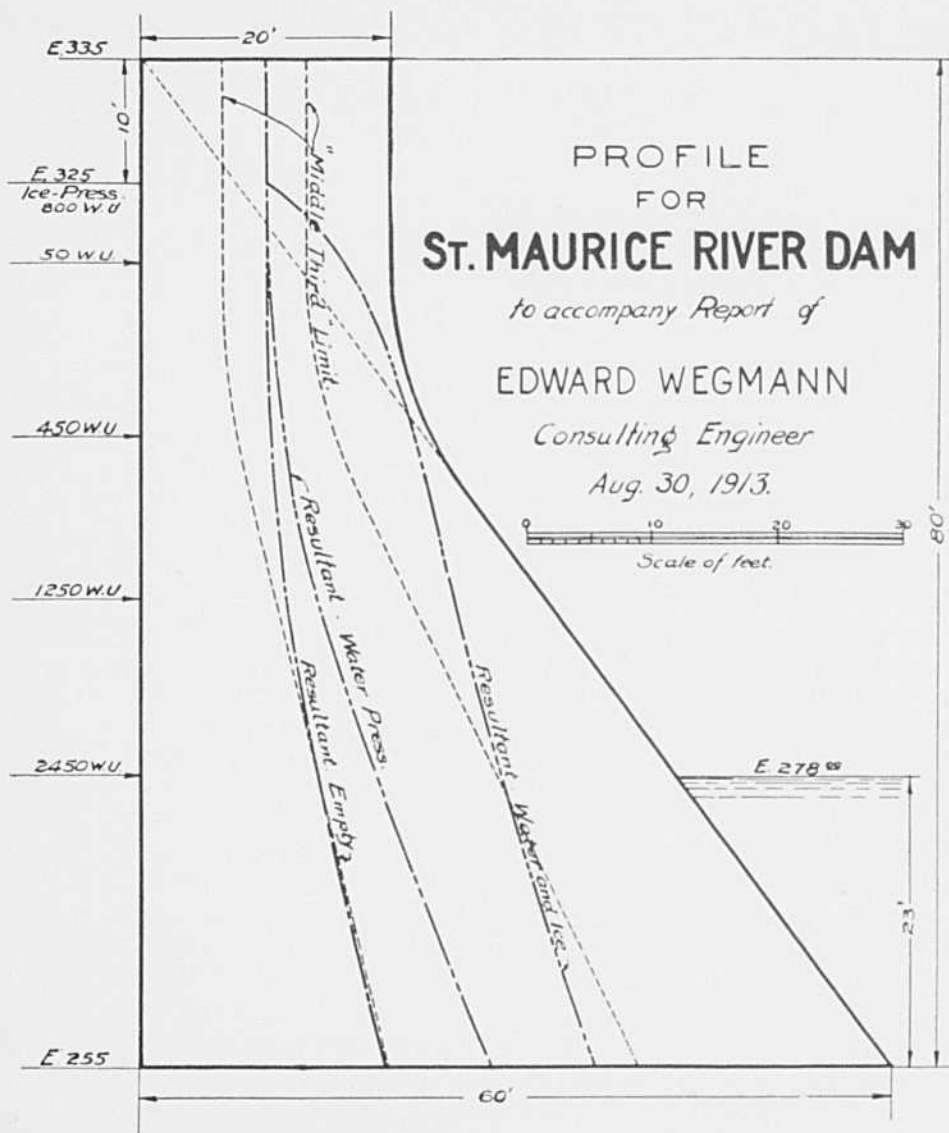
Des doutes avaient été exprimés quant à la possibilité, pour l'eau lâchée des réservoirs en question pendant l'hiver, de parvenir à Shawinigan, soit à une distance de plus de 200 milles. L'expérience des hivers de 1912, 1913, 1914 et 1915 montre que plus de 60% du volume d'eau évacuée arrive au point désiré.

La Commission des Eaux Courantes de Québec fut autorisée, en 1912, à étudier cette question de l'emmagasinement pour le compte du gouvernement de la province, qui possède encore, sur cette rivière, la majeure partie des forces hydrauliques.

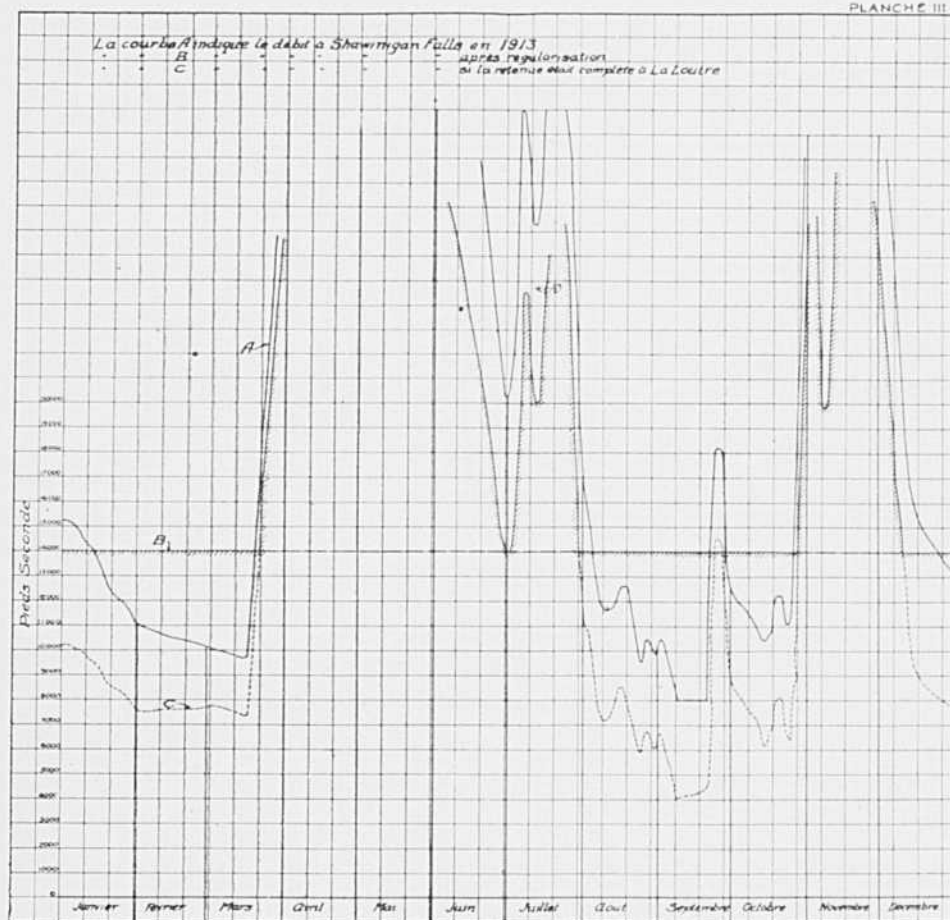
Ces études prouvèrent que l'emmagasinement des eaux est possible et peut se faire d'une façon très économique. Il fut décidé de construire à $2\frac{1}{2}$ milles en amont des chutes de La Loutre et immédiatement au pied des grands lacs qui forment la source du Saint-Maurice, un barrage d'une hauteur suffisante pour retenir toutes les eaux fournies par ce bassin, dont la superficie est d'environ 3,650 milles carrés.

En prenant la moyenne du débit obtenu à Shawinigan entre 1900 et 1912 on a établi que le bassin en amont de ces chutes peut fournir 160,000,000,000 de pieds cubes par année. Les dimensions du réservoir ont été calculées pour contenir ce volume, et pour obte-









nir ce résultat, il faudra construire un barrage dont le sommet a 40 pieds au-dessus des hautes eaux à La Loutre.

Terrain inondé:—La surface des lacs et des rivières affectée par ce barrage est de 209 milles carrés. Quand le plan d'eau aura été relevé à la cote 1325, cette surface sera de 304 milles carrés. Les terrains qui seront inondés ont donc une superficie de 95 milles carrés. La quantité de bois marchands qui serait ainsi submergée a été estimée à 30,000 cordes, (épinette blanche et sapin) dont plus de la moitié est d'un diamètre inférieur à 9 pouces.

Emplacement du barrage.—Pendant l'été de 1913, cet emplacement a été étudié d'une façon complète et l'on a trouvé partout, à une profondeur convenable, le roc solide, un gneiss laurentien très dur. Des échantillons de ce roc ont été envoyés pour essai à l'université McGill; voici les résultats obtenus:

Densité 2.69; résistance à la compression 29,000 lbs par pouce carré; imperméable sous une pression équivalente à une colonne d'eau de 80 pieds de hauteur.

Barrage:—Les plans du barrage projeté ont été dressés d'après un profil fourni par l'expert américain Edward Wegmann, (Planche II). Ce profil a été basé sur les hypothèses suivantes:

Poids du béton: 156 lbs par pied cube.

Poussée de la glace, à la hauteur du déversoir: 50,000 lbs par pied courant.

Sous-pression: nulle.

La théorie exige que, dans un barrage à section pleine, la résultante de toutes les forces extérieures passe dans le tiers médian de la section. On remarquera que dans le profil donné ici, la résultante sort du tiers médian vers le haut, ce qui produit une tension dans le parement amont du barrage. On a donc ajouté dans le mur, près de cette face, une armature en barres d'acier pouvant résister à la tension que des conditions extrêmes pourraient créer.

Ce profil est calculé pour le maximum de poussée. Dans une faible distance seulement, le barrage ne reposera pas sur un fond plus élevé que la cote 1255.

Calcul de la retenue nécessaire:—Voyons maintenant la méthode suivie pour calculer la quantité d'eau qui doit être emmagasinée à La Loutre, afin de s'assurer un débit minimum de, disons 14,000 pieds cubes par seconde à Shawinigan. Si le lecteur veut bien jeter un coup d'œil sur la planche III, il comprendra la façon de procéder. La courbe A représente le débit du Saint-Maurice à Shawinigan en 1913; la courbe C, la différence entre le débit mesuré à Shawinigan et celui qui a été mesuré à La Loutre le même jour, c'est-à-dire, qu'elle montre ce qu'aurait été le débit mesuré à Shawinigan si l'eau avait été complètement retenue à La Loutre.

La courbe B montre ce qu'aurait été le débit avec une régularisation à un minimum de 14,000 pieds cubes par seconde.

La courbe C fait voir que les savannes du barrage auraient pu être fermées du 20 mars au 29 juillet, du 22 au 26 septembre, du 27 octobre au 11 décembre, et qu'il aurait fallu les ouvrir les autres jours de l'année, de telle façon que l'évacuation par seconde aurait été égale à la distance verticale entre les courbes B et C. Pour l'année en question, cette évacuation aurait atteint son maximum vers le 8 septembre, près de 10,000 pieds cubes par seconde. L'aire comprise entre les courbes B et C représente le volume d'eau fourni par le réservoir.

Sur la planche IV, la courbe D représente le débit mesuré à La Loutre pour l'année 1913, soit le volume d'eau fourni par le bassin d'amont.

La courbe E est l'inverse de la courbe C de la planche III et représente la quantité d'eau qu'il faudra lâcher par les vannes.

Les aires S, S_1, S_2, S_3 , comprises entre les abscisses et les courbes représentent le volume d'eau qui aurait pu être emmagasiné, soit 119 millions de pieds cubes.

Quand la courbe E passe au-dessous de la courbe D, cela veut dire que la volume d'eau fourni par le bassin n'est pas suffisant et qu'il faut prendre sur l'eau retenue une quantité égale à celle qu'indique la distance verticale entre la courbe E et la courbe D. Pendant cette prise, le niveau de l'eau baissera dans le réservoir.

Les aires R, R_1, R_2, R_3 , comprises entre les deux courbes, représentent la quantité qu'il faudra enlever à la retenue, c'est-à-dire aux aires S, S_1, S_2, S_3 .

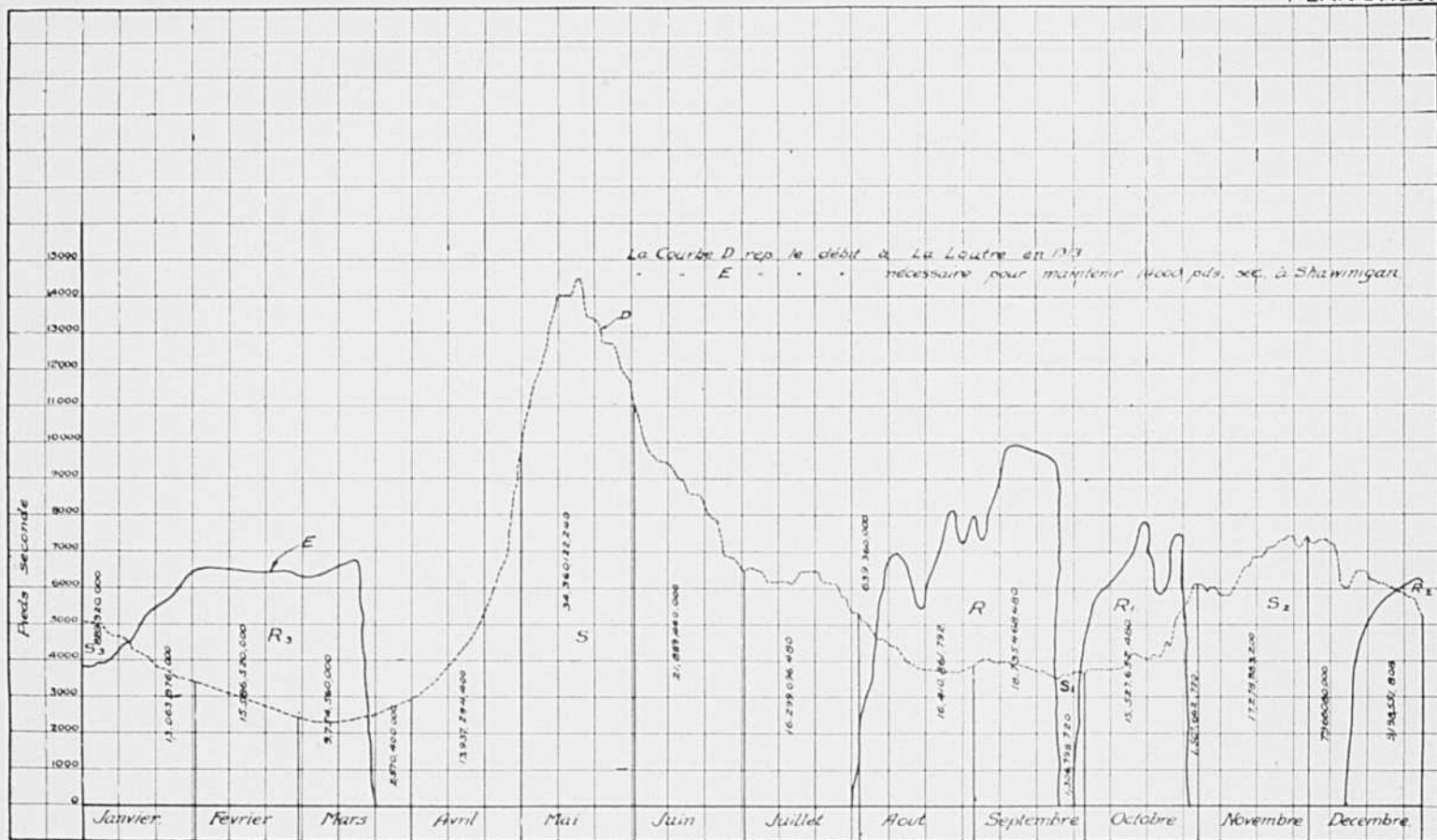
On atteindrait les meilleurs résultats possibles quand les aires $S + S_1 + S_2 + S_3$ égaleraient les aires $R + R_1 + R_2 + R_3$. Mais les conditions diffèrent d'année en année et il n'est pas possible de faire les évacuations au réservoir égales aux retenues.

Les courbes de la planche III ont été établies sur les observations de l'année 1913, qui fut une année sèche, et comme le chiffre minimum de débit doit être basé sur le débit d'une année de basses eaux et non sur un débit moyen, la Commission des Eaux Courantes s'est engagée à assurer un débit d'au moins 12000 pieds cubes par seconde à Shawinigan, pendant les dix premières années qui suivront la mise en exploitation du barrage-réservoir.

Durant cette période, on pourra étudier plus à fond le régime du Saint-Maurice et de ses tributaires et l'on sera alors en mesure d'établir un nouveau minimum.

La distance qui sépare le réservoir de Shawinigan est de 220 milles environ. L'eau lâchée à La Loutre arrivera à Shawinigan 18 ou 20 jours plus tard. Il faudra donc prévoir, au moins 20 jours





à l'avance, la date à laquelle on aura besoin d'eau à Shawinigan. Pour cela, il est nécessaire de connaître le régime des tributaires et leur débit, enregistré chaque jour, permettra de déterminer approximativement cette date.

Cette étude des tributaires du Saint-Maurice a été commencée durant l'hiver de 1913-1914.

Augmentation de la puissance des diverses chutes du Saint-Maurice:—Le débit de 6,000 pieds cubes par seconde à Shawinigan a été adopté pour calculer la valeur des forces hydrauliques des chutes qu'on rencontre sur le Saint-Maurice. Pour un débit augmenté à un minimum de 12,000 pieds cubes par seconde à Shawinigan, l'augmentation de rendement de cette chute sera de 32,000 chevaux-vapeur par an. L'augmentation pour toutes les forces hydrauliques sur le Saint-Maurice sera proportionnelle à leur hauteur de chute, car il est évident que le volume d'eau fourni sera le même pour toutes. Il y aura donc les augmentations suivantes:

Désignation des chûtes	Hauteur en pieds	Chevaux vapeur	Propriétaires
La Galette.....	10	2,133	Grès Falls Co.
Les Grès.....	40	8,533	Grès Falls Co.
Shawinigan.....	150	32,000	S. W. & P. Co.
Grand'Mère.....	75	16,000	Laurentide Co.
La Tuque.....	88	18,773	Que. & St. Maurice Ind. Co.
Sans-Nom.....	128	27,306	Couronne.
Vermillon.....	16	3,413	"
Blancs.....	136	29,200	"
Grands-Cœurs.....	90	19,200	"
La Grâce.....	33	7,040	"
De l'Île.....	44	9,487	"
Total..		1,135,898	

La rivière Saint-Maurice étant classée comme navigable, les plans pour le projet de son aménagement ont dû être soumis au Ministère des Travaux Publics à Ottawa, pour approbation. Cette approbation a été donnée en novembre 1914 et des soumissions pour les travaux à exécuter ont été demandées en mai 1915.

Revenu annuel:—Avant d'autoriser des dépenses considérables, le gouvernement de la Province s'est assuré que le revenu annuel qu'il percevra des bénéficiaires sera plus que suffisant pour couvrir le fonds d'amortissement, l'intérêt annuel et les dépenses nécessaires à l'entretien des barrages. A cette fin, des arrangements ont été conclus avec les compagnies intéressées, ces compagnies s'engageant à payer annuellement une somme de \$130,000, contre l'assurance d'un débit de 12,000 pieds cubes par seconde à Shawinigan. Cette entente peut être révisée tous les dix ans, quant au

volume de l'eau fournie, mais le prix par cheval-vapeur doit rester le même.

Adjudication de l'entreprise.—L'entreprise a été adjugée à "The St. Maurice Construction Co." pour la somme de \$1,425,000. Le travail doit être terminé le premier jour de janvier 1918.

Les entrepreneurs se sont mis à l'œuvre aussitôt après la signature de contrat. Le problème le plus difficile pour eux a résoudre est celui des transports.

Le barrage est situé à 50 milles du chemin de fer Transcontinental. Pour transporter les 25,000 tonnes de ciment, acier et provisions nécessaires, les entrepreneurs ont adopté la route du Saint-Maurice, à partir de Manouan. La rivière a été rendue navigable sur une distance de trente milles en amont de cet endroit. Les matériaux sont transportés dans des chalands remorqués par des bateaux à vapeur ou à essence. De la chute de la Chaudière, tête de la navigation, un chemin de fer, de la largeur de voie régulière, 4 pieds 8½ pouces, a été construit jusqu'au barrage, soit sur une distance de vingt milles.

Durant l'hiver, l'entrepreneur a fait couper dans les environs du barrage, 3½ millions de pieds de bois qui seront préparés dans une scierie installée près de l'ouvrage.

Toute la machinerie utilisée pour les fins de la construction sera actionnée par des moteurs électriques. L'énergie sera fournie par une usine génératrice installée à la chute de La Loutre, où deux turbines développeront en moyenne 110 chevaux-vapeur avec une hauteur de charge de 15 pieds.

Inspection:—La construction du barrage est dirigée par M. J.-B. D'Aeth, ingénieur en charge, aidé de l'ingénieur Téléphore Toupin. Pour une construction aussi considérable l'examen des matériaux employés doit être fait avec le plus grand soin. Le ciment, par exemple, est essayé à Montréal avant d'être expédié. On essaie à Montréal un seul échantillon par chargement. A l'emplacement du barrage on a dû établir un laboratoire pour l'essai des matériaux, ciment et sable. Cette partie du travail a été confiée à un ingénieur.

D'après les calculs, il entrera soixante neuf mille verges cubes de maçonnerie dans le barrage et l'essai des matériaux devient en conséquence une tâche assez considérable.

Le réservoir créé par le barrage de La Loutre sera le plus important du monde quant au volume de l'eau retenue. Nous sommes convaincu qu'au point de vue industriel, il donnera à la vallée du Saint-Maurice un essor considérable.

OLIVIER LEFEBVRE,
Ingénieur en chef,

La Commission des Eaux Courantes de Québec.

LE PROBLÈME FORESTIER DU QUÉBEC ET LE RÔLE DE L'INGÉNIEUR FORESTIER

Dans l'étude qui va suivre, je me suis efforcé d'écarter les considérations d'ordre technique me bornant à exposer, aussi simplement que possible, le problème forestier, problème qui, au point de vue économique, apparaît comme le plus important parmi ceux qui s'imposent à l'attention des Canadiens, et surtout, des Canadiens de la Province de Québec, cette province tirant de ses forêts la plus grande partie de ses revenus.

J'ai dit que j'allais faire l'exposé d'un problème, je devrais peut-être dire que je vais en offrir une solution.

Et d'abord, y a-t-il un problème forestier dans la province de Québec ?

Jusqu'à ces dernières années, on s'était habitué à considérer les forêts de notre province comme inépuisables et, même certaines personnes, dont l'opinion faisait loi, affirmaient qu'elles l'étaient en effet. Dans un ouvrage sur *Les arbres de commerce de la Province de Québec*, publié en 1906, et dont le premier chapitre traite de la richesse forestière de notre province, l'auteur, M. J.-C. Langelier, affirmait, et non sans raison, que nos forêts de pin seraient ruinées avant cinquante ans si l'on continuait à les exploiter comme on l'avait fait jusqu'alors; il ajoutait que, pour nos forêts de cèdre, elles auraient disparu avant vingt ans. Quant à nos forêts d'épinette, il exprimait l'opinion qu'elles pourraient être exploitées d'une façon beaucoup plus intense et les considérait comme inépuisables.

Il est beau d'être optimiste, mais je crois que les prévisions de M. Langelier pèchent un peu de ce côté et que l'auteur ne fait pas une part assez importante à certains facteurs comme les feux de forêts, qui, jusqu'à ces dernières années, ont dévasté annuellement des étendues considérables et mis à nu des espaces immenses qui ne se reboiseront que très lentement, car le feu y a brûlé le peu de terre végétale accumulée par les années et exposé la base minérale, sur laquelle aucune végétation ne sera possible tant que la couche de terreau ne sera pas reconstituée et n'aura pas acquis une épaisseur suffisante pour permettre à une végétation herbacée, puis forestière de s'y implanter. Il n'a pas prévu que l'industrie forestière doublerait sa production, comme elle l'a fait depuis cette époque et qu'elle tirerait profit de presque toute la matière ligneuse de la forêt, ne laissant sur le terrain que les sujets de qualité inférieure, mauvais *semenciers*; il ne s'est pas avisé que ces rebuts pourraient servir de véhicule à

l'incendie et que les ravages causés par les insectes retarderaient, dans une mesure très appréciable, la reconstruction de la forêt.

Il aurait dû également tenir compte des méthodes d'exploitation d'il y a 20 ou 30 ans, qui enlevaient à la forêt les meilleurs sujets de pin blanc et d'épinette, c'est-à-dire les meilleurs *semenciers* de ces espèces et favorisaient ainsi le développement des essences de qualité inférieure. Tout le monde sait que les régions autrefois couvertes de forêts d'épinette sont repeuplées par le sapin, qui gagne lentement, mais sûrement, beaucoup de terrain.

En juin 1913, nous avons fait l'inventaire d'une concession forestière qui traverse la rivière Métis. Une partie de cette forêt avait été exploitée il y a environ 25 ans et le reste était encore à l'état vierge. Dans la partie déjà exploitée, nous avons constaté, que, sur une étendue considérable, 83% des sujets de 5" de diamètre étaient de sapin alors que l'épinette n'était représentée que par 15% de la végétation forestière. D'autre part, dans la partie encore vierge, 65% seulement des sujets de même diamètre étaient de sapin et la proportion d'épinette était de 28%. Il y a donc eu, depuis la dernière coupe, une augmentation de 18% de sapin par rapport aux autres essences. Il faut remarquer de plus que les exploitations dont nous parlons datent de 25 ans et qu'on n'a abattu, dans ces concessions, que les meilleurs sujets, assez clairsemés, c'est-à-dire qu'on laissait au sapin peu de chances de gagner du terrain.

Les forêts de sapin, cela est connu, ont une valeur très inférieure à celle des forêts d'épinette; le bois de sapin, en effet, quoique d'aussi belle apparence que le bois d'épinette, est beaucoup moins durable que celui-ci. Un sapin dont le diamètre dépasse 9 ou 10 pouces est beaucoup plus sujet à la *pourriture rouge* et à la pourriture de ses racines qu'une épinette de même taille et il est avéré que, lorsqu'on doit flotter des billes de sapin sur une distance considérable, un grand nombre d'entre elles n'arrivent pas aux usines.

Dans son estimation de notre richesse, l'auteur de *Les arbres de commerce de la Province de Québec* aurait dû aussi tenir compte des immenses étendues de terrain improductif que renferme le Québec, marais et tourbières des régions septentrionales, où la croissance des essences forestières est extrêmement lente et souvent presque nulle; du développement de la colonisation, qui, chaque année, enlève à nos forêts plusieurs centaines de milliers d'acres défrichés et mis en culture, et qui n'ont plus aucune valeur au point de vue forestier et de la superficie occupée par les lacs et les rivières.

Voilà autant de facteurs qui ne sont pas négligeables et qui réduisent de beaucoup les évaluations courantes de notre richesse forestière.

Comme nous le verrons plus loin, le problème forestier se pose actuellement dans la province de Québec et, si nous ne réagissons pas, il pourrait arriver que nous ayions, dans un avenir assez éloigné sans doute, mais encore trop près de nous, à le regretter. Il se posera alors, ce problème, comme il s'est posé il y a 100 ans dans les pays d'Europe, où l'on déplore encore aujourd'hui l'imprévoyance d'autrefois et où l'on a dû reboiser à grands frais d'immenses espaces dénudés et refaire en quelque sorte ce qui avait été détruit.

Si vous le voulez bien, nous allons faire une revue sommaire des opérations forestières pratiquées jusqu'ici dans la Province de Québec.

Les premières exploitations forestières pour fins commerciales qui ont été faites chez nous remontent à 1732, (voir le mémoire de M. Piché dans le rapport du Département des Terres et Forêts, 1908) alors que l'abbé Lepage tira des forêts de la Seigneurie d'Autray, près de Berthierville, les premières cargaisons de chêne qui furent expédiées en France pour la construction des vaisseaux de la Marine du Roi.

Ces exploitations de chêne augmentèrent graduellement jusque vers 1775, alors que commença l'exploitation du pin blanc. Inutile de faire remarquer qu'on ne coupait alors que les bois de toute première valeur; le déchet laissé en forêt était d'environ 60%.

L'exploitation du pin blanc ne fit pas grand progrès avant l'année 1800. Vers cette époque, on s'avisa que cette essence avait une grande valeur comme bois de construction et, surtout, de construction navale. Jusque là, notre pin blanc avait eu beaucoup à souffrir sur le marché anglais de la défiance des constructeurs et de la concurrence énorme que lui faisaient les pins de la Baltique, amenés aux chantiers maritimes anglais à meilleur marché que les nôtres.

De 1800 jusqu'à 1880 environ, ce fut l'âge d'or du pin, qui était en grande demande dans tous les chantiers maritimes.

Ces quatre-vingts ans furent une époque de colonisation intensive dans la Province de Québec et l'arbre était alors considéré comme l'ennemi du colon. L'épinette et les *bois francs* étaient brûlés sur place, pour donner de l'espace aux cultures et l'on s'occupait peu de protéger les forêts contre le feu, qui fit alors des dommages incalculables.

Dans l'intervalle, le Gouvernement avait affirmé certaines étendues de pays; l'*Annuaire Statistique* nous apprend, page 452, qu'en 1867, à l'époque de la Confédération, la superficie ainsi affirmée était d'environ 19,000 milles carrés. Dans le même volume, pages 463-464, nous constatons que la quantité de bois exploité chaque année sur ces terrains a été sans cesse en augmentant, ainsi que le montre le tableau ci-après.

	Pin blanc.		Epinette.		Droits de coupe.
	22,669,066 pds cubes.		2,608,483 pds cubes.		\$272,833.12
1870-71	22,669,066	" "	9,343,500	" "	303,590.25
1880-81	29,927,450	" "	1,255,000	" "	498,370.30
1890-91	32,689,640	" "	29,987,333	" "	633,230.10
1899-1900	29,072,845	" "	52,069,200	" "	821,719.37
1910-11	20,680,883	" "	57,698,591	" "	1,288,708.83
1914-15	19,245,585	" "			

Ce tableau fait voir que, d'année en année, la quantité de bois de pin mise sur le marché a diminué pendant que l'exploitation de l'épinette a augmenté. Cela veut dire que les pinières devenaient de plus en plus improductives et de plus en plus éloignées. On eût alors recours à l'épinette, dont la consommation a augmenté avec une rapidité étonnante surtout depuis l'année 1885.

Les premières exploitations de cette essence ont été faites de la même manière que les exploitations du pin. On n'abattait que les meilleurs bois marchands, laissant, comme semenciers, des sujets de qualité inférieure et dédaignant surtout les peuplements de sapin qui n'ont pas manqué de prendre possession des parcelles autrefois boisées d'épinette. Ce sont ces forêts que vous parcourez chaque année et où la seconde coupe tire maintenant profit des arbres qui avaient été délaissés autrefois parce que jugés quantité négligeable ou de peu de valeur.

Vers 1900, lorsque l'industrie de la pulpe de bois fut introduite dans la Province, les exploitations forestières furent sensiblement modifiées en plusieurs endroits, car il s'agissait alors d'utiliser tous les bois de certaines essences propres à la fabrication du papier. Dès lors, il y eut, dans la coupe, beaucoup moins de déchet, mais l'abatage devint beaucoup plus intense et la forêt fut dépouillée de la plus grande partie de ses bois marchands, sans prévision de leur reproduction.

D'autre part, les débris gisant sur le sol contenaient, il est vrai, moins de bois marchand, mais ils étaient beaucoup plus nombreux et surtout plus rapprochés les uns des autres. Ils augmentaient donc les dangers d'incendie; aussi, vers cette époque, les feux de forêts causèrent des dommages incalculables.

En 1912, la défense d'exportation des bois de pulpe non manufacturés eut pour effet de réduire quelque peu la coupe sur les terrains affermés, mais, par contre, cette loi ouvrit un marché presque exclusif aux bois de pulpe provenant des forêts privées; aussi la coupe sur ces terrains a-t-elle presque décuplée durant la dernière décade. Ainsi, l'an dernier, la quantité totale des bois exploités sur le domaine privé s'est élevée, d'après les statistiques compilées par le Service Forestier, à plus de 833,333,333 de pieds cubes.

Le rendement par acre des forêts privées étant d'environ 250 pieds cubes, c'est donc une étendue de près de 400,000 acres qui a

été soumise à la coupe en une année, soit environ un *dix-huitième* de la superficie totale des forêts privées et des lots de terre sous billet de location. De plus, une forte proportion de ces terrains a été défrichée et préparée pour la culture et, par conséquent, enlevée au domaine forestier. Il faut donc retrancher cette étendue de la superficie totale de nos forêts privées.

Si nous considérons, en outre, que la consommation du bois augmente graduellement, il est facile de prévoir que la disparition complète des bois de commerce de nos forêts privées ne saurait se faire attendre bien longtemps.

Où faudra-t-il trouver alors la matière ligneuse nécessaire au maintien de toutes nos industries forestières? Il est clair que ce sera sur les terrains affermés et sur le domaine de la Couronne.

L'an dernier, nos 44,000,000 d'acres de forêts affermées ont produit 100,000,000 de pieds cubes de bois coupés. C'est relativement peu, semble-t-il de prime abord, si l'on considère l'étendue totale de ces forêts. Mais il ne faut pas oublier que, dans les concessions forestières, les coupes sont loin d'être pratiquées d'une manière aussi intensive que dans les forêts privées et qu'elles ont plutôt un caractère extensif. Dans le domaine forestier de l'État, on trouve de vastes espaces à peu près improductifs, surtout dans les régions septentrionales. Ailleurs, les difficultés d'accès ou de flottage, la rareté des essences résineuses rendent l'exploitation improfitable. En tout cas, tout le monde le sait qu'il n'y a jamais qu'une petite partie de la superficie d'une concession forestière qui puisse être exploitée avec profit.

Pour toutes ces raisons, on peut, je crois, évaluer le rendement moyen des terrains affermés, dans la Province de Québec, à environ 125 pieds cubes par acre.

Les chiffres qui précèdent permettent d'établir que la coupe annuelle, sur les terrains affermés, intéresse environ un million d'acres, c'est-à-dire à peu près un *quarante-quatrième* de la superficie totale des concessions forestières de la province de Québec.

Ces constatations sont moins inquiétantes que celles que nous faisons en parlant du domaine privé, puisqu'il sera possible à la forêt de se reconstituer, dans ses parties déjà exploitées, avant que la coupe ait été faite sur sa superficie entière. Néanmoins, il ne faut pas oublier que la consommation du bois augmente continuellement, que le domaine privé s'appauvrit graduellement et que, par conséquent, il faudra, dans l'avenir, demander au domaine de l'État, une production sans cesse croissante.

On le voit, la question forestière s'impose à l'attention de tous ceux qui s'intéressent à l'avenir économique de notre province.

Mais dira-t-on, le déficit que vous prévoyez sera comblé par

les 78,000,000 d'acres de nos forêts du Nord qui ne sont pas encore affermées.

Il est vrai que ces terres boisées ont une étendue considérable, mais que valent les forêts de l'Ungava, composées qu'elles sont de quelques bouquets de bouleaux et de saules arctiques disséminés le long des rivières? On sait également qu'une grande partie du bassin de la Baie d'Hudson est composé de savanes et de tourbières et que seuls les bords des rivières sont quelque peu boisés. Le reste ne produit que de l'épinette de savane à croissance très lente et de faible diamètre, de sorte que nous ne devons que peu compter, pour le moment, sur ces ressources qui ne pourront d'ailleurs être mises en valeur et utilisées que lorsque cette région sera plus développée.

Il existe donc, on le voit, un problème forestier dans notre province. Comment le résoudre?

Trois moyens se présentent tout naturellement à notre esprit.

1°—Une protection de plus en plus efficace de nos forêts non encore déboisées.

2°—La mise en valeur des terrains incultes et improductifs.

3°—L'administration et l'exploitation raisonnées de nos forêts, de manière à leur faire produire le maximum de matière ligneuse sans les épuiser et par là même, assurer une production régulière et inépuisable.

1°—Le premier moyen, nous avons déjà commencé à en tirer parti, car, depuis quelques années, on travaille systématiquement à protéger nos forêts.

Une conférence de M. Gustave Gauthier, ingénieur forestier, a fait savoir que plusieurs marchands de bois ont fondé récemment la *Société de Protection du Saint-Maurice* et que les résultats déjà obtenus par cette association sont très encourageants.

Une organisation du même caractère a été commencée avec succès dans l'Ottawa inférieur et il est à espérer que, dans les autres parties de la Province, les détenteurs de terrains forestiers uniront leurs efforts pour assurer à leurs forêts une protection efficace contre les incendies.

2°—Quant au deuxième moyen, il entraînera des dépenses considérables. En effet, le reboisement des terres incultes et dénudées demande beaucoup de temps et beaucoup d'argent, mais, par contre, il donne des résultats fort appréciables.

En France, le boisement des dunes de Gascogne a été une opération très heureuse, tant au point de vue forestier qu'au point de vue pécuniaire. Chaque année, on tire de cette région, autrefois dénudée et stérile, la plus grande partie des bois utilisés dans les mines du pays, ainsi qu'une foule de produits secondaires tels que

le goudron, la résine, la térébenthine et les huiles végétales employées dans l'industrie.

Dans le Québec, le reboisement ne fait pour ainsi dire que de commencer. Le gouvernement en a pris l'initiative à Lachute et à Berthier. Plusieurs compagnies industrielles ou privées ont suivi cet exemple, telles la Laurentide Pulp and Paper Co., et la Riardon Pulp and Paper Co., qui ont commencé le reboisement des terrains incultes voisins de leurs usines.

Pour faire du reboisement, ce qui demande beaucoup de temps et de patience, le planteur a besoin de toujours avoir en mémoire cette parole du bon Lafontaine:

Mes arrière-neveux me devront ces ombrages.

C'est pourquoi cette entreprise doit surtout intéresser les compagnies industrielles ayant des capitaux importants et qui peuvent escompter les profits à venir.

3°—Le troisième moyen est celui qui nous intéresse le plus, car c'est là que se révèle le rôle de l'ingénieur forestier.

La plupart des exploitations forestières faites jusqu'ici dans la Province n'ont eu qu'un but: faire rendre à la forêt de gros bénéfices sans s'occuper de l'avenir. C'est ici que surgit le conflit entre le sylviculteur qu'est l'ingénieur forestier et le marchand de bois.

Celui-ci n'a qu'un but, encaisser d'un seul coup un capital qui s'est, au cours des âges, continuellement et régulièrement accru. Cette riche moisson, il veut la récolter sans songer à sa reproduction; il traite la forêt comme une mine, dont il enlève le minerai riche, abandonnant aux soins de la nature les parties qui ont peu de valeur. Pour lui, l'exploitation de la forêt n'est pas un placement, mais une spéculation de laquelle il tâche de dégager, le plus tôt possible, le capital qu'il y a mis et les bénéfices produits par ce capital.

Il existe malheureusement encore un trop grand nombre de ces marchands de bois qui, à l'encontre de tous les hommes d'affaires, ne songent qu'aux profits qu'ils peuvent faire immédiatement et ne font pas entrer dans leurs calculs un avenir qui appartiendra à d'autres.

D'autre part, l'ingénieur forestier est le producteur de récoltes forestières. Quand il moissonne, c'est avec l'idée de faire pousser à plusieurs reprises et systématiquement d'autres récoltes sur le même terrain.

La principale différence entre les deux consiste donc dans leur "attitude en face de l'avenir".

J'ai dit tout à l'heure qu'ils étaient en conflit, mais ils ne devraient pas l'être; au contraire, tous deux étant intéressés à l'utilisation intelligente de la forêt, devraient unir leurs efforts pour

satisfaire à la demande actuelle, tout en assurant les coupes périodiques de l'avenir.

Jusqu'ici, beaucoup de marchands de bois ont témoigné une certaine défiance envers nos ingénieurs forestiers qu'ils considéraient comme des gens peu pratiques, dont la grande préoccupation était de gêner leurs fructueuses exploitations.

C'est là, évidemment, une idée fausse. En effet, si l'intervention de l'ingénieur forestier diminue dans une certaine mesure les bénéfices immédiats des exploitants, elle assure, dans leurs concessions, des coupes futures de sujets abondants et de bonne qualité.

Mais, dira-t-on, quels moyens emploiera cet ingénieur forestier pour améliorer nos forêts?

La réponse est bien simple, il appliquera à la forêt un système de coupe approprié à ses besoins et correspondant aux dommages plus ou moins considérables que les coupes antérieures auront causés. Cette question a déjà été étudiée par M. Avila Bédard, et je ne crois pas utile d'y revenir. On pourra dire encore: "Quel besoin avons-nous d'ingénieurs forestiers? nous avons fait de notre mieux jusqu'ici et comptons avoir bien fait."

Un malade pourrait tenir le même langage: "Pourquoi je me soigne moi-même? Je fais de mon mieux et je crois ne pas trop mal réussir". Malgré tout la maladie dont souffrent nos forêts n'est pas incurable et nous pouvons la guérir par un traitement, dur peut-être, mais infaillible. Les résultats obtenus dans plusieurs pays d'Europe, où le problème forestier s'est présenté plus grave qu'ici en sont la preuve.

Prenons, par exemple, l'Allemagne, dont les forêts, autrefois assez pauvres, sont soumises depuis plus de deux siècles à un aménagement rationnel et, de ce fait, donnent depuis lors, sans s'épuiser, un rendement régulier. En Prusse, l'aménagement rationnel des forêts a eu pour effet d'en augmenter la production dans les proportions suivantes: de 1829 à 1867 la coupe moyenne fut augmentée de 28 à 37 pieds cubes par acre et en 1880 leur rendement était arrivé à 46.7 pieds cubes, soit presque le double de ce qu'elles produisaient en 1829. De plus, la proportion de bois de construction (agés de plus de 80 ans) a augmenté de 23 à 27%.

En Saxe, où l'aménagement fut fait avec beaucoup plus de soin, le rendement à l'acre, qui était de 56% en 1845, atteignait 90% en 1893. La proportion de bois de construction était en 1845, 11% du rendement total, tandis qu'en 1891 ce pourcentage s'élevait à 54%. Disons en passant que les forêts prussiennes couvrent des régions absolument impropres à toute culture.

Autre exemple. Les forêts de Prusse ont donné, en moyenne, depuis des années, 42 pieds cubes de bois de construction à l'acre;

celles de la Bavière, 55 pieds cubes; celles du Wurtemberg, 67 pieds cubes, tandis que les forêts de la Saxe, où le sol est plus pauvre, donnaient par acre, 90 pieds cubes de bois de toute sorte, dont 68% étaient des bois de construction et cela tout simplement parce que l'aménagement et le traitement des forêts de la Saxe avait été, le premier, mieux étudié, le second mieux appliqué qu'ailleurs.

Voilà des résultats auxquels on ne saurait attacher trop d'importance et, je ne crains pas de l'affirmer, si nous organisions dès aujourd'hui l'aménagement raisonné des forêts de la Province de Québec, leur rendement pourrait être doublé après une période plus ou moins longue selon qu'elles ont été plus ou moins maltraitées.

On nous dira encore: un ingénieur forestier coûte cher et qu'est-ce qu'il peut donner en retour de son salaire? quelle question!

Un médecin coûte cher, c'est sûr, mais s'il vous sauve la vie même au prix de gros honoraires, aimeriez-vous mieux vous mettre entre les mains d'un charlatan qui vous tuera et vous permettra de laisser quelques écus de plus à vos héritiers?

Qu'est-ce que signifie le traitement d'un ingénieur forestier en regard du capital engagé dans la moindre exploitation, serait-il considérable—et il ne l'est jamais—si celui qui le touche—et c'est souvent le cas—accroît le rendement d'une forêt.

Au reste l'ingénieur forestier ne s'occupe pas seulement de la culture et de la propagation des diverses essences, il cherche les moyens les plus propres à protéger les forêts contre l'incendie, les insectes et les multiples végétations fongiques qui sont les pires ennemies des arbres. Il s'applique à améliorer les méthodes d'exploitation de la forêt. Son expérience lui permet de déterminer le diamètre des sujets bons pour l'abattage et de donner ainsi à l'exploitant l'occasion de tirer profit de certains peuplements à croissance très lente et qui, sans ses conseils, seraient restés encore longtemps improductifs. De même, il peut assurer l'utilisation de nombreux sujets attaqués par les insectes ou les champignons qui les tueraient à brève échéance et dont un œil expérimenté peut seul diagnostiquer la maladie.

Voilà autant de sujets de réflexion pour le marchand de bois qui désire assurer à ses forêts un rendement permanent et, surtout, améliorer la qualité des produits qu'il en tire.

Mais pourquoi ces préoccupations, qui semblent si naturelles, ont-elles pris tant de temps à se faire jour? Pour plusieurs raisons, dont les principales, que je signalais il y a un instant, sont l'ignorance de l'exploitant et son imprévoyance.

Trois autres causes du retard apporté à l'aménagement et à l'exploitation économique de nos forêts sont, suivant la spirituelle énumération qu'en faisait au cours d'une conférence donnée à

l'Université Laval de Québec, en 1907, le regretté Mgr Laflamme: *ignorantia vulgaris indifferentia communis et influentia politica*. Il les classait, au reste, parmi les *insectes* dommageables aux forêts. Les sylviculteurs eux mêmes, il faut bien l'avouer, ne sont pas sans reproches. Ils ont négligé, au moins dans une certaine mesure, de travailler à faire en la matière l'éducation du public et de ceux qui exploitent la forêt. Quelques-uns sont même allés jusqu'à déprécier le rôle de l'ingénieur forestier, donnant ainsi des armes contre nous à ceux qui ont intérêt à contrecarrer notre œuvre.

Il faudra du temps, peut-être beaucoup de temps, pour triompher de l'ignorance, de l'apathie, et de la cupidité des trop nombreux propriétaires de concessions forestières, qui entêtés des méthodes surannées et désastreuses d'exploitation ne veulent voir dans le sylviculteur qu'un ennemi, tandis qu'ils devraient le regarder comme un ami, un conseiller et un guide.

Mais notre cause est excellente, elle finira bien par triompher. Par la plume, par la parole, par les œuvres, chacun des membres de l'*Association des Ingénieurs Forestiers* doit donc se jeter avec ardeur dans cette campagne d'éducation si nécessaire.

Pour les encourager dans leurs efforts, je veux en terminant, leur mettre sous les yeux ces vers d'André Theuriet que je relisais récemment et que tout forestier devrait savoir par cœur.

Au plus profond des bois, la Patrie a son cœur.
Un peuple sans forêt est un peuple qui meurt,
C'est pourquoi, tous ici, lorsqu'un arbre succombe,
Jurons d'en replanter un autre sur sa tombe.
Jurons d'ensemencer les friches dénudées
Que changent en torrents les soudaines ondées
Et les versants rongés par la dent des troupeaux,
Où les rocs décharnés percent comme des os.
Et puissent nos enfants voir aux saisons futures
Des chênes et des pins les robustes ramures
Onduler sur la plaine et moutonner dans l'air
Pareils aux flots mouvants et profonds de la mer.....

GEORGES. BOISVERT,
Ingénieur forestier.

Québec, 4 juillet 1916.

LE TRAVAIL HUMAIN—SON ÉTUDE SCIENTIFIQUE

Il est difficile de concevoir la vie sans travail. Toute cellule ne vit qu'en travaillant, la fibre musculaire qui se contracte, travaille, c'est-à-dire, transforme, dépense de l'énergie. D'une façon plus ordinaire, chaque fois qu'on se donne de la peine pour faire quelque chose, on travaille. C'est ce travail, envisagé au point de vue pratique, puisqu'il est généralement effectué en vue de gagner un salaire, que nous envisagerons ici.

Il n'y a pas plus d'un quart de siècle qu'on a entrepris l'étude scientifique du travail. Certes, on rencontre déjà dans l'œuvre des physiciens depuis Galilée, des observations se rapportant à l'homme considéré comme "moteur primaire"; mais on ne peut trouver dans ces précurseurs assez de précisions pour s'arrêter longtemps à leurs dires. Vers 1785, le physicien français Coulomb communique à l'Institut ses travaux "Sur la force des hommes". Il enseigne à l'École d'application du Génie et de l'Artillerie de Metz, 1° que l'homme doit donner comme effort constant dans un travail moteur, seulement les 4-9 de l'effort maximum qu'il peut soutenir avec les muscles mis en jeu, et 2° cela avec une vitesse égale à un tiers de la vitesse normale qu'il peut soutenir à vide. Ces lois, que Coulomb avait déterminées expérimentalement, se transmièrent dans l'enseignement de l'École, et les amplifications que semblent en avoir fait l'auteur lui-même aux travaux humains qui réclament un grand effort ont contribué à donner le goût de semblables recherches.

Les mécaniciens et physiciens comme Poncelet, essayèrent de pousser plus avant l'analyse du travail moteur de l'homme; n'ayant cependant que des données mathématiques incomplètes et des considérations basées sur des expériences imparfaites; n'abordant pas le problème par son véritable côté physiologique, ces savants, tout en comprenant parfaitement l'importance de ces recherches, ne purent les pousser bien loin.

Il était surtout nécessaire de posséder des documents précis sur le fonctionnement de la machine humaine. Dès que les connaissances physiologiques le permirent, l'idée se présenta d'essayer d'évaluer la dépense en énergie par un travail réellement accompli par l'individu. Le grand physiologiste français Chauveau, reprenant une indication de Lavoisier, s'est attaché à l'évaluation de la dépense énergétique par la mesure directe de l'oxygène consommé pendant le travail. Ses travaux sur l'énergétique humaine, ses

belles études sur le muscle, ceux de Braune et Fischer, et Zunth en Allemagne; le développement de la méthode graphique et l'étude détaillée de la locomotion par Marey et Demény; les expériences de laboratoire d'un grand nombre de physiologistes, parmi lesquels on peut encore citer C. Richet. A. Broca en France; Mosso, Maggiora, de Trèves en Italie; Attwater et Bénédicte aux États-Unis; Joteyko (d'origine polonaise) en Belgique, sont autant de contributions qui permirent de faire une base suffisante et solide à l'étude du moteur humain dans les manifestations courantes de son activité. Imbert, puis J. Amar, entreprennent alors l'étude systématique de l'homme au travail. F. Taylor et Gilbreth introduisent à l'usine, le fameux système d'organisation scientifique du travail, basé surtout sur la connaissance critique des conditions du travail sur le chantier et à l'usine.

L'élan est donné, les expériences des laboratoires de physiologie pure sont transportées à l'atelier, ou bien on fait travailler pratiquement l'ouvrier au laboratoire. Les phénomènes complexes sont étudiés aux points de vue mécanique, physiologique, psychologique. L'étude du travail ouvrier se crée. Il devient nécessaire de suivre l'homme dans sa vie courante, dans sa vie professionnelle surtout, pour découvrir les pertes d'énergie, cause de fatigues inutiles; telle est la nouveauté. Le champ d'exploration est vaste, les documents sont encore peu nombreux, le style inscripteur ne s'est pas encore promené partout, c'est l'étude approfondie de chaque emploi qu'il est nécessaire d'entreprendre, il faut disséquer chaque geste. Presque partout, on trouve qu'il y a du gaspillage dans l'utilisation des forces humaines, il faut donc essayer d'en régler mieux l'application. On doit, d'autre part, tendre à utiliser le maximum des forces et les meilleures facultés de chaque individu; l'idéal serait de mettre chacun à sa place. Le temps presse pour solutionner avec économie le problème si important de l'apprentissage, c'est par un enseignement méthodique qu'on peut arriver rapidement à connaître toutes les opérations qui assurent la possession parfaite d'un métier. Enfin, pour édifier une législation de travail sérieuse, on doit apporter des documents scientifiques et désintéressés, respectant aussi bien les nécessités de l'industrie que veillant à la sauvegarde de la santé des travailleurs.

Éviter le surmenage, diminuer la fatigue, accroître le bien-être de tous par une production plus économique, telles sont, avec toutes leurs conséquences sociales, les grandes questions sur lesquelles l'étude scientifique du travail espère jeter une lumière bienfaisante.

A ceux qui restent sceptiques devant de tels espoirs, nous conseillons de bien vouloir prêter attention aux résultats obtenus aujourd'hui dans la rééducation professionnelle des blessés et mutilés

de la guerre, c'est surtout grâce aux données et à la méthode de la science du travail que bon nombre d'ouvriers sont devenus capables d'assurer leur existence par un travail productif, bien qu'ils ne puissent plus disposer du concours de tous leurs membres. On a remplacé dans la mesure du possible, on a éduqué et tel qu'on aurait déclaré, voilà quelques années, inapte à tout emploi manuel, apprend rapidement une profession souvent nouvelle pour lui.

Il est tout naturel d'avoir commencé l'étude du travail en assimilant l'homme à un moteur simple. Cette comparaison n'est évidemment qu'une simplification, elle permet l'emploi d'une terminologie précise et l'usage d'une méthode toute faite, celle de la mécanique appliquée, science des machines.

Une machine produit un effet moteur, si on lui fournit une certaine quantité d'énergie; le combustible dans le cas des moteurs dits thermiques. Cette énergie se transforme en des effets dynamiques, qui sont transmis par les différentes pièces de la machine agissant le plus généralement comme des leviers.

L'homme reçoit aussi son combustible, les aliments; il faut qu'il les transforme en énergie utile et la dépense se fait sous forme de mouvement ou d'activité psychique. Seulement, l'homme n'est pas simplement une machine, il n'a pas le pouvoir de fonctionner très longtemps sans arrêts, même si on prend la peine de lui donner le combustible indispensable. La transformation des aliments en matières utilisables n'est pas aussi immédiate que celle du charbon dans le moteur thermique. Les hydrates de carbone (sucres, alcool, etc) sont assez vite rendus à pied d'œuvre, au muscle; mais la plupart des autres substances alimentaires demandent une transformation assez lente et compliquée de réactions chimiques qui ne se rencontrent pas dans le foyer des chaudières. L'utilisation des réserves ne peut être recommandée sans dommage. D'autre part, une machine au repos ne dépense rien, l'organisme humain consomme même s'il ne produit pas de travail (fonctionnement des organes internes, pertes par rayonnement calorifique, contractures involontaires, mouvements réflexes, etc.)

Nous connaissons relativement vite ce que toute machine ignore absolument, la sensation de fatigue, et les effets du surmenage. Fatigue et surmenage, deux grands chapitres de la physiologie du travail, dont l'étude différencie la science du travail de celle, plus simple, qu'est la mécanique appliquée.

N'oublions pas non plus que tous les mouvements de l'individu relèvent du système cérébro-spinal, qu'un grand nombre d'entre eux sont soumis à l'influence de la volonté, et que celle-ci agit avec son déterminisme psychologique et physiologique. Sensation, états

d'âme, facultés, sont des éléments importants avec lesquels on doit compter, ce qui complique singulièrement les expérimentations.

On a d'abord établi la statistique du corps humain. Comme tout ce qui est sur la planète, le corps de l'homme est soumis à l'action de la pesanteur; les lois de la statistique peuvent donc lui être appliquées. Borelli le premier, en 1679, détermina le centre de gravité d'un homme couché. Mais ce centre, si important pour l'étude des positions d'équilibre, varie suivant le déplacement des membres. Braune et Fischer se sont attachés à déterminer, sur des cadavres congelés, toutes les positions que peut occuper ce centre qu'ils placent en définitive aux 57-100 de la hauteur pour l'homme dans la position normale debout et un peu plus bas chez la femme, ce qui semblerait lui assurer une stabilité plus grande.

Pour qu'un corps soit en équilibre, il faut que la projection du centre de gravité tombe, sur le plan qui le supporte, à l'intérieur du polygone dit de sustentation qui est la figure formée par les points d'appui du corps. Plus ce polygone sera grand, plus l'équilibre sera assuré. Partant de ces considérations, si on mesure la dépense d'énergie qui est nécessaire pour maintenir le corps dans différentes positions, on saura quelle est l'attitude la plus économique. D'après J. Amar,

l'homme assis fait une dépense de.....	100.
“ debout, les jambes écartées.....	103.
“ debout, sans effort, station normale.....	106.
“ debout, dans l'attitude militaire.....	125.

L'attitude couchée, avec relâchement complet des muscles, économise encore 7 à 8% des dépenses de l'homme assis. Il est donc acquis qu'on ne doit pas imposer, quand cela n'est pas nécessaire, des stations qui occasionnent des dépenses relativement grandes. Permettre de s'asseoir aux ouvriers et employés est un bon calcul. Certains règlements, en France, y pourvoient, en obligeant les patrons à mettre des sièges à la disposition du personnel.

Le plus souvent l'homme trouve de lui-même, après quelques tâtonnements, les positions qui sont le plus avantageuses; il arrive cependant que nous prenons et conservons, dans l'accomplissement de certaines tâches, des positions vicieuses, il appartient à la science de nous en corriger.

Nous pourrions nous étendre longuement sur la dynamique humaine, montrer comment le mouvement prend naissance à la rupture de l'équilibre. Disons seulement que les théorèmes de la mécanique rationnelle trouvent ici leur application (théorèmes des aires, moment d'inertie, etc.) et que cette partie de la science étant amplement développée, les documents qu'elle fournit sont d'un précieux secours dans beaucoup de discussions.

Nous croyons qu'il est utile, avant d'aborder la question de l'évaluation du travail mécanique, d'exposer schématiquement comment fonctionne l'organe essentiellement moteur de l'homme, l'agent du mouvement, le muscle.

Qu'est-ce que le muscle? C'est un organe qui a la propriété de se raccourcir en se contractant, quand il reçoit une excitation; et qui grâce à son élasticité est susceptible de reprendre son état primitif. Le muscle est constitué par des fibres dites musculaires qui sont de deux sortes suivant leur anatomie fine. Les unes sont appelées lisses, parce que leur aspect est tel; celles-ci ne renferment qu'un seul noyau. Les autres sont dites striées, parce qu'elles laissent voir des stries transversales; elles ont plusieurs noyaux. Cette distinction est capitale; les fibres lisses sont celles qui sont en relation avec les organes internes (appareils digestif, respiratoire, circulatoire, urinaire, génital); elles ne sont nullement soumises à l'influence de la volonté. Les fibres striées, au contraire, constituent la majeure partie des masses musculaires qui font mouvoir le squelette; leur contraction est sous la dépendance de la volonté.

Les fibres musculaires se groupent en faisceaux, ceux-ci en paquets qui s'assemblent pour constituer le muscle. Les faisceaux sont noyés dans le tissu conjonctif au milieu duquel se placent les vaisseaux sanguins, les nerfs, les tendons. Ce sont les tendons qui mettent en mouvement les os auxquels ils sont fixés quand les fibres du muscle se contractent. La contraction est un phénomène très intéressant sur lequel nous ne pouvons non plus nous étendre. Généralement, la contraction d'un muscle répond à une excitation. J. Amar compare le phénomène à celui du moteur à explosion. Le combustible est constitué par les corps ternaires (carbone, hydrogène, oxygène) de l'alimentation, l'explosion se produisant au point d'excitation du nerf.¹

Une fibre qui se contracte se raccourcit; tous les effets s'ajoutent dans le muscle. On conçoit alors que, si un poids est attaché à l'extrémité d'un muscle, la diminution de longueur aura pour effet de le soulever, produisant un travail dynamique. Si la contraction dure et maintient le poids sans le déplacer, elle produit un travail statique.

¹ On connaît les schémas classiques de l'arc réflexe, la peau, par exemple, reçoit une excitation, (piqûre), une première cellule nerveuse, le neurone sensitif est impressionné, le changement d'équilibre interne qu'il subit se propage le long de ses prolongements protoplasmiques, qui viennent en contact avec ceux d'une deuxième cellule nerveuse, le neurone moteur, relié directement à la fibre musculaire. Celle-ci, sollicitée, réagit, elle se contracte, le muscle produit son effet. L'excitation parcourt le nerf avec une vitesse moyenne de 32 mètres par seconde; la durée des différentes réactions est de 14-100 de seconde pour les sensations tactiles, 19-100 pour les visuelles, 15-100 pour les auditives.

Ce sont les lois de l'élasticité qui donnent la clé de la force musculaire.¹

On a fait de nombreuses expériences pour déterminer la valeur de cette force; les différences qui se manifestent d'un individu à l'autre sont assez considérables, puis interviennent les habitudes et l'entraînement du sujet pour l'effort qu'on lui demande d'accomplir. Les chiffres moyens qu'il est possible de donner n'ont qu'une valeur relative, il est bon cependant de savoir que Quételet s'est attaché à déterminer les forces suivant l'âge et le sexe. Pour la force rénale, les courbes qu'il a établies atteignent un maximum entre l'âge de 25 et 30 ans pour l'homme comme pour la femme, la force moyenne étant pour celui-ci de 150 kilogrammes, tandis qu'elle n'atteint que 75 chez la femme.

On devra se rapporter à de semblables résultats pour l'"établissement des lois du travail des femmes et des mineurs", afin d'interdire formellement qu'on demande aux sujets des efforts qui sont au-dessus de la moyenne de leur force.

Ces mesures ne portent que sur un groupe de muscles; en réalité, quand l'individu travaille en accomplissant une tâche, tout son organisme est atteint par des effets intriqués et la consommation d'énergie se doit mesurer sur l'ensemble des fonctions. Au point de vue de la durée de l'effort qu'on peut soutenir jusqu'à l'apparition de la fatigue, qui oblige à l'arrêt, c'est cette dépense totale d'énergie qu'il est important de déterminer. Chez l'homme comme dans la machine, les dépenses locales se totalisent; pour la machine, on arrive assez facilement à calculer l'énergie consommée; d'autre part, en employant le frein de Prony, par exemple, on mesure la puissance effective de la machine. De ces deux déterminations, on déduit le rendement. On opère à peu près de la même façon sur l'homme, mais avec un peu plus de difficultés. Après avoir déterminé le travail accompli en kilogrammètres, (le poids multiplié par l'espace parcouru) on évalue la dépense énergétique, puis on calcule le rendement.

L'évaluation de travail mécanique n'a pas toute l'importance que lui accordent encore beaucoup trop de mécaniciens, qui ont entrepris l'étude scientifique du travail de l'homme.

Certes, il est utile, pour l'employeur, de savoir à combien lui

¹ La déformation d'un corps élastique est proportionnelle à sa longueur, c'est pourquoi les muscles qui ont à déplacer des os dont le mouvement a une grande amplitude sont des muscles longs, les muscles qui ont une section de grande surface sont destinés à accomplir des efforts considérables (muscles du cou).

On a calculé (Hermann), la force du muscle par millimètre carré de section; pour le mollet cette force atteint 62 gr. 40; pour le fléchisseur du bras, 50 à 80 grs; le masséter (machoire) serait le plus fort, 90 à 100 grs. La valeur moyenne de cette force, que l'on peut considérer comme force absolue, est de 75 grs par millimètre carré.

revient le kilogrammètre d'un ouvrage, mais, comme le remarque Imbert, ce n'est là qu'une partie du problème des dépenses physiques que l'homme fait pour accomplir une tâche. Il arrive souvent qu'aucun travail, au sens mécanique du mot, n'est fourni, et pourtant l'ouvrier n'en est pas moins atteint par la fatigue. Par exemple, le facteur, qui fait dans sa journée, deux tournées de 3 heures chacune à la vitesse moyenne de 3,600 mètres par heure, effectue un travail mécanique de 260,000 kilogrammètres; l'ouvrier de chais qui manœuvre pendant dix heures une pompe à vin donne (A. Gautier) 212,000 kgms; le docker, qui charge une corbeille de charbon dans la cale d'un navire, n'accomplit par jour que 75,000 kgms. Or, c'est manifestement ce dernier qui est le plus atteint par la fatigue, c'est lui qui fait la tâche la plus rude. Va-t-on lui dire qu'il ne fournit pas assez de travail, que le facteur en livre beaucoup plus à son patron? Non, c'est l'évaluation qui est défectueuse, mécaniquement elle est exacte, mais, pour la dépense réelle et le travail physiologique, elle est incomplète.

Il est plus difficile, mais bien plus important, de déterminer la dépense d'énergie que coûte une série d'efforts nécessaires pour accomplir un travail industriel. On possède deux méthodes pour faire cette détermination. La première évalue la quantité de combustible nécessaire; c'est la méthode des rations d'entretien;¹ la seconde bien plus rigoureuse est celle de Chauveau; mesurer la quantité d'oxygène brûlé et analyser les gaz des échanges respiratoires, réduire le tout pour avoir la dépense énergétique en calories.²

Nous pouvons donc connaître l'énergie mécanique produite, exprimée en kilogrammètres et l'énergie dépensée, que l'on calcule aussi en kilogrammètres au moyen de l'équivalent mécanique de la chaleur. (Une Calorie équivaut à 425 kgms.)

Le rapport $\frac{\text{Energie produite}}{\text{Energie dépensée}}$ est le rendement. Pour résumer, le rendement, chez l'homme, subit des variations, il n'est pas le même pour les membres inférieurs ou les membres supérieurs, par exemple. On peut l'admettre égal pour le travail moteur à 25%, ce qui est excellent. Les variations de ce rendement pour un même ouvrage permettent, dans les métiers où la force musculaire compte un choix

¹ Méthode statistique, il s'agit de connaître la quantité quotidienne d'aliments ingérés, et le poids du sujet; on lui fixe une ration type telle que son poids ne varie pas. Le calcul est basé sur la connaissance des équivalents calorifiques de chaque substance alimentaire, on se sert aussi de coefficients qui varient l'âge et le sexe du sujet. C'est un long travail, qui manque évidemment de la précision désirable.

² Méthode commode et surtout précise. Au moyen d'appareils spéciaux, on détermine la quantité d'oxygène consommé: on sait qu'un litre de ce gaz à 0° et à la pression de 760 m.m. de mercure possède un pouvoir comburant de 4. Cal. 16. L'analyse des gaz inspirés et expirés permet de déterminer le quotient respiratoire CO₂. Après une série de corrections qui ne sont pas une complication pour des physiologistes entraînés, on possède l'énergie consommée en calories.

entre les individus; on possède, en effet, le moyen scientifique d'apprécier leur aptitude fonctionnelle et leur degré d'entraînement.

Le moteur industriel s'use, le moteur humain, avant d'en arriver à cette extrémité, se fatigue. La fatigue est un des effets les plus importants du travail physiologique. C'est réellement le critérium des forces de l'individu. Les dommages causés et l'arrêt du travail auquel aboutit la fatigue peuvent heureusement se réparer assez facilement par le repos. Lorsque celui-ci est insuffisant pour dissiper complètement les phénomènes de la fatigue, on dit qu'il y a surmenage, c'est un état pathologique.

La fatigue est, pour un organe quelconque, la perte de son excitabilité; par conséquent, c'est une diminution dans la faculté de travailler ou de fonctionner. La fatigue s'accompagne toujours de sensations pénibles et, si les phénomènes sont d'abord locaux, dans l'organe qui travaille, ils ne tardent pas à se généraliser pour envahir tout l'organisme.¹

Il semble que, physiologiquement, il y ait une fatigue musculaire et une fatigue cérébrale, puisque le travail des muscles et le travail du cerveau sont les deux modes principaux de l'activité humaine; mais on sait qu'il est impossible, aussi bien à l'individu fatigué par suite d'efforts musculaires (travail physique) de se livrer à un travail cérébral, qu'à celui qui est fatigué par une activité psychique, de fournir un effort musculaire. Les effets de la fatigue se totalisent dans l'organisme, et, comme l'a bien montré Mosso, la fatigue est de nature unique, parce que, dans le mouvement comme dans la pensée, il n'y a, en définitive, qu'une même force qui agit, la "force nerveuse" qui commande à tout.

Les travaux de force et les travaux de vitesse conduisent au même résultat. S'il n'existe pas encore de méthode rigoureuse pour évaluer le degré de fatigue, il est certain que la fatigue la plus subtile, mais non la moins déprimante, est la fatigue intellectuelle et nerveuse. Chaque fois qu'un ouvrier pourra effectuer un mouvement sans avoir à y fixer sa pensée, il fera une économie d'énergie. L'établissement de l'automatisme pour accomplir une tâche est très avantageux; on accroît par là le rendement et, à travail égal, on fatigue moins.

¹ On a émis de nombreuses théories pour expliquer les phénomènes dus à la fatigue. La plus répandue, ainsi que la plus vraisemblable, est la théorie toxique. Les produits de désassimilation, engendrés par le fonctionnement de tout organe, s'accumuleraient, produisant d'abord l'empoisonnement local avec les phénomènes locaux, puis, ces produits, devenant trop abondants, seraient emportés dans le torrent circulatoire pour affecter tout l'organisme. Le repos a pour but de permettre l'élimination hors de l'organisme, ou la transformation de ces substances toxiques. D'autre part la confusion et l'incoordination, qui se manifestent au début de tout état de fatigue, fait supposer que les contacts s'établissent mal entre les prolongements protoplasmiques des cellules qui doivent entrer en rapport.

Un fait important se dégage de cette identité de la fatigue, quelle que soit son origine. C'est que le vrai repos est le repos absolu; celui-là seul répare. La substitution d'une occupation musculaire à une occupation cérébrale, ou réciproquement, est une erreur trop commune, ainsi que les distractions que l'on s'imagine quelquefois nécessaires pour remettre d'un état de fatigue prononcé.

Maintenant que nous avons exposé brièvement les principaux côtés de l'étude scientifique du travail, nous devons donner le résumé des résultats acquis.¹

La locomotion a été particulièrement étudiée (Marey); on a fait l'analyse détaillée de la marche en palier, ou sur plan incliné, de la course, du saut, du grimper, à la nage. On a fait marcher les sujets portant des charges plus ou moins lourdes. On a enregistré par la photographie, les dépenses d'énergie, le travail produit et il se dégage de ces études des résultats pratiques importants. Par exemple, il est possible de régler la charge et, à quelle allure on doit la porter pour travailler le plus économiquement possible. Nous empruntons à J. Amar les exemples suivants.

Si on veut faire transporter par un homme une charge de 43 kilogrammes; il est économique d'adopter le taux de production de 4000 kilogrammètres par minute, on en déduit que l'individu doit marcher à la vitesse de 2124 mètres à l'heure. Veut-on une grande puissance, 10000 kgms par minute, il faut une vitesse de 5825 m. par heure avec un poids de 43 kgs.

Pour le maximum qu'il est possible de soutenir raisonnablement, 11000 kgms, on portera la charge de 53 kgs à la vitesse de 5.366 m.

Les résultats obtenus par Taylor, en appliquant de semblables principes aux ouvriers qui manutentionnaient des gueuses de fonte, ont montré l'existence d'une charge limite qu'il est possible de transporter sans fatigue, en intercallant des repos judicieusement espacés. On sait que cet ingénieur est parvenu à faire charger sur des wagons par ses ouvriers, sans plus de fatigue, 47 tonnes au lieu de 12½ tonnes.

On n'a pas encore classifié d'une façon satisfaisante, les différents travaux qu'effectue l'homme. Les documents épars qu'on possède sont cependant, déjà, de nature à indiquer des modifications importantes dans les méthodes adoptées par l'industrie. Le travail du marteau a été étudié par Hubert, mais cette étude, comme beaucoup d'autres, venue un peu trop tôt, est incomplète. L'auteur

¹ La plupart des travaux qui ont été faits sur l'étude scientifique du travail et qui se trouvent dans un grand nombre de publications périodiques et de traités sont fort bien résumés dans l'excellent ouvrage de Monsieur J. AMAR. "Le moteur humain" Dunod et Pinat. Paris 1914.

n'a tenu compte que de la vitesse et de l'amplitude du mouvement, et il n'a fait aucune mesure de l'énergie dépensée. Avec un marteau pesant 7065 grs, auquel l'ouvrier fait décrire une circonférence entière, le sujet peut frapper dans une heure 1690 coups produisant un travail de 65000 kgms. En réduisant la vitesse et l'amplitude du mouvement, le même ouvrier frappe 2560 coups, ce qui correspond à 67000 kgms. Gilbreth a démontré, dans le même ordre d'idées, qu'il était nécessaire de constituer un outillage adapté aux fins que l'on poursuit, si l'on veut assurer un rendement économique. Cette question de l'outillage est des plus importantes; l'étude du travail révèle, chaque jour, quelques imperfections de ce côté. Les travaux à la pelle se sont montrés, avec Taylor, d'un bien meilleur rendement quand celui-ci eut déterminé, par des formes d'outils appropriés, la charge économique.

A. Imbert s'est livré à une belle étude sur le travail fait au sécateur par les ouvrières qui taillent les sarments de vigne. Il a pu faire une sélection parmi les ouvrières, surtout améliorer leur rendement et, chez beaucoup d'entre elles, réformer des habitudes vicieuses. Il a aussi étudié le travail de l'homme qui manœuvre le brouette et le cabrouet (diable). Ce sont des études fort bien conduites, qui ne donnent pas, cependant, la mesure de l'énergie dépensée par les méthodes exposées plus haut, bien que l'auteur soit un physiologiste de valeur, l'un des premiers, en France, qui ait compris toute l'importance sociale de telles investigations. Les effets de l'alimentation n'ont pas été négligés, mais on possède depuis un modèle plus complet d'étude du travail professionnel. Ce sont les expériences de J. Amar sur la manœuvre de la lime à métaux, étude la plus complète et la mieux faite, certainement, qu'on possède actuellement, tant au point de vue pratique qu'au point de vue théorique.

L'auteur, au moyen des méthodes modernes de la physiologie, a pu étudier et enregistrer l'influence du rythme, de la pression, de l'inclinaison des bras, de l'attitude de l'ouvrier par rapport à l'étau, sur le rendement utile donné en pesant la quantité de limaille produite. Opérant sur des ouvriers entraînés et sur des apprentis, Amar montre de quelle utilité est la méthode au point de vue de l'apprentissage rationnel. Les données établies pour un outil ne sont pas valables pour des outils différents de forme; le rythme se montre bien plus grand avec les limes de faible longueur comme les tiers-point, qu'avec les limes plus fortes. Bref, toutes les variables ont été étudiées et les conclusions dénotent que si le rendement est assez faible, (12.3%) le travail est impropre à la bonne utilisation des forces de l'homme. Mais, en réglant convenablement l'attitude, le rythme, la pression sur le manche de l'outil, il est possible d'ac-

croître considérablement la production sans plus de fatigue. Amar en effet, en obligeant l'ouvrier au repos pendant une minute après cinq de manœuvre, arrive à un travail double de celui habituellement fourni par la majorité des ouvriers.

D'autres parts, les graphiques établis par lui fournissent le moyen de juger scientifiquement du degré d'entraînement de l'ouvrier; les graphiques sont en effet très réguliers chez les bons ouvriers, tandis qu'ils sont accidentés, irréguliers chez les sujets non entraînés ou mal éduqués.

Ce sont là des besognes où entre en majeure partie l'énergie des muscles, ce sont des travaux de force. Les travaux de vitesse se prêtent aussi à des investigations non moins intéressantes.

Les tricoteuses, les pianistes, les dactylographes ont été étudiées. Ces études demandent à être suivies d'autres plus complètes. On estime, par exemple, que la dépense en calories par heure, pour 1000 coups frappés sur une machine à écrire est de 40.32 calories; ce qui est considérable pour le travail utile donné. L'habileté professionnelle se manifeste davantage dans les professions à mouvements rapides. Ne doivent pas se mettre à la dactylographie les sujets qui ont des réactions lentes et des mouvements peu rapides. Là aussi il y a des positions économiques qu'il est bon d'observer; mais comme ces positions sont variables avec les individus, il apparaît que c'est durant la période de l'apprentissage qu'il faut que le professeur redresse une fois pour toutes et à tout prix, les attitudes vicieuses, cause de fatigue inutile.

Ces travaux se compliquent de réactions sensibles et l'attention y joue un rôle prépondérant; la fatigue se manifeste souvent rapidement. Nous avons dit qu'il était difficile de l'évaluer. Pour obtenir un bon rendement on doit multiplier les repos, afin d'éviter une accumulation de fatigue.

Dans les travaux qui ne sont pas absolument musculaires, dans les emplois intellectuels, on doit tenir grand compte des renseignements psychologiques. Il existe pour chacun de ces emplois des caractéristiques qu'il serait bon de déterminer afin de diriger les individus, suivant leurs facultés dominantes, là où ils peuvent fournir une meilleure besogne. C'est le fameux principe de la sélection si cher aux partisans du système de Taylor. Il est évidemment très souhaitable d'assigner à chacun sa place dans la limite où ce système est socialement admissible.

On sait quels résultats Taylor a obtenu sur les ouvrières occupées à la vérification des billes de bicyclette. 35 ouvrières entraînées par lui, se sont montrées capables de faire, dans le même espace de temps, autant de travail que 120 autres non entraînées.

La dépense d'énergie que coûte la parole, travail complexe, est

grande. Pour un même effet, au sens physique du mot, les femmes fatiguent 4 fois moins que les hommes et les enfants encore bien moins. La dépense en calories pour une lecture d'une heure à haute voix, sans autre mouvement que ceux de la diction, s'élève à 57.92 calories pour un rythme de 150 syllabes, à la minute dans une pièce de 250 m. cubes, le lecteur devant être entendu à la distance de 6 mètres. Chez l'orateur, à cette dépense déjà considérable, s'ajoute celle des mouvements, des contractions involontaires et souvent l'effet des efforts intellectuels, dont l'énergie n'est pas mesurable, par les méthodes dont nous disposons.

Pour résumer, on voit que l'étude scientifique du travail est assez compliquée, mais qu'elle conduit à des résultats éminemment pratiques. Les quelques exemples donnés, suffisent pour montrer comment on arrivera à édicter les règles précises qui assureront un bon rendement dans l'emploi des forces humaines, de quelque nature qu'elles soient. La puissance physique totale de l'homme est d'environ 1-7 de cheval vapeur, c'est très peu, mais le rendement du moteur humain est très bon. On peut admettre 30% si on tient compte que le kilogrammètre de travail ne nous coûte que 8 petites calories. Par jour, on dépense environ 2400 calories pour un développement de 300 000 kilogrammètres, et, si on ajoute les 2340 calories des dépenses au repos, on arrive au total de 4740 grandes calories pour la consommation d'un jour. Ce n'est pas considérable et l'alimentation s'attache à réparer cette perte.

On n'oubliera pas d'insister sur la qualité du travail que fournit l'homme. Il est cependant du plus utile effet que, dans la plupart des besognes, on en arrive, le plus tôt possible, à une sorte d'automatisme. On gagne en vitesse, en précision; le rendement s'accroît.

Ce qui est au fond le meilleur calcul, c'est de ne pas craindre de se rapprocher davantage de la machine, ce qui n'est pas une dégradation. Le domaine de l'intelligence reste toujours celui où l'homme trouve réellement son plaisir et c'est une grande satisfaction, la journée finie, de constater que, grâce à cet automatisme, tout en ayant fourni un travail considérable, on ne sent pas une fatigue excessive.

Il est fort probable qu'après cette guerre, qui détruit tant de vies, on s'acheminera vers une organisation du travail bien comprise, tant pour l'industrie que pour l'individu et la société.

Pour terminer cette étude d'ensemble et comme pour la conclusion, nous allons examiner le système qui a été proposé par l'ingénieur américain F.-W. Taylor pour l'organisation scientifique du travail.

Reprochant aux ouvriers de limiter volontairement leur production, Taylor se propose de leur démontrer qu'ils entendent mal

leurs propres intérêts. Les ouvriers croient, en effet, que l'augmentation du rendement a pour résultat la réduction de leur nombre et par suite, l'augmentation du chômage. Cette opinion qui est, on doit le reconnaître, juste en pratique, disparaîtra, d'après Taylor, quand le travail sera convenablement et généralement organisé.

Sur les chantiers ainsi que dans les usines, l'emploi de méthodes empiriques est la cause d'un gaspillage criminel des forces humaines. L'auteur du système s'est donc attaché à l'étude rationnelle de travaux de diverses nature: manutention des gueuse de fonte, travail à la pelle, maçonnerie, vérification des billes de bicyclette, fabrication des pièces mécaniques au tour.

Dans toutes ces études, il a appliqué la méthode chronométrique. L'observation a déterminé le temps employé par des ouvriers choisis pour accomplir chaque mouvement. Puis, la discussion de ces mouvements a permis de découvrir ceux qui ne sont pas indispensables et, par conséquent de les supprimer. Il n'y avait plus alors qu'à se procurer la meilleur outillage possible pour arriver au rendement maximum.

Sélection, chronométrage et outillage, tel est le système qui vise à atteindre toujours le rendement le plus élevé. Ce rendement atteint, il faut exiger son maintien et faire bénéficier l'employeur et l'employé des résultats d'une activité mieux coordonnées.

Taylor a dépensé, dans cette étude, une somme de travail considérable et ses méthodes, appliquées par lui-même et ses élèves, ont déjà donné, en Amérique, des résultats excellents.

Dans beaucoup d'endroits, cependant, particulièrement en Europe, on s'est opposé de la façon la plus absolue à l'emploi de ces méthodes. Les classes laborieuses se sont mises sur la défensive. Quelles sont les raisons de cette attitude?

Elles sont nombreuses, et surtout d'ordre psychologique. Il en est une d'ordre scientifique et qui invite à réviser avec soin tout le système. La connaissance de la physiologie est, nous l'avons vu, absolument indispensable à l'étude scientifique du travail des hommes. Certes, plus ou moins instinctivement, Taylor a fait usage des lois physiologiques, mais jamais il ne s'est préoccupé d'autre chose que du rendement mécanique, jamais il n'a tenu compte de la dépense énergétique et le critérium qu'il a fixé pour tel ou tel travail, s'il semble être à l'abri de la critique parce qu'il est déterminé expérimentalement, n'en est pas moins trop théorique. Une détermination faite dans des conditions parfaites de rendement, obtenue en faisant complètement abstraction de l'homme qui travaille, est mécaniquement excellente, mais on ne peut pas dire qu'elle soit humainement et socialement admissible. Elle suppose remplies une foule de conditions psychologiques et physiologiques

qui, tel ou tel jour, peuvent faire plus ou moins défaut, et entraîner pour l'ouvrier faisant réellement tout son devoir un blâme immérité. Ce n'est pas le rendement maximum qu'il est scientifique de fixer, mais un rendement moyen, pas nécessairement très inférieur au premier que nous appelons théorique, mais qui, tout en exigeant, lui aussi, une sélection parmi les ouvriers, ne les fera pas travailler constamment à pleine charge. Taylor n'a pas démontré, par des observations physiologiques, que l'application de sa méthode n'entraînerait pas une usure plus rapide et par conséquent dangereuse. Pourtant, il n'ignorait pas les effets de la fatigue, puisqu'il a inauguré le système des repos multiples au cours d'un ouvrage, mais il n'a pas tenu assez compte de l'accumulation physiologique de celle-ci. Il s'est surtout attaché aux évaluations mécaniques et au rendement qui *paie*, ses autres évaluations sont empiriques, ce sont souvent des examens critiques pénétrants, mais qui ne peuvent pas entrer dans la constitution d'une méthode scientifique recommandable.

Son système de sélection est, pensons-nous, un peu outrancier; nous doutons fort, en effet, que, socialement, il soit possible de mettre chacun à sa place, et d'exiger de chacun le rendement maximum.

Par contre, nous sommes persuadés que la réforme de l'outillage serait un des plus grands bienfaits et qu'elle donnerait des résultats considérables.

Nous ne développerons pas davantage nos considérations sur les conséquences sociales du système en question. Ce qui l'a fait sombrer devant le prolétariat, c'est d'avoir été présenté comme une arme patronale, et sous une forme avilissante. Il n'aurait pas fallu penser, puis dire et répéter que, pour appliquer convenablement le système de Taylor il fallait amener la classe ouvrière à acquérir la "mentalité et le tempérament physique du bœuf". Voilà, la cause principale des récriminations, celle d'ordre psychologique, qui a fait rejeter, en France surtout, la méthode nouvelle que voulaient introduire quelques industriels souvent philanthropes. Et il ne pouvait en être autrement; comment ceux qui voulaient faire bénéficier la classe ouvrière des avantages du système ont-ils pu faire une si grosse erreur psychologique! A l'époque où la classe laborieuse n'aspire qu'à élever son niveau intellectuel et moral, on vient lui dire que la dernière découverte demande qu'on la ravale au rang de la brute! Comment, au nom de l'humanité et avec le miroitement d'un salaire plus fort, a-t-on pu demander à ces gens que tant d'œuvres instruisent, de sacrifier tout pour un rendement plus considérable.

Nul doute qu'il y avait d'autres façons d'introduire et de faire

accepter le système. Le présenter sous son aspect économique d'abord (augmentation de salaire) mais augmentation effective et sans congédier les employés surnuméraires (ce qui n'était possible qu'à la grande industrie). Puis le montrer sous sa forme scientifique en faisant passer au premier plan, la diminution de la fatigue et la réduction des heures de travail. Enfin faire comprendre que ces résultats ne peuvent s'obtenir qu'en se soumettant à un certain automatisme, qui n'a eu soi rien d'avorissant.

Parler d'abord de rendement plus grand, c'était faire dresser l'oreille méfiante de l'ouvrier; lui conseiller de faire le bœuf, c'était déchaîner sa colère.

Taylor a pourtant parlé bien souvent du tact avec lequel les employeurs devaient mettre sa méthode en usage, mais vraiment il semble n'avoir pas su les convaincre de l'importance de ses conseils.

Nous restons convaincus que l'adoption de son système quelque peu amendé (par exemple, en cherchant de nouveaux résultats par la méthode rigoureusement scientifique adoptée par J. Amar dans son étude du limeur) serait des plus profitables à la classe ouvrière. Elle aurait, aussi, en améliorant le sort des ouvriers, un effet considérable sur la solution du problème social.

LOUIS BOURGOIN, I.C.

Assistant au Laboratoire Municipal de Montréal.

16 juillet 1916.

Nous n'avons pas à entrer dans le détail des critiques que l'on a fait au système au point de vue physiologique, nous renvoyons à l'ouvrage de Monsieur J. M. Lahy. "Le système de Taylor et la physiologie du travail professionnel." Masson 1916.

L'ECONOMIE DE LA PREVENTION DES ACCIDENTS

Il y a quelques années, certaines personnes qu'intéressait l'étude des problèmes économiques tels qu'ils se présentent au Canada, conseillaient au gouvernement canadien l'organisation d'un nouveau service public qui aurait pour objet l'étude des moyens les plus propres à mettre en valeur les richesses naturelles inexploitées de ce vaste pays.

Elles faisaient remarquer, par exemple, qu'on pourrait utiliser un grand nombre des chûtes de nos rivières, dont les eaux, convenablement aménagées, pourraient porter au loin l'énergie, la chaleur et la lumière. Elles attiraient l'attention sur le gaspillage des gaz naturels qui se dissipent inutilement dans l'atmosphère, parce qu'on a négligé de sceller, comme il aurait fallu, des puits forés depuis longtemps; sur l'inutilisation des nombreux sous-produits de multiples industries, qu'on ne sait pas, ou qu'on ne se donne pas la peine de mettre à profit; sur la destruction complète de certaines matières précieuses, comme les bois qu'on laisse dévorer par le feu, comme le gibier de tout poil et de toute plume, sans parler des poissons que l'imprévoyance massacre sans profit pour personne.

C'est de telles représentations, souvent répétées, qu'est sortie la *Commission de Conservation*.

Pourtant, en certains quartiers on n'avait pas attendu cette création pour s'inquiéter de la conservation de la richesse du pays. La ville de Montréal, par exemple, consacrait, en 1915, à son service de protection contre l'incendie la jolie somme de \$846,335. Il faut dire, néanmoins que, l'année précédente, les pertes causées par le feu aux propriétés immobilières du Canada tout entier avaient été de plus de \$24,000,000. Dans le même laps de temps, les pertes de même nature, aux États-Unis, avaient atteint \$236,000,000.¹

S'il est bon de travailler à la conservation de notre patrimoine matériel, il est plus important encore de mettre en lumière l'horrible gaspillage de vies humaines qui résulte des accidents, dont le nombre s'accroît avec le développement de nos industries et qu'un peu de prévoyance pourrait empêcher. Que de familles privées de leur chef, que d'orphelins réduits à la misère, par la faute d'un conducteur de travaux! Au cours de l'année 1914, aux États-Unis, il y a eu 35,000 ouvriers tués et 2,000,000 d'ouvriers qui ont reçu des blessures graves.² Cette même année, 1914, la statistique du

¹ *Safety Engineering*, vol. XXX, p. 416.

² *Industrial Accident Statistics*, Dept. of Labour, 1915, p. 5.

Canada enregistrait, au chapitre des accidents, 1381 morts d'homme. C'est, toutes proportions gardées, une hécatombe plus horrible que celles qu'entraînent les luttes sanglantes où les peuples s'entreteuent pour la conquête ou pour la conservation de leur liberté.

A la bataille de Wagram, en 1809, les pertes, des deux côtés, ont été de 42,000 hommes; à Leipzig, où la Russie, la Prusse et l'Autriche luttaient contre Napoléon, elles atteignirent 93,000, et le soir de la bataille de Borodino, on comptait 108,000 hommes tués, Russes et Français. Lorsque Napoléon dût retraiter devant Blucher, à Waterloo, les trois armées ensevelirent 56,000 morts. Aux États-Unis, la plus sanglante bataille de la guerre de Sécession coûta 25,000 vies humaines. A Gravelotte, pendant la guerre franco-prussienne, les Français perdirent 12,314 hommes, et les Allemands 19,962; à Sedan, l'armée teutonne compta 9,860 tués et l'armée française 41,000!

Outre qu'il apporte la souffrance, et souvent la misère, au foyer naguère heureux et prospère, l'accident atteint brutalement l'industrie dans sa force même, en la privant des bras dont elle a besoin et qu'elle a soumis à sa dure discipline. N'y a-t-il pas là, au point de vue économique, un sujet d'un vif intérêt, qui mérite de retenir l'attention?

Se rendant compte des pertes considérables subies par l'industrie en général, et par leurs propres entreprises en particulier, un certain nombre d'industriels américains, encouragés par les excellents résultats déjà obtenus en Allemagne, s'associèrent pour rechercher les causes des accidents et les moyens des plus efficaces de les prévenir ou de les supprimer dans la mesure du possible. L'étude approfondie des données statistiques leur révéla l'étendue du mal. Ils établirent que, par suite de la multiplicité des accidents industriels, le capital économique de la nation était, chaque année, diminué d'une somme de cinq cents millions de dollars. De ce chef et en calculant sur les mêmes données, le Canada perdrait vingt-et-un millions. Ces chiffres furent obtenus en prenant pour acquis que le salaire de chaque victime est, uniformément, de deux dollars par jour et, de plus, que la mort de l'ouvrier équivaut à 2500 journées de travail perdues. Ce calcul, s'il réduit la valeur de la vie humaine à une simple question de dollars et de cents, a du moins cela d'avantageux qu'il fixe les idées et fait entrevoir la grandeur du désastre qui menace incessamment l'industrie. Car cette somme de vingt-et-un millions, qui peut, au premier abord, paraître minime, affecte profondément les forces productrices de notre jeune pays.

Nous croyons intéresser le lecteur en donnant un aperçu de la méthode suivie dans l'élaboration de la statistique des accidents,

donnée par les grandes entreprises américaines. C'est énoncer un axiome que de dire que la valeur d'une statistique est en raison directe de la véracité et de la précision des rapports fournis et des faits constatés. Aussi voit-on souvent varier les diverses formules qui servent de trame à ces rapports. En général, elles établissent une série de questions sur la cause et la nature de l'accident, le nombre de jours de maladie, le nom, l'âge et l'occupation de la victime. Ces rapports sont ensuite classés par services, chaque service étant d'ailleurs subdivisé suivant les travaux qui s'y accomplissent. A titre d'exemple, prenons la classification des causes des accidents qui peuvent se produire dans un parc ou dans une gare de chemin de fer:

Les circonstances qui les déterminent s'établissent sous les titres suivants:

a) Accidents qui arrivent quand les ouvriers montent dans des locomotives ou des voitures au repos, ou quand ils en descendent.

b) Quand ils montent dans des locomotives ou des voitures en marche ou qu'ils en descendent.

c) Accidents causés par une fausse manœuvre ou une défectuosité des freins.

d) Accidents qui arrivent pendant l'accouplement des voitures.

e) Pendant le raccordement des tuyaux de vapeur ou d'air comprimé.

f) Autres accidents ayant lieu sur une locomotive ou près d'une locomotive.

g) Ceux qui sont dus à quelque défaut des aiguilles ou à la négligence dans les aiguillages.

h) Ceux qui ont lieu durant le chargement ou le déchargement des wagons.

i) Durant l'enlèvement des cendres, aux tables tournantes, etc.

j) Par suite de négligence dans la surveillance.

k) Durant tout autre travail exécuté sur les wagons.

l) Accidents auxquels sont exposées les personnes qui traversent un parc ou une gare de chemin de fer et celles qui cheminent le long des voies.

m) Ceux qui sont dus à l'obstruction des voies.

n) Ceux auxquels sont exposés les ouvriers qui réparent les voies.

o) Accidents résultant de toute autre cause.

En regard de chacune de ces causes d'accidents, on indique la nature de la blessure; amputation, fracture, dislocation, contusion, entorse, foulure, brûlure, autres blessures. Dans des tableaux distincts, on indique le nombre des ouvriers, groupés par âge, et le pourcentage des victimes selon chaque âge. On peut même, dans certains cas, divisant le travail exécuté par une machine, faire une

statistique des accidents survenus pendant l'exécution de tel mouvement mécanique. On se rend ainsi compte des opérations les plus dangereuses et on peut y remédier en organisant judicieusement un système de surveillance. Une référence bien tenue permet de savoir quels travailleurs sont prudents ou négligents et, suivant qu'ils font preuve ou non d'attention et de sérieux, on les emploie à une besogne plus ou moins dangereuse. Inutile d'ajouter que, dans le travail à la tâche, on tient compte du coefficient de danger dans l'élaboration de l'échelle des salaires.

Le dépouillement des statistiques permet donc de classer les accidents, d'en analyser les caractères et d'élaborer tout un programme de prévention. La conclusion qui se dégagait de l'étude comparée des causes ayant provoqué des accidents, graves ou légers, fut surtout qu'il n'existe pas d'*accidents nécessaires*, comme on les appelle parfois. L'ignorance ou la négligence, le manque d'espace, de lumière et de ventilation, les conditions hygiéniques, la construction défectueuse des machines et des bâtiments, l'absence de tout appareil de protection, sont autant de causes qui n'ont rien de fatal, qui peuvent être enrayées grâce aux soins plus attentifs des ingénieurs, soucieux d'assurer la sécurité de l'usine. On reconnut également que l'étroite coopération des chefs d'ateliers et des ouvriers est nécessaire pour que le succès obtenu soit durable et sérieux. Aux premiers on demanda plus de bonne volonté; et on exigea des seconds plus de prudence. Le premier effort des partisans de la prévention porta donc sur cette collaboration des chefs et des ouvriers, qu'il fallait assurer à tout prix. Comme pour bien d'autres réformes, on se heurta à l'indifférence du grand nombre. On vit même les personnes intéressées rejeter tous les arguments, pourtant solides, qu'on leur apportait. Les directeurs d'usines paraissaient réfractaires à l'idée qu'une réduction sensible du nombre des accidents fut possible. En fait, ils considéraient l'accident comme une sorte de rente qu'il fallait payer à l'industrie. Ils se montraient fatalistes. D'ailleurs, n'est-ce pas là un état d'esprit que nous constatons, encore aujourd'hui, partout où les véritables principes qui président à la sécurité de l'atelier n'ont pas été reconnus?

Heureusement, quelques chefs d'entreprises, plus ouverts au progrès et plus accueillants, se laissèrent gagner aux théories nouvelles et se prêtèrent activement à leur mise en pratique. Ce précieux concours assuré, la première préoccupation des *préventionnistes* fut de faire disparaître des ateliers tous les aménagements jugés dangereux. Sur leurs conseils, les ouvertures pratiquées dans les planchers furent entourées de garde-fous, les courroies furent isolées jusqu'à hauteur d'homme, et les roues d'engrenage furent

munies d'appareils de protection. Des grappins furent placés au pied des échelles pour empêcher qu'elles ne glissent sur les parquets. Certains ouvriers, plus exposés, étaient spécialement protégés: dans la métallurgie, par exemple, on exigeait qu'ils portent des lunettes à verres épais, pour éviter les poussières métalliques; dans l'industrie du blanc de plomb, ils devaient se servir d'aspirateurs, etc. Bref, les ingénieurs, déjà très au courant du travail effectué dans les usines, firent d'utiles et nombreuses suggestions sur les moyens les plus propres à empêcher l'ouvrier d'être victime d'un accident, soit par négligence soit par inadvertance. Des sommes considérables furent dépensées pour parer à l'effet meurtrier des machines. Dans une seule mine du lac Supérieur, l'installation d'appareils protecteurs coûta, en 1911, 137,000 dollars.¹ La *United States Steel Corporation* dépensa, pendant les dix dernières années, cinq millions de dollars dans le but de protéger la vie de ses ouvriers et employés.

Malgré ces lourds sacrifices, les premiers résultats ne furent guère satisfaisants. Les appareils, installés souvent à grands frais, étaient sitôt enlevés par les ouvriers qui ne comprenaient pas encore combien il était, au contraire, extrêmement important pour eux de les maintenir en place. Par suite de cette insouciance, le nombre des accidents baissa peu. Ce fut une période critique, dont triomphèrent pourtant les tenants de la prévention. Car l'insuccès des tentatives amorcées n'amorçait pas leur confiance. Il fut démontré, à l'aide de la statistique, que le facteur humain avait, dans les accidents, une large part de responsabilité. On comprit qu'il fallait d'abord donner aux ouvriers des habitudes de prudence; les dissuader d'accepter trop facilement des risques; leur enseigner comment se garer du danger.

Les *préventionnistes* eurent donc l'idée d'une vaste campagne d'éducation économique. C'était le second stade de leur mouvement. Ils utilisèrent tous les moyens de propagande. Des affiches furent placées, bien en évidence, dans les endroits les plus fréquentés, portant, en lettres grasses et, souvent, sur papier fortement teinté, des mots d'ordre simples et brefs comme: *Prenez garde; Sécurité avant tout*, etc., etc. On peut d'ailleurs voir de ces affiches sur les tramways de nos villes et, aux approches des gares, le long des voies ferrées.

Des bulletins furent affichés aux murs des établissements industriels, tout à côté des rapports mensuels sur les accidents. Ces bulletins expliquent et commentent les causes des accidents; indiquent les moyens de les éviter; exposent les règlements en vigueur

¹ *The Anode*, I, No 8, p. 12.

dans les ateliers; publient les noms des membres des divers comités de sécurité. Des dessins et photographies, placés en permanence dans les ateliers, firent valoir, à côté des pratiques dangereuses, les méthodes sûres et effectives de travail. Les salles de jeu et de lecture, mises à la disposition des ouvriers par certaines grandes compagnies, servirent de lieux de réunion pour les conférences données par des experts sur des sujets variés: la vie à l'usine, la prévention des accidents, la valeur de la vie humaine et ce qu'elle représente pour la femme et les enfants de l'ouvrier et pour la compagnie, les moyens de protéger les compagnons de travail, etc. Ces causeries sont ordinairement suivies de projections cinématographiques par lesquelles, tout en intéressant les spectateurs, on cherche surtout à attirer leur attention sur certaines actions ou omissions qui constituent de véritables fautes au point de vue de la prévention des accidents. Les houillères de la *Frick Coke Co* (Pennsylvanie) ont eu recours à cet excellent moyen de prédication sociale. Afin d'intéresser l'ouvrier et de lui bien faire comprendre qu'en propageant l'idée de la prévention des accidents la compagnie agit de bonne foi et dans l'intérêt de ses ouvriers et employés, on a organisé des comités, entièrement composés de chefs d'équipes et de travailleurs, qui sont chargés de l'inspection de l'usine. Ces comités font aussi œuvre de propagande parmi les camarades. Ils prennent connaissance des diverses communications qui leur sont faites relativement à l'amélioration des moyens de prévention. Ils font part au comité central, composé du directeur de l'usine, de l'ingénieur spécialement chargé d'assurer la sécurité du travail et des chefs de services, des projets de réforme qu'ils croient avantageux et qui, pour la plupart, sont acceptés et exécutés. Les heures que les ouvriers et employés consacrent ainsi aux séances du comité et à l'inspection leur sont payées au même taux que les heures de travail régulier. Enfin, une salle de l'usine est aménagée en véritable infirmerie, où un employé compétent panse toutes les blessures, même les plus légères.

Lorsqu'on eut ainsi protégé l'ouvrier; et qu'on l'eut, en outre, persuadé de la nécessité d'éviter les accidents pour son bien propre, d'abord et dans l'intérêt de sa famille et de l'entreprise qui lui verse son salaire; lorsqu'on eut fait un véritable système de la théorie de la prévention et qu'on l'eut appliqué de façon pratique et continue, les résultats ne tardèrent pas à récompenser les efforts accomplis. Ainsi la compagnie des moteurs *Ford* réduisit de 54 p. 100 le nombre des accidents industriels survenus dans ses usines et de 68 p. 100 le montant des indemnités payées aux victimes. La compagnie *Kodak Eastman* enregistrait, en 1910, 412 accidents. L'année suivante, elle fit de la propagande parmi ses ouvriers en faveur des

nouvelles méthodes de prévention et, en 1914, le nombre des accidents tombait à 158. Le chemin de fer *Canadian Pacific* se joignit au mouvement en 1913, et, dès la fin de cette première année, le nombre des accidents était diminué de moitié. De même, la société minière *Copper Queen Consolidated* constatait, après une année de vigoureuse campagne en faveur de la prévention, une diminution de 55 p. 100 sur le nombre des accidents mortels et de 40 p. 100 sur le nombre des autres accidents sérieux. La *Commonwealth Steel Company* réussit à réduire considérablement la somme d'indemnités qu'elle payait annuellement. La *Milwaukee Coke and Gas Co.* accusait, en 1912, une perte de 6600 jours de travail du fait des accidents dont les travailleurs à son emploi avaient été victimes; en 1914, ce chiffre était descendu à 2,300. La compagnie *Allis-Chalmers* réduisit ses primes d'assurance sur les accidents de \$4.00 à \$0.53, pour cent dollars versés aux ouvriers. Nous pourrions citer d'autres compagnies qui ont obtenu, comme les précédentes, les meilleurs résultats au point de vue de la prévention des accidents.

Ces résultats sont convainquants, mais ils ont été réalisés grâce à une connaissance sérieuse de tout ce qui est susceptible d'empêcher les accidents, et à une étude attentive des conditions, de la technique et de la psychologie du travail. Les apôtres de la prévention distinguent trois moyens essentiels de prévenir un accident: l'organisation, l'éducation, l'installation des appareils de protection. Ces moyens n'ont pas la même valeur ni la même efficacité. A l'organisation générale de l'usine on attribue 55 p. 100 des résultats obtenus, 30 p. 100 à l'éducation systématique de l'ouvrier et 15 p. 100 aux appareils de protection. Dans toutes les grandes industries américaines, on a créé un service de la sécurité du travail, que l'on considère comme absolument nécessaire au succès de l'entreprise. M. W. Mix, président de la *Dodge Mfg. Co.*, parlant sur la sécurité du travail, lors du congrès du *National Safety Council*, tenu à Chicago, disait: "La sécurité n'apparaît pas dans les inventaires; on n'en tient pas compte dans nos bilans commerciaux; ce n'est pas une base du crédit; mais, au point de vue du rendement d'une entreprise, elle est un des éléments les plus productifs".

A. O. DUFRESNE.

Ingénieur Civil.

LES GISEMENTS DU FER DE LA PROVINCE DE QUÉBEC ET LEUR UTILISATION¹

Le fer est la matière première indispensable dont toutes les industries dépendent et l'on imagine difficilement ce que deviendrait notre civilisation actuelle si la production mondiale du fer venait subitement à se tarir. Au congrès international de géologie, tenu à Stockholm en août 1910, une enquête fut faite sur les ressources, actuelles et probables, en minerai de fer du monde entier. Alors que les États-Unis, la Grande-Bretagne, la France, l'Allemagne, etc., présentaient des chiffres concrets, le Canada se contentait de décrire ses gisements et de donner ses réserves actuelles comme *considérables* et ses réserves probables comme *probablement énormes*.

Le Bureau des Mines de la Province de Québec a pensé qu'il était opportun de combler, en ce qui concernait notre province, cette lacune dans nos connaissances et de faire faire une enquête de nos ressources en minerai de fer.

Le présent article expose en résumé le résultat de cette enquête. Les études faites sur le terrain ont eu lieu pendant les étés de 1911 et de 1912 et se sont étendues à tous les gisements alors connus de minerais de fer.

Classification des minerais de fer de la Province de Québec.

Cette classification est dominée par la présence, dans la plupart des minerais de fer, de la province de Québec d'un élément particulier, le titane. Suivant la proportion plus ou moins grande de titane, qu'ils renferment, les minerais sont: ou des minerais de fer, ou des minerais de titane, ou des minerais presque inutilisables.

Le titane se présente dans les minerais en association très intime avec le fer, sous forme d'ilménite (FeO TiO_2). L'ilménite, ou fer titané, est un minéral noir et lourd, qui ressemble tout à fait à la magnétite, mais qui n'est cependant pas, ou presque pas magnétique; sa poussière est noire ou brune. Tantôt l'ilménite forme pour son propre compte des gisements qu'on exploite alors comme minerais de titane et contenant de 30 à 40% de bi-oxyde de titane (TiO_2); tantôt elle est mélangée à la magnétite en proportions plus

¹ Extrait du rapport sur "Les Minerais de fer de la Province de Québec" par P. E. Dulieux, publié par le Service des Mines de Québec. Cet article est le résumé d'une conférence faite devant les membres de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Polytechnique.

ou moins grandes (8 à 20% de TiO_2) et donne naissance à ce qu'on appelle des titanomagnétites; ou encore elle se présente en petits grains disséminés dans un minéral de fer peu titanifère et utilisable au haut fourneau.

Les ilménites servent à la fabrication d'alliages de fer et de titane connus sous le nom de ferro-titane. Les minerais de fer peu titanifères s'utilisent sans difficulté au haut fourneau. Par contre les titanomagnétites, qui renferment de 8 à 20% de bi-oxyde de titane, sont très difficiles à traiter. Leur teneur en fer est généralement assez élevée, mais leur teneur en titane empêche leur utilisation immédiate. L'oxyde de titane ne se réduit pas dans le haut fourneau et passe entièrement dans le laitier, mais au prix d'une consommation exagérée de combustible. Des expériences précises ont montré cependant que ces minerais pouvaient, dans des conditions spéciales, se traiter dans le haut fourneau à coke, ou dans le haut fourneau électrique; mais, jusqu'à présent, aucune usine n'a entrepris de les traiter sur une grande échelle. Ce sont des minerais d'avenir. Un temps viendra où les producteurs de fonte devront avoir recours à des minerais délaissés aujourd'hui comme "réfractaires".

Dans la province de Québec les gisements de fer peuvent se classer comme suit:

I—*Ilménites*, minerais de Titane, 18 à 24% de Titane, 30 à 40% de TiO_2 .

Gisements de Saint-Urbain (près de la baie Saint-Paul).

Gisements du massif d'anorthosite du canton Morin.	Ivry. Environs de Saint-Jérôme. Canton de Rawdon.
--	---

II—*Titanomagnétites*, Minerais de fer titanifères, 8 à 20% de TiO_2 .

District du Saguenay.	Mine Saint-Charles (canton Bourget). Gisements du canton de Kénogami. Gisements de l'île Alma.
-----------------------	--

Côte nord du Saint-Laurent.	Rivière des Rapides. Rivière Sainte-Marguerite. Gisement du Cap Rond.
-----------------------------	---

Massif d'anorthosite de Morin — Gisement de Degrobois.

Massif d'anorthosite de Saint-Boniface, Shawinigan (Mine Grondin).

Cantons de l'Est — Gisements de Beauceville.

III—*Minerais de fer peu ou pas titanifères*.

Gisements du lac Chibougamou.

Gisements des environs d'Ottawa.

Gisements des Cantons de l'Est.

Travaux de prospection en Gaspésie.

Minerais de fer des marais.

IV—*Sables magnétiques* de la Côte Nord.

Embouchure de la rivière Natashquan.

Embouchure de la rivière Saint-Jean.

Embouchure de la rivière Moisie.

Ilménites.—Les ilménites se présentent en amas de ségrégation au milieu d'anorthosites. Les anorthosites sont des roches ignées presque uniquement formées de feldspaths plagioclases, qui apparaissent en énormes massifs en divers endroits au nord du Saint-Laurent; tels sont, par exemple, les massifs d'anorthosite de Morin, de la Baie Saint-Paul, du Saguenay, des Sept-Iles, etc.

Tous les gisements d'ilménites ont des caractères identiques et forment un type beaucoup plus défini que les gisements de titanomagnétites.

Les gisements de Saint-Urbain se trouvent sur un plateau à environ 9 milles du village de la Baie Saint-Paul. Ce sont les plus anciennement connus, puisque, vers 1870 une compagnie anglaise avait déjà entrepris de les exploiter et de les traiter sur place. Cette compagnie, qui cherchait à produire du fer, ne put obtenir des résultats satisfaisants, à cause de la forte teneur en titane des minerais en question et tout ce qui reste aujourd'hui de ces anciennes installations, ce sont quelques stalles de grillage et des murs en ruine. Il existe en cet endroit plusieurs propriétés connues sous le nom de *Mines Coulomb, General Electric, du Fourneau*, qu'on exploite actuellement sur une petite échelle. Les minerais qu'on en extrait sont transportés par tombereaux à la baie Saint-Paul et se rendent de là, soit à Niagara-Falls, soit aux usines de la General Electric à Schenectady, États-Unis.

Le gisement d'Ivry a été découvert plus récemment et commence à être exploité. Le minerai est transporté par tombereaux à la gare d'Ivry (ligne du Nominigou) et expédié à Niagara-Falls.

Les gisements de la Baie Saint-Paul contiennent d'énormes quantités de minerais, probablement plusieurs centaines de milles tonnes peut-être même un million de tonnes. Les gisements d'Ivry ne sont pas assez prospectés pour qu'on puisse faire une estimation de leur importance. Leur teneur en titane varie de 18 à 24%. Les gisements de Saint-Jérôme et du canton de Rawdon paraissent négligeables.

Titanomagnétites.—Les gisements de cette classe sont très nombreux, mais il y en a peu qui aient une importance économique considérable. On a cru, pendant un certain temps, sur la foi de prospecteurs ou d'arpenteurs, à l'existence d'énormes gisements dans l'île d'Alma et dans le canton de Kénogami (Saguenay), ou encore, sur la côte nord du Saint-Laurent. En fait, les gisements

de l'île d'Alma se réduisent à quelques poches sans importance et les seuls gisements qui valent la peine d'être cités sont ceux de Saint-Charles dans le canton de Bourget (Saguenay) et celui de la rivière Rapide (Sept Îles, côte Nord). Ces minerais se trouvent tous au milieu de roches ignées, voisines de l'anorthosite dans lesquelles l'élément dominant est toujours un feldspath plagioclase mais où l'on trouve aussi du pyroxène et de la hornblende. Au point de vue pétrographique ce seraient plus exactement des norites et des gabbros. En certains cas, le minerai semble être tout simplement un représentant ultra ferrugineux de norite ou de gabbro.

Le gisement de Saint-Charles se trouve en bordure du Saguenay, à peu près à 25 milles en amont de Chicoutimi. Il apparaît sous forme de grands affleurements continus, qui indiquent l'existence d'un amas de 700 pieds de long par 200 pieds de large. Le minerai contient environ 50% de fer et 10% de titane; la gangue est surtout composée de feldspaths et de pyroxène. Un peu plus loin, dans les terres, d'autres amas analogues ont été relevés, si bien que le tonnage probable doit dépasser le million et peut-être atteindre 4 ou 5 millions de tonnes.

Le gisement de la rivière des Rapides a été autrefois exploité sur une petite échelle par Messieurs Molson, mais sans aucun succès; actuellement il apparaît de chaque côté de la rivière des Rapides, à peu près à 4 milles de son embouchure. Le minerai est une roche à grain fin, difficile à distinguer, sur le terrain, du gabbro ferrugineux encaissant; les teneurs varient beaucoup d'un point à l'autre; en moyenne, c'est un minerai contenant de 50 à 54% de fer et 10 à 12% de titane. Le volume probable du gisement est important, mais moins considérable pourtant que celui du gisement de Saint-Charles.

Ce sont là les principaux gisements de cette classe de minerai. Il en existe encore d'autres aux Sept-Îles, sur la rivière Ste-Marguerite, en amont et en aval de Clark-City, ainsi qu'à la rivière Chaloupe et au Cap-Rond, mais ces derniers ont relativement peu d'importance.

Le gisement de Degrobois se trouve dans le canton de Beresford, comté de Terrebonne, à sept milles de Sainte-Agathe, au sein du massif d'anorthosite de Morin. On n'y a fait jusqu'à présent que des travaux de prospection, et la mine ne prendra une valeur réelle que si de nouveaux travaux mettent à jour des masses importantes et continues de minerai et si on arrive à établir, au moyen d'essais, un bon rendement à la concentration, la teneur du minerai brut étant: fer métallique 42.85%, Titane 6.73%.

A Saint-Boniface de Shawinigan, le plus gros gisement est

celui connu sous le nom de mine de Grondin. La seule excavation qui ait été faite consiste en un trou de 22 pieds de long, sur 10 pieds de large et 6 pieds de profondeur. Ce trou est creusé dans un bon minéral et il a fourni, il y a une trentaine d'années, les produits qu'une compagnie locale essaya de fondre sur place. La boussole d'inclinaison a permis de délimiter une lentille ayant 175 pieds de longueur sur 60 pieds de largeur. Le minéral a la teneur suivante: Fer métallique 41.55%, titane 5.44%.

Les fouilles faites dans les gisements de Beauceville, cantons de l'Est, sont de petits travaux de prospection, alignés sur une longueur de trois milles, dans la direction du sud-ouest au nord-est entre les rivières Plante et Callway, affluents de droite de la rivière Chaudière. Aucun de ces travaux de prospection n'a donné de résultats bien encourageants.

Minerais de fer peu ou pas titanifères.—La liste des gisements de cette classe est encore plus longue; par contre, on n'en a, jusqu'ici découvert aucun qui ait une importance économique; c'est ainsi qu'un gros rapport a été consacré par M. Cirkel aux gisements des environs d'Ottawa, alors qu'en fait, aucun gisement, sauf peut-être celui de la Mine Bristol, ne serait capable de donner une centaine de milles tonnes de minéral. En mettant à part les gisements des cantons de l'Est, sur lesquels on ne peut entretenir aucune espérance, les minerais de fer des marais étant épuisés depuis 1911, il reste comme gisement susceptible d'avoir une faible valeur, le gisement de Bristol, près d'Ottawa et les gisements problématiques du lac Chibougamou.

La mine Bristol a été exploitée à plusieurs reprises, puis finalement abandonnée. Dernièrement, M. Lindeman a fait un relevé magnétométrique de la propriété et a montré l'existence des grandes plages d'attraction, mais lorsqu'on a voulu reconnaître de plus près, par des tranchées, la nature du minéral, on s'est aperçu que les plages d'attraction étaient constituées par un mélange complexe de roches stériles et de minerais. En fait, l'exploitation du gîte donnerait une grosse quantité de produits stériles et exigerait sans doute une concentration magnétique.

Des gisements du lac Chibougamou, on ne sait pas grand'chose. Les roches encaissantes sont des serpentines imprégnées de grains de magnétite, qui sont peut-être susceptibles d'une concentration magnétique. Le gisement semble important, mais on n'en a aucune mesure. D'ailleurs, ces gisements se trouvent à 200 milles du chemin de fer et ne sont pas près d'être travaillés.

Les sables magnétiques.—Les sables magnétiques ont été signalés depuis longtemps sur la côte nord du Saint-Laurent et beaucoup de voyageurs ont rapporté l'existence de gisements considérables.

S'il est vrai qu'on trouve, presque partout aux embouchures des fleuves sur la côte nord, des sables magnétiques, il n'y a que très peu d'endroits où ces sables soient en quantités assez importantes pour qu'on puisse parler d'exploitation. Ces sables ont été apportés par les rivières qui charriaient et charrient encore des débris arrachés par l'érosion aux roches éruptives du pays. Par des actions naturelles faciles à comprendre, les rivières, en arrivant à la mer, déposent les matières qu'elles entraînent et il se produit en même temps un classement de ces détritiques; aussi les embouchures des rivières sont-elles marquées, tant dans l'estuaire même que sur les plages faisant face au large, par des bandes sablonneuses de couleur noire dues à l'action des vagues, des marées, des courants marins, etc.

On peut distinguer deux sortes de sables magnétiques: 1o les sables de marée, qui sont de formation actuelle et qu'on trouve sous forme de bandes, larges de 10 à 50 pieds, profondes de 6 à 24 pouces et qu'on peut suivre, suivant la localité, sur quelques centaines, ou sur plusieurs milliers de pieds. M. Poitevin,¹ à la suite de sondages et de mesures, a calculé que les sables noirs de marée, rencontrés à l'est de la rivière Moisie, pouvaient contenir, sur une longueur d'environ 2 milles, environ, 40,000 tonnes d'un minerai pulvérulent donnant 26% de concentrés magnétiques, c'est-à-dire seulement 17 à 18% de fer métallique. En étendant ces résultats à tous les sables de marée de la rivière Moisie, on peut arriver à 100,000 ou 200,000 tonnes. La deuxième catégorie de sables peut s'appeler *sables de terrasses*; en effet, après la plage viennent généralement des terrasses sableuses de formation récente et qui sont dues aux apports des rivières dans les temps post-glaciaires. Un soulèvement général du continent a fait que ces apports sableux se trouvent maintenant à quelques pieds au-dessus du niveau de la mer. Ces terrasses contiennent en certains endroits des lits à stratification entrecroisée de sables noirs. Lorsqu'on fait un sondage dans les parties favorables, on ramène un mélange de sable blanc et de sable noir dont il est facile d'évaluer la richesse en fer par simple triage à l'aimant. Diverses compagnies privées et le gouvernement d'Ottawa ont entrepris des campagnes de prospection par sondage. C'est sur la rivière Natashquan que ces terrasses ou dunes sableuses semblent plus riches en fer magnétique. Dernièrement M. McKenzie, Ingénieur du Département des Mines d'Ottawa, a montré que sur une superficie de 160 acres, dans une bande de 3 milles de long sur 200 à 600 pieds de large, il pouvait y avoir (en prenant une profondeur moyenne de 16 pieds) 5,700,000 tonnes de sable brut, donnant

¹ Ancien élève de l'Ecole Polytechnique de Montréal, actuellement assistant-minéralogiste à la Commission Géologique à Ottawa.

500,000 tonnes de concentrés magnétiques. En admettant que ces conditions se continuent, non pas sur 3 milles, mais sur 10 à 20 milles de long, comme on peut l'espérer à Natashquan, la quantité de minéral de fer magnétique, dans cette région, serait de l'ordre de 2 à 3 millions de tonnes.

Si intéressants que soient ces chiffres, il faut toutefois se rendre compte que l'extraction des sables magnétiques offre de grandes difficultés. Pour extraire un million de tonnes de magnétite, il faut manipuler et concentrer 10 à 12 millions de tonnes de sable brut. Or, ceci ne peut se faire qu'au prix d'installations considérables (dragues, usines de concentration magnétique, tramways aériens, lignes de distribution d'électricité, usines hydro-électriques, etc.) qui exigeraient un capital d'au moins \$500,000.00. De plus, il faut remarquer que la côte est inclemente, les hivers longs et les ports complètement à outiller.

Utilisation des minerais de fer.

Le problème de l'utilisation varie suivant que l'on a affaire à des titanomagnétites, ou à des ilménites. Les titanomagnétites sont des minerais de titane. Par un point, cependant, les traitements de ces deux minerais se touchent: en effet, M. Borchers, professeur de métallurgie à Aix-la-Chapelle, a réussi à obtenir, au four électrique, une réduction des minerais de fer titanifères et titanés qui donne, d'une part, du fer métallique, de l'autre, une scorie riche en titane et utilisable pour la fabrication des ferro-titane.

Trois procédés d'utilisation des titanomagnétites se présentent: la séparation magnétique, donnant des concentrés assez riches en fer et assez pauvres en titane pour pouvoir être acceptés sans précautions spéciales dans les hauts-fourneaux; la fusion directe au haut-fourneau; la fusion directe au four électrique. Quant aux ilménites, étant des minerais de titane, elles servent à la fabrication des ferro-titane.

Fusion au haut fourneau après concentration magnétique.—Les titanomagnétites étant un peu magnétiques, l'idée est venue tout de suite d'essayer la concentration magnétique et de voir si on ne pourrait pas, après broyage suffisamment fin, séparer, d'un côté la gangue et l'ilménite et de l'autre la magnétite, c'est-à-dire le minéral de fer. De nombreux essais ont été faits tant aux laboratoires de l'École Polytechnique de Montréal qu'au Département des Mines d'Ottawa. On est évidemment arrivé à obtenir des concentrés riches en fer et pauvres en titane, mais au prix d'une perte considérable de fer dans les déchets (c'est-à-dire dans les parties titanifères qu'on rejetait) de sorte qu'il est douteux qu'au point de vue économique, la concentration donne des résultats rémunérateurs. Cer-

tains minerais, comme ceux de la mine Bristol, qui ne contiennent pas de titane, mais qui renferment du soufre et des gangues, s'améliorent au contraire beaucoup par ce traitement. Une installation de concentration et de mise en briquettes, capable de donner 1000 tonnes de minerai par jour, peut entraîner une mise de fonds de \$300,000.00. Quant au prix de revient du minerai concentré à 65% de fer et de la mise en briquettes, on peut l'évaluer à \$4 la tonne, en admettant qu'il faille deux tonnes de minerai brut, estimées à \$1.25 pour donner une tonne de concentrés. Ces chiffres indiquent dans quelles conditions la concentration est possible au point de vue économique.

Traitement direct au haut fourneau.—Les minerais non titanifères fondent très facilement au haut fourneau à coke ordinaire, mais, dès que la teneur en titane atteint 3 ou 4%, les maîtres de forge rejettent les minerais. Des expériences très intéressantes ont été faites cependant à Buffalo en 1895 par le Dr Rossi. Elles ont montré qu'avec des fondants convenables (fondants magnésiens) on peut mettre au fourneau des minerais titanifères contenant jusqu'à 10% de titane (18% de TiO_2) sans que la consommation de combustible devienne exagérée, à condition cependant que la teneur en fer du lit de fusion soit assez élevée (60% de fer). Malheureusement les minerais titanifères du Canada ne contiennent que 50 à 55% de fer métallique et, avec les fondants nécessaires, le lit de fusion aurait une teneur encore plus faible. Peut-être pourrait-on les employer en mélange avec des minerais très riches, notamment des concentrés magnétiques.

Traitement direct au haut fourneau électrique.—Au Canada les premiers essais de ce traitement ont été faits à Sault Ste-Marie en 1906, mais c'est en Suède, sur l'initiative du Jernkontoret, c'est-à-dire de l'association des maîtres de forges suédois, qu'on a fait les expériences les plus concluantes. A la suite des longs essais de Domnarfvet, le Jernkontoret a fait établir à Trollhattan, en Suède, un grand four de 7 m. 70 de haut ayant une capacité de 22.5 tonnes par jour. Les matières chargées par le gueulard descendent dans la cuve et tombent en cône dans le creuset où ils reçoivent la chaleur de 4 arcs électriques jaillissant de 4 électrodes en graphite. Le minerai est mélangé avec des fondants et un peu de charbon de bois, juste ce qu'il en faut pour réduire le minerai, puisque l'énergie calorifique est fournie par l'électricité. Le courant, qui arrivait à 10,000 volts était abaissé à 50 ou 90 volts par des transformateurs. La puissance variait de 1000 à 12,000 kw. L'usine, dont le prix d'établissement avait été de 320,000 couronnes (la couronne vaut environ 27 cts) marcha presque sans arrêt du 15 novembre 1910 au 31 décembre 1912, date à laquelle s'arrêtent nos renseignements. Le tableau ci-dessous montre les diverses caractéristiques des fours en question et de leurs opérations.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX DE LA MARCHE DU FOURNEAU

(Du 15 novembre 1910 au 31 décembre 1912)

	15 novembre 1910 29 mai 1911	4 août 1911- 21 juin 1912	12 août 1912- 30 septembre 1912	1er octobre 1912- 31 décembre 1912
Nombre de charges à 6 Hl 5 de charbon de bois.....	10 073	16 505	3 363	6 913
Nombre de charges à 3 Hl de coke.....	"	429	"	"
Minerai traité.....Kgs	4 336 338	7917 214	1 406 530	2 914 830
Castine passée.....Kgs	345 405	647 479	108 150	169 940
	4 681 743	8 564 693	1 514 680	3 084 774
Charbon de bois.....Hl.	65 474,5	107 282,5	21 859,5	44 934,5
Coke.....Kgs	"	70 854	"	"
Énergie.....Kwh.	6 339 131	18 845 180	1 939 073	3 957 565
Fonte.....Kgs	2 636 098	4 809 670	965 915	1 905 865
Laitier....."	922 019	1 556 707	185 745	"
Font en % du minerai.....	60,79	60,75	68,67	65,38
Fonte en % du lit.....	56,31	56,16	63,77	61,78
Laitier par tonne de fonte.....Kgs	350	324	192	"
Charge moyenne du four.....Kw.	1 427	1 502	1 653	1 833
Kilowatts-heure par tonne de fonte.....	2 405	2 255	2 007	2 076
Fonte par kilowatt-an.....T	3,64	3,88	4,36	4,22
Fonte par HP-an.....T	2,68	2,86	3,20	3,10
Electrodes par tonne, brut.....Kgs	10,00	6,08	3,02	2,78
Electrodes par tonne, net....."	4,95	5,17	3,02	2,78
Charbon de bois par tonne de fonte.....Hl	24,84	22,31	22,63	23,58
Temps de service réel du fourneau.....	4 441 h. 27	7 218 H.23	1 173 h.8	2 158 h.58
Temps d'arrêt (% du total).....	236 h. 53 (5,06)	506 h.7 (5,55)	13 h.47 (1,16)	49 h.30 (2,24)
Matières traitées par Hl de charbon de bois.....Kgs	71 50	78,89	69,29	68,65

A la suite de ces essais, d'autres usines entreprirent la construction de hauts fourneaux analogues. Telles sont les usines d'Hagfors, d'Hardanger, de Tinfos, Actuellement, la Suède produit environ 20,000 tonnes par an de fonte au four électrique. Les résultats généraux de tous ces essais ont montré qu'il était parfaitement possible de fondre, à des prix de revient acceptables, des minerais de fer au haut fourneau électrique, même des minerais titanifères, la haute chaleur qui règne dans les fours permettant au titane de s'éliminer facilement, mais l'opération n'est économique que si la teneur du lit de fusion en fer est élevée (55 à 60%). Or, malheureusement les minerais canadiens sont pauvres et il faudrait, pour que la fusion au four électrique, qui est tout à fait possible au point de vue technique, devienne rémunératrice, que les gisements de fer titanifères fussent dans les conditions particulièrement favorables au point de vue de l'énergie électrique, c'est-à-dire à côté même de chutes d'eau. On peut donc entretenir l'espoir que pour certains gisements, notamment ceux du Saguenay, la somme des prix de revient (exploitation du minerai plus transport à l'usine, plus énergie électrique) sera assez faible pour permettre de les exploiter avec avantage. La question est, en tous cas, digne d'étude et en l'état actuel, c'est de ce côté que devrait porter l'effort des industriels et du Gouvernement auquel incombe l'étude des meilleurs moyens d'utilisation de nos ressources naturelles.

Fabrication des ferrotitanes.—Les ilménites étant des minerais de titane, il est indispensable de résumer les propriétés et les usages de ce métal qui n'est entré que depuis peu de temps dans la pratique industrielle. Le titane est connu depuis la fin du XVIII^e siècle (1794-1795), mais il ne fut obtenu pour la première fois à l'état métallique qu'en 1825 par Berzélius en réduisant le fluotitanate de potassium par le potassium métallique. En 1894, Moisan le prépare au four électrique. Mais c'est à Rossi, un ingénieur français fixé aux États-Unis, que l'on doit l'introduction du titane dans l'industrie métallurgique. Bien avant 1895, Rossi obtint des ferro-titanes, mais ce n'est qu'en 1907-1908 qu'on commença à utiliser en grand ses produits aux Maryland Steel Works et à la fonderie de Roanoke, dans le Vermont. Actuellement, un grand nombre d'usines emploient des ferro-titanes pour améliorer la qualité de leurs fontes, ou de leurs aciers, et, en 1911, on compte qu'on traita au titane 410,600 tonnes d'acier aux États-Unis seulement.

Les ferro-titanes sont des alliages de fer et de titane (12 à 15% de titane, 7 à 8% de carbone, le reste en fer), dont l'emploi en métallurgie augmente chaque année; on s'en sert dans la proportion de 0.1% pour augmenter la dureté superficielle de certains produits,

comme les rails, ou pour obtenir des moulages sans soufflures, etc. La fabrication des ferro-titane se fait en Amérique à l'usine de la *Titanium Alloy, Co.* à Niagara Falls, N.Y. Le minerai pulvérisé est mélangé avec du carbone et fondu dans des fours électriques à deux électrodes, système Héroult, alimentés sous 160 volts. Chaque four a une puissance de 1500 chevaux et une capacité de 1250 livres de ferro-titane. Le traitement dure 6 heures, de sorte qu'un four peut donner 5000 livres de ferro-titane par jour. L'usine a dix fours. En 1912, on avait traité, aux États-Unis, par le ferro-titane, 600,000 tonnes d'acier, dont le quart environ avait servi à fabriquer des rails. En Europe, on fabrique et on emploie plus généralement des silico-titane.

ÉMILE DULIEUX,

Professeur de Génie des Mines et de Métallurgie à l'Ecole Polytechnique de Montréal

L'INDUSTRIE ET LE COMMERCE DES FOURRURES AU CANADA

La plus grande partie des fourrures livrées au commerce dans le monde entier provient du Canada et de la Russie d'Asie. C'est, en effet, dans les régions froides du Nord que les animaux sauvages ont les plus beaux pelages. La Providence a voulu les garantir contre les températures rigoureuses en les munissant d'une peau épaisse, garnie de poils denses, recouvrant d'autres poils plus courts, beaucoup plus serrés, plus fins et qu'on appelle la bourre. Ainsi le Canada fournit les plus belles fourrures du Nouveau-Monde et la Russie les plus belles de l'ancien continent.

Pour satisfaire les exigences de la mode (de nos jours, il faut être très, très pauvre pour ne pas suivre la mode) des fourreurs peu scrupuleux offrent à leurs clients comme fourrures de prix et sous de faux noms, bien entendu, des fourrures qui n'ont presque aucune valeur.¹

Il va sans dire que les marchands fourreurs honnêtes se gardent bien de telles pratiques. Néanmoins, l'ingéniosité de la contrefaçon n'a pas empêché la raréfaction graduelle des fourrures précieuses. Ainsi, la production de ces fourrures a baissé de 50% dans les vingt dernières années, tandis que leur valeur marchande montait de 200 à 300%, durant la même période, et il est évident que la chasse aux animaux à fourrure, sous toutes ses formes, devra bientôt être remplacée par l'élevage de ces animaux, si l'on veut faire face à la demande toujours croissante des pelleteries.

Lanty estime qu'il existe actuellement environ cinq mille espèces de mammifères sur la surface du globe. De ce nombre, vingt-trois seulement vivent à l'état domestique, ce sont: les bêtes de somme, les fournisseurs de laine et de viande et les animaux dits *de compagnie*.

Au nombre des animaux domestiques on peut classer, aujourd'hui, le renard des régions arctiques et le renard commun, car, depuis une vingtaine d'années, on en fait l'élevage d'une manière plus ou moins systématique. Avec l'augmentation constante du prix des peaux de renard, cette industrie paraît être destinée à un brillant avenir.

¹ Voir la liste des contrefaçons les plus courantes dans l'ouvrage de M. J. Walter Jones. *L'élevage des animaux à fourrure du Canada* (pp. 8 à 10) publié par la Commission de Conservation en 1913.

Il y a environ quarante ans, M. Benjamin Haywood, de Tignish, Ile-du-Prince-Édouard, tenta d'élever un certain nombre de renardeaux dont il avait capturé les parents; mais, comme il ignorait tout des mœurs de ses pupilles et qu'il mit tout son troupeau dans un même enclos, les petits furent vite dévorés par leurs pères et mères. Depuis lors on a réussi passablement dans l'élevage des renards, mais les bons éleveurs sont rares; aussi les renards de race atteignent-ils des prix qui, à première vue, paraissent exorbitants.

Les causes d'insuccès dans les premières tentatives d'élevage du renard sont les suivantes:

1°—Les treillis mécaniques dont on faisait les enclos étaient défectueux; on les a perfectionnés depuis.

2°—Ignorant les habitudes monogamiques des renards, on enfermait ceux-ci en grand nombre dans un même enclos: conséquence, les jeunes étaient tués par les vieux.

3°—Le prix de leur fourrure n'étant pas très élevé, peu de personnes osaient risquer des capitaux considérables pour faire des expériences et, en général, ceux qui auraient pu mener à bonne fin une entreprise de cette nature, n'avaient pas les capitaux nécessaires.¹

Les peaux de renard noir ou de renard argenté atteignent des prix extrêmement élevés, de \$500 à \$1000 l'une, suivant la qualité.² M. le docteur Léo Frank va même jusqu'à dire que "un jour viendra "et, cela paraît possible, à cause de la dépopulation des animaux à "fourrure, où une peau de renard noir argenté se vendra \$5,000. "Ce jour-là n'est pas très éloigné."³ Au mois d'avril 1910, M. C. Lampson, de Londres, dut payer \$2700 une peau de renard argenté qu'il acheta d'un éleveur de l'Ile-du-Prince-Édouard.

Après avoir longuement étudié les conditions dans lesquelles se fait l'élevage du renard noir argenté dans l'Ile-du-Prince-Édouard, M. J.-A. Matthieson, Premier-Ministre de cette province, exprimait, il n'y a pas longtemps, l'opinion que cette industrie avait toutes les chances de réussir dans l'île. Dans cette exploitation, les profits sont généralement élevés et parfois extraordinaires. On cite le cas d'une femme y ayant engagé un capital de \$5000 et qui, peu de temps après, en tirait \$11000, capital et bénéfices.

Jusqu'à 1912, l'élevage du renard n'était pas sorti du domaine individuel. C'est à partir de cette année que furent successivement constituées, par des lois particulières de la Législature de l'Ile-du-

¹ J. Walter Jones, op. cit., pp. 17-18.

² Parmi les 1827000 peaux de renard livrées au commerce en 1913, il n'y avait que 450 peaux de renard noir argenté.

³ *Le pays du merveilleux renard noir argenté*, par le Dr Léo Frank, voir le Devoir, No du 21 mars 1914.

Prince-Édouard, dix compagnies, dont le capital autorisé variait de \$20000 à \$60000, leur capital global s'élevant à \$335000.

En 1914, les autorités législatives décidèrent d'imposer une taxe de 1% sur la valeur marchande des renardeaux qui naissent d'année en année, cette taxe devant remplacer à l'avenir, l'impôt jusque-là perçu sur les ventes effectuées. Au mois d'août de cette même année, on fit un recensement des différents établissements d'élevage et des sujets qu'ils renfermaient. Il y avait à ce moment, dans l'île entière, 233 établissements, dont 101 appartenaient à des compagnies autorisées par décret législatif et les 132 autres, soit à des associations n'ayant pas de charte, soit à des particuliers. La population de ces établissements s'élevait à 2480 sujets,¹ soit:

1825	renards noirs argentés.
443	" mouchetés.
32	" croisés.
99	" non classés.
81	" rouges ordinaires.

La valeur des jeunes renards atteignait \$3,700,000.00 et représentait 60% du capital engagé dans l'élevage, depuis janvier 1914, soit environ \$6,000,000., sans y comprendre 10% de cette somme, dépensé pour frais d'établissement des pares, enclos, etc.

La demande de reproducteurs est devenue telle que les éleveurs ont pris l'habitude de vendre les portées à naître, l'acheteur payant 10% d'arrhes.²

	Argentés	Croisés	Bâtards Rouges	Nombre d'établissements
Ile-du-Prince-Édouard.....	650	150	1000	200
Nouvelle-Ecosse.....	32	30	150	13
Nouveau-Brunswick.....	30	10	50	8
Québec.....	40	10	50	6
Ontario.....	30	40	150	14
Autres provinces et territoires ..	18	10	50	
Totaux.....	800	250	1450	241

Quand arrive le temps de la livraison des sujets, si l'éleveur ne peut satisfaire à la demande, il remplit les commandes à tour de rôle, dans l'ordre de leur date.

En 1914, un éleveur a reçu, pour un seul renardeau, la somme énorme de \$48800 et, quand on songe que l'entretien d'un renard coûte de \$10 à \$15 par année, on peut se rendre compte des profits fabuleux qu'est susceptible de donner l'industrie dont nous parlons.

L'élevage du renard noir est centralisé dans les localités suivantes:—dans l'Ile-du-Prince-Édouard, à Alberton, Summerside,

¹ Ce chiffre accuse une augmentation de 680 sur celle de 1912. Le tableau qui suit donne la statistique approximative des renards tenus en captivité au Canada en cette dernière année.

² Les reproducteurs se vendent de \$3000 à \$15000 le couple.

Charlottetown et Montague; dans le Nouveau-Brunswick, à Port-Elgin, à la Baie-de-la-Piastre (Piastre Bay), sur la côte nord du Golfe Saint-Laurent; dans la province d'Ontario, à Wyoming; dans le Yukon, à Carcross.

Dans la province de Québec, trois compagnies, faisant le commerce des fourrures, ont essayé l'élevage du renard; ce sont Paquet & Frères, qui avaient, il y a quelques années, un parc de peu d'importance à Saint-Joseph-d'Alma; ils s'en sont, dépossédés depuis; Révillon & Frères, avaient il y a environ quinze ans un établissement d'élevage sur la côte nord du Saint-Laurent, mais ils ne tardèrent pas à l'abandonner, persuadés que cette industrie ne pouvait pas réussir; Holt-Renfrew & Cie, possèdent actuellement un enclos près de Québec, où ils élèvent une vingtaine de renards.

Plusieurs particuliers et quelques compagnies munies d'une charte font aussi l'élevage dans la province de Québec. Leurs parcs sont disséminés un peu partout et font des progrès rapides.

Celui de M. Johan Beety, à Vaudreuil, est l'un des plus considérables et des plus prospères.

On assure que le propriétaire de l'île d'Anticosti, M. Menier, a tenté l'élevage des renards dans son île et qu'il y a mis en liberté des noirs argentés et d'autres de pelage divers, dans l'espoir d'obtenir des fourrures de couleur à peu près uniforme.

On élève aussi le renard bleu sur les îles voisines de la côte de l'Alaska. Le prix moyen d'une peau de renard bleu est de \$30 et les reproducteurs de cette variété se vendent environ \$200 le couple. Leur exploitation n'a donné, jusqu'ici, que des résultats médiocres.

L'élevage d'autres animaux à fourrure, comme le vison, la loutre, le raton laveur, etc., a été également essayé, mais sans grand succès. Ces expériences ont néanmoins démontré que ces animaux vivant en captivité, peuvent donner une fourrure de qualité supérieure à celle de leurs congénères vivant à l'état sauvage et il est certain que l'élevage des animaux à fourrure ne peut manquer de prendre un développement considérable dans un avenir assez rapproché. Nous n'en voulons pour preuve que (a) le succès des premiers éleveurs de renards noirs et argentés, (b) les prix élevés de la pelleterie pendant les dernières années, (c) la menace d'extinction de beaucoup de races d'animaux portant fourrure, (d) la demande croissante de fourrures précieuses par suite de l'augmentation de la fortune privée et du luxe dans les parures.¹

Quelques mots maintenant des principales espèces d'animaux à fourrure et du traitement des peaux, avant d'aborder le commerce des pelleteries.

¹ Henry Laureys, directeur de l'École des Hautes-Études, de Montréal: *Essai de géographie économique du Canada*, Falk & Fils, Bruxelles, 1914, p. 20 et sq.

Loutre.— De toutes les fourrures de loutre, celle du Canada est la plus recherchée. En 1912, une peau de loutre du Canada valait de \$30 à \$40. *The Fur Trade Review*, numéros de décembre 1908 et de janvier 1913, donne le tableau suivant des prix que commandaient à cette date les peaux de loutre de première qualité, selon leur provenance.

Loutre du Canada et de l'est des États-Unis.....	\$18 à \$20
“ du Nord-Ouest, côte du Pacifique (É.-U.).....	12 à 14
“ de l'ouest et du sud ouest des É.-U.....	10 à 12
“ de l'ouest de la Pennsylvanie et de la Virginie..	10 à 12

Raton.— Le raton laveur (raccoon) donne une fourrure très estimée. Les peaux de raton laveur du nord du Canada se vendaient environ \$2.50 en 1913.¹ Cet animal se trouve presque exclusivement en Amérique.

Hermine.— La belette du Canada, ou hermine, est généralement inférieure à celle de Russie, à cause de sa teinte jaune ou grise. Les peaux canadiennes les plus parfaites proviennent du plateau des Laurentides.

Vison.— Il y a deux espèces de vison bien connues: le vison d'Europe ou loutre des marais et le vison d'Amérique, *putorius vison*. Celui-ci a pour domaine la plus grande partie de l'Amérique du Nord. Le plus beau, qui est de petite taille et de couleur foncée, se trouve dans la province de Québec. Dans la préparation de sa fourrure on lui donne ordinairement, par divers procédés, une couleur encore plus foncée que sa couleur naturelle.

La production annuelle des peaux de vison, d'après Brass, est de:—

600 000 en Amérique
20 000 en Europe
20 000 en Asie

En 1913, le prix moyen d'une peau de vison, était de \$5.27 environ. Au mois de janvier de la même année, il était de \$6.00 et, au mois d'octobre, de \$4.50.

Mouffette, ou *bête puante* (mephitis).— La fourrure de ces animaux se classe suivant l'abondance de ses poils blancs. On en distingue trois catégories. Dans la première on range les peaux qui n'ont pas de raies blanches ou qui en ont de très courtes. La deuxième catégorie comprend celles dont les raies blanches sont plus longues et la troisième celles dont les raies blanches s'étendent sur toute la longueur du corps. Les peaux offertes au commerce n'ont que des poils noirs, les poils blancs en ont été enlevés.

¹ Brass porte la production annuelle des peaux de raton laveur à 600000.

Une peau de mouffette se vendait, en moyenne, \$1.72 en 1910 et \$3.18 en 1913.

Ondatras. — On fait avec succès l'élevage des ondatras, ou rats musqués (*fiber zibeticus*) sur les côtes des baies de Delaware et de Chesapeake, aux États-Unis. Une peau d'ondatra se vend couramment \$0.55.

En parlant de l'ondatra, il faut citer M. Edmond Perrin, membre de l'Institut de France, qui, dans un article intitulé "*La loutre d'Hudson*", publié dans la revue: *La Science et la Vie*, août 1914, raconte que la compagnie de la Baie-d'Hudson avait, dès 1752, expédié en France, sous l'étiquette de loutre, 553 peaux de rats musqués.

"La nouvelle loutre se vendit fort bien, dit-il, si bien que, en 1891, suivant la statistique de Poland, la compagnie en débitait 500,000 peaux.

"En 1905, le prince de Colloredo-Mansfield introduisit dix couples de ces animaux en Bohême, dans son domaine de Dobric, traversé par un ruisseau. La petite colonie s'y trouva fort bien, grandit et se multiplia si bien qu'elle a ému la Bohême entière à cause des dégâts qu'elle faisait, soit en dépeuplant les étangs, soit en minant les digues, creusant les berges; en un mot son indis-crétion a soulevé une tolle général."

Le rat musqué épilé a pris, dans le commerce, le nom de rat électrique¹ et se vend couramment sous le nom de loutre d'Hudson.

Castor. — Quant au castor, il est aujourd'hui défendu de le prendre de quelque façon que ce soit dans la province de Québec.

Le prix maximum des plus belles peaux de castor — elles nous viennent ordinairement des États-Unis — est de \$15 à \$20 et la *castorine*, ou feutre de poil de castor, se vend de \$12 à \$15 la livre.

Dans les premiers temps de la colonie, la peau de castor tenait lieu d'argent monnayé dans les régions dunord.²

Traitement des peaux

A l'approche de l'hiver, les poils soyeux ou *jarres*³ des animaux à fourrure s'allongent et la bourre s'épaissit. C'est pour cette raison que les peaux les plus précieuses sont celles qui ont été recueillies en hiver.

Il y a deux manières d'écorcher un animal. On peut fendre la

¹ Cette désignation vient de ce que l'épilation se fait au moyen de machines mues par l'électricité.

² J. Walter Jones, op. cit. p. 104.

³ Les poils soyeux ou jarres, sont des poils droits, longs, assez gros; la bourre, recouverte par ceux-ci, est formée de poils courts, laineux, très fins et très abondants.

peau sous le ventre, l'enlever puis l'étendre toute ouverte et à plat; ou bien on fait une incision aux membres postérieurs et on la prolonge jusqu'à l'anus, après quoi la peau s'enlève en se retournant sur elle-même. Pour la faire sécher on introduit à l'intérieur du sac ainsi formé, deux planchettes entre lesquelles on glisse un coin, c'est alors une peau *coincée*. Les chasseurs canadiens emploient l'une ou l'autre de ces méthodes suivant les peaux à traiter. Ils coincent les peaux de renards, martres, pékans, belettes, loutres, mouffettes, lynx, chats, ondatras; ils coincent ou étendent à plat, indifféremment, les peaux de ratons laveurs et de chats sauvages et ils étendent à plat celles de gloutons, blaireaux, castors, loups, ours.

Quand elles arrivent à la manufacture, les peaux sont presque toujours séchées. La première manipulation qu'elles subissent est donc celle du reverdissement. Pour les reverdir, on les met dans des bains successifs d'eau salée, la dose de sel étant progressivement diminuée; le dernier bain ne contient que de l'eau pure. La peau étant bien assouplie, on procède à l'écharnage, c'est-à-dire à l'enlèvement des lambeaux de chair qui sont restés attachés à la peau. Pour cela, on la place sur un chevalet, ou selle, et on en racle l'intérieur avec un instrument appelé couteau à écharner ou écharnoir.

Après cette opération, on coud les peaux deux à deux, le poil en dedans et on graisse le côté de la chair; puis, pour faire pénétrer la graisse dans le cuir, on les foule. Elles sont alors décousues, on les fait de nouveau sécher, on les passe encore une fois à l'écharnoir et on les assouplit par battage. On les dégraisse ensuite en les mettant dans de la sciure de bois, du plâtre, du sable fin, ou toute autre substances pulvérulente pouvant absorber la graisse. Cela fait, les peaux subissent un nouveau battage, puis il ne reste plus qu'à broser et à peigner les poils.¹

Toutes les pelleteries sont soumises au lustrage, qui a pour but de cacher les défauts des poils, ou de rendre ceux-ci plus brillants, ou encore d'en modifier la couleur. On blanchit les poils au moyen de l'anhydride sulfureux, de l'hyposulphite de soude ou de l'eau oxygénée; on leur rend la souplesse qu'ils ont perdue au cours des manipulations que nous avons décrites en les frottant avec un vernis composé d'alcool, de sandaraque, de glycérine et de jaune d'œuf.

La teinture joue aussi un grand rôle dans la préparation de nombreuses pelleteries; elle permet de leur donner une nuance uniforme et, par conséquent, de réunir des peaux autrement disparates, pour en faire un vêtement; elle permet surtout l'imitation des fourrures précieuses au moyen des peaux communes.

¹ Ce traitement ne s'applique qu'aux petites peaux dont on assure l'impurescibilité au moyen de corps gras. Pour les grandes pelleteries on emploie surtout le traitement par l'alun.

M. Pierre Aliamet, docteur ès-sciences, dans un article de *La Science et la Vie*, mars 1914, divise les fourrures en trois catégories, savoir:—

1°—Celles qui se portent au naturel: zibeline, hermine, martre, castor, chinchilla, renard noir et renard argenté, lynx, vison, mouffette ou bête puante, (angl. *skunk*), etc.

2°—Celles qui n'ont besoin que d'être lustrées: loutre de mer, astrakan, etc.

3°—Celles qui, étant teintées, servent à imiter les autres.

Jusqu'au début de la guerre actuelle, les peaux de mouton de Perse étaient presque toutes teintées en Allemagne, où l'on excellait à donner à cette fourrure une couleur fixe, tout en conservant à la peau sa souplesse naturelle. Depuis quelques années, les Allemands fabriquaient en quantité considérable le renard moucheté. Pour cela ils employaient la peau de renard rouge commun qu'ils teignaient en noir et qu'ils parsemaient de poils blancs collés ou plantés dans le cuir.

Toutes les fourrures se détériorent plus ou moins rapidement par l'usage, suivant leur qualité. Pour quelques-unes cette détérioration est très rapide, surtout si la peau a été trop profondément pénétrée par la teinture.

Le tableau suivant, emprunté à M. J.-Walter Jones (op. cit., p. 118) donne la cote de durabilité et le poids en onces par pouce carré, de diverses fourrures.

<i>Fourrures précieuses.</i>	Cote de durabilité	Poids en onces par pce carré
Type loutre marine.		
Loutre marine.....	100	4.25
Phoque.....	75	3.
Zibeline.....	60	2.5
Renard argenté ou renard noir.....	40	3.
Hermine.....	25	1.25
Chinchilla.....	15	1.5
<i>Fourrures moins précieuses.</i>		
Type loutre ordinaire.		
Loutre (naturelle).....	100	4.
Loutre (épilée).....	95	3.15/16
Castor (tondu).....	90	4.
Castor (épilé).....	85	3.15/16
Raton laveur.....	75	4.5
Mouffette.....	70	2.75
Vison.....	70	3.25
Mouton de Perse.....	65	3.25
Martre (naturelle).....	65	2.75

	Cote de durabilité	Poids en onces par pce carré
Zibeline.....	55	2.5
Martre des rochers.....	40	2.75
Renard du nord (naturel).....	40	3.
Opossum.....	37	3.
Ondatra (épilé, tondu et teint).....	33	3.25
Coïpon.....	27	3.25
Lynx (naturel).....	25	2.75
Écureuil.....	25	1.75
Renard (teint en noir).....	25	3.
Lynx (teint en noir).....	20	2.75
Renard (teint en bleu).....	20	3.
<i>Broadtail</i> (agneau de Perse mort né) ...	15	2.75
Marmotte (teinte).....	10	3.
Moleskine.....	7	1.75
Lièvre.....	5	1.75
Lapin.....	5	2.25
Ondatra (naturel).....	37	3.25

Le commerce des fourrures

Nous allons maintenant tenter de donner une idée de ce qu'est le commerce des fourrures au Canada. On le sait, nombre de Canadiens et d'étrangers établis chez nous se sont enrichis *dans les fourrures*, pour employer une expression courante.

Aux débuts de l'établissement de la Nouvelle-France, un grand nombre de colons et d'aventuriers y furent attirés par l'abondance des animaux à fourrure et "écrire l'histoire des premiers chasseurs de fourrures qui explorèrent le Canada dès la première moitié du "dix-septième siècle, ... ce serait écrire l'histoire des premiers "temps du Canada".¹

L'usage des fourrures était universel chez les aborigènes d'Amérique; en peu de temps, les échanges s'organisèrent. Contre les peaux que recueillaient les *sauvages*, les Européens donnaient des aliments, des armes, des outils, des bimbeloteries, etc. Pour vendre un fusil, le blanc tenait l'arme croisée en terre et l'indigène devait empiler des peaux jusqu'à la gueule du canon. A ce sujet, on raconte que Donald Smith, alors trafiquant de fourrures et plus tard Lord Strathcona, étant de grande taille, avait un fusil très long et que, par conséquent, les Peaux-Rouges qui trafiquaient avec lui avaient

¹ *Le Canada et la France*, ouvrage publié par la Chambre de Commerce française de Montréal en 1911.





à fournir, pour un fusil, un nombre de peaux beaucoup plus considérable qu'ils n'en donnaient aux autres chasseurs. Aussi M. Smith était-il connu, parmi les tribus, sous le nom de "Long Gun Smith".

Cette primitive forme de commerce, le troc, existe encore dans les soixante-dix postes de la Maison Revillon & Frères, dans le nord du Canada.¹ Un poste se compose simplement de deux blancs. Au printemps, après la chasse de l'hiver, les Peaux Rouges et les Esquimaux y apportent leurs fourrures, qu'ils échangent contre des marchandises de toute sorte. Ces postes sont ravitaillés à différents intervalles, ceux qui sont aux latitudes extrêmes ne le sont qu'une fois l'an.

Aujourd'hui, les pelleteries d'Amérique sont achetées par de grandes et puissantes compagnies qui les reçoivent, sans intermédiaires, des trappeurs eux-mêmes. Au nombre de ces grandes compagnies, il faut citer en première ligne, la Compagnie de la Baie d'Hudson,² puis Révillon & Frères et, ensuite, la Harmony Company, établie au Labrador. La maison Révillon & Frères se distingue des autres en ce qu'elle ne se sert d'aucun intermédiaire. Les fourrures qu'elle achète des trappeurs, elle les prépare dans ses propres ateliers et les vend au client dans ses multiples magasins de détail. Elle fournit également des fourrures toutes préparées aux marchands qui les détaillent.

Presque toutes les fourrures précieuses sont expédiées, soit à Londres, soit aux États-Unis. En Europe, les grands marchés aux fourrures sont Londres, Francfort-sur-l'Oder, Irbit, Liepsig, Nijni-Novogorod, Iskim et surtout Moscou. En Amérique, les marchés les plus importants sont New-York, Saint-Louis et Montréal. C'est à Londres que le marché est le plus actif; c'est Londres qui établit le prix des fourrures du monde entier. Beaucoup de pelleteries sont apprêtées et vendues aux pays d'origine, mais la plus grande partie des peaux de qualité supérieure est expédiée et vendue à Londres, où il se tient quatre foires chaque année, en janvier, mars, juin et octobre. Les ventes de mars sont, de beaucoup, les plus importantes; on y vient de toutes les parties du monde et des *courtiers à primes* y sont les plus gros acquéreurs.

Les ventes de la Compagnie de la Baie d'Hudson ouvrent la série et c'est sur les prix réalisés par cette compagnie que s'établissent les prix des fourrures dans le monde entier. Détail curieux et qui met en lumière l'esprit de routine ou conservateur des Anglais,

¹ *Le Canada et la France.*

² Cette compagnie vend toutes ses fourrures à Londres, par l'intermédiaire de la maison C.-M. Lampson & Cie.

toutes les transactions qui se font à ces foires sont enregistrées au moyen de plumes d'oie.

Depuis quelques années, plusieurs compagnies américaines et une maison française qui a des filiales à Londres et aux États-Unis, traitent directement avec les trappeurs et se sont entièrement affranchies de la tutelle de Londres, dont elles ne suivent plus les enchères.

La foire de Leipzig a lieu, chaque année, à Pâques. Presque tout l'astrakan qu'on trouve sur le marché vient de Leipzig, les Allemands ayant découvert, pour cette fourrure, un procédé de teinture supérieur à ceux en usages dans les autres pays.

A la foire d'Irbit, en Sibérie, on vend surtout des peaux d'écurail. En 1911, on en a mis sept millions aux enchères et c'était encore trois millions de moins que l'année précédente. Le total des ventes de 1911 s'est chiffré à 8,022,450 roubles, soit \$4,131,561.75.¹

Paris est le marché par excellence du lapin, c'est-à-dire du lapin et des fourrures dont la peau de lapin est l'origine; c'est le marché par excellence des imitations. Cependant on y trouve beaucoup de fourrures précieuses, surtout de celles qui sont à la dernière mode.

Au Canada, Montréal est le plus important marché de fourrures. On les y manufacture en grande quantité pour la consommation locale, et on y fait venir en grand nombre des peaux qu'on expédie aux manufacturiers du dehors.

A l'heure actuelle, le nombre de personnes qui vivent de l'industrie de la fourrure, à Montréal, est très considérable. Outre les grands manufacturiers et les marchands de gros et de détail, on trouve, dans presque chaque rue de la ville, des ateliers où l'on fabrique la fourrure.

Le marché de Montréal a reçu, en 1913, des pelleteries préparées d'une valeur de \$896,111 et il en a exporté pour une somme de \$665,894.²

Cet excédent des importations sur les exportations s'explique par le fait que beaucoup des peaux canadiennes sont d'abord expédiées à Londres, où les marchands canadiens vont les acheter. La même pelleterie est ainsi comptée deux fois, d'abord comme exportation et ensuite comme importation et, il est à noter que le prix d'importation est supérieur au prix d'exportation.

Les marchands canadiens ont pourtant un certain avantage à acheter leurs fourrures à Londres. Il y a là, en effet, des spécialistes, des experts qui font le classement des peaux, suivant leurs nuances, leur épaisseur, etc.; si un marchand y achète, par exemple,

¹ *Revue Economique Canadienne*, vol. I, No 9, p. 315.

² *Annuaire statistique, province de Québec*, 1914.

cent peaux no 19, il est certain d'avoir cent peaux de même qualité et pouvant très bien aller ensemble pour fabriquer un article quelconque.

Plusieurs maisons canadiennes fabriquent, surtout à Montréal et à Toronto, des parures de grand prix, que les étrangers et principalement les Américains viennent acheter chez nous. Malgré cela, la statistique établit que, depuis l'année 1900, nos importations de fourrures ont dépassé nos exportations.

Année	Exportations	Importations
1874.....	\$1,633,501	\$ 701,640
1881.....	1,983,096	867,521
1891.....	1,429,229	1,022,470
1901.....	1,645,831	2,385,181
1905.....	2,380,583	4,164,415
1908.....	2,507,392	4,370,700
1909.....	2,503,411	3,669,542
1910.....	3,716,320	5,768,075
1911.....	4,227,744	5,001,070
1912.....	3,841,513	5,139,387
1913.....	5,166,139	6,962,024

Dans cette statistique, qui s'applique au pays tout entier, il faut tenir compte de ce que nous disions plus haut en parlant de Montréal. Une quantité considérable des pelleteries que nous importons est de provenance canadienne; mais nous importons aussi beaucoup de pelleteries que nous ne produisons pas, par exemple, l'astrakan, qui nous vient d'Allemagne, le lapin, de France, l'écureuil et la zibeline, de Russie, etc.

Le graphique ci-contre indique la variation des prix de gros des fourrures entre le mois d'octobre 1912 et le mois de décembre 1915.

La guerre a causé un grand désarroi dans le commerce des fourrures dans le monde entier. Aux enchères de Londres, en 1915, la Compagnie de la Baie-d'Hudson n'a pas pu vendre toute sa récolte de l'année, les trappeurs ne trouvent plus d'acquéreurs pour leurs prises et font péniblement leur vie.

Le gouvernement russe ayant interdit l'exportation des fourrures durant la guerre, les Américains s'efforcent d'établir aux États-Unis un grand marché du genre de ceux d'Europe. Ainsi, au mois de janvier 1916, on pouvait lire dans les journaux de Montréal: "M. J. E... est à Saint-Louis, Missouri, pour assister "à la vente, aux enchères publiques, de fourrures évaluées à \$700,000;

"des acheteurs de tout le Canada, des États-Unis et de l'Europe s'y rendent et les prix des fourrures brutes américaines et canadiennes, "pour la saison à venir, seront pratiquement déterminés par le "résultat de ces ventes."¹

Tout ce que nous savons de ces enchères est contenu dans un *interview*² d'un marchand canadien qui y a assisté. "En vertu "d'un accord conclu entre les marchands, deux maisons seulement "se sont réservé le droit de traiter avec les trappeurs et accaparent "toutes les peaux qui sont sur le marché."²

Dans cette même ville, on peut acheter des fourrures à l'enchère tous les jours, mais il y a la grande foire annuelle, à laquelle se rendent tous les marchands fourreurs du monde.

A la foire de Lyon, en 1916, le chiffre des ventes a dépassé un million de dollars et, si les prévisions actuelles se réalisent, le prix des fourrures va monter l'an prochain.

Dans un récent article de M. F. Honoré, publié dans l'*Illustration* du 25 mars dernier, l'auteur fait remarquer que les articles qui se sont le mieux vendus à la foire de Lyon sont les jouets, les fourrures, la maroquinerie, le celluloïd et les articles de mode. Une seule maison a vendu, dès le premier jour, pour un million de francs de fourrures.

L'exportation des fourrures et des pelleteries de la province de Québec s'élevait, en 1913, à \$1,154,504, soit près d'un cinquième de toutes les exportations de fourrures du Canada tout entier. L'année suivante, ses exportations atteignaient le chiffre de \$1,224,552.

En 1913, la province de Québec importait pour \$4,780,119 de fourrures et, l'année suivante, ses importations tombaient à \$2,218,293 soit une diminution de plus de 50%.

Des chiffres que nous venons d'enregistrer il ressort que la province de Québec tient de beaucoup le premier rang pour le commerce de fourrures entre toutes les provinces du Dominion.

De toutes les pelleteries, le renard noir argenté est la plus chère et les peaux de renards argentés élevés dans notre province sont estimées entre les plus précieuses. Toutefois, les éleveurs québécois s'occupent principalement des sujets reproducteurs et, malheureusement, ils les expédient généralement hors de la province.

Ce commerce est beaucoup plus lucratif que celui des peaux; mais il semble qu'on devrait s'efforcer de garder chez nous cette source de richesse, au lieu de fournir ainsi à l'étranger les moyens de lutter ensuite contre nous sur notre propre marché.

² *Le Devoir*, 22 janvier 1916.

¹ *Le Devoir*, 13 janvier 1916.

Hélas, dans combien de nos industries n'avons-nous pas laissé les étrangers s'installer en maîtres, faute d'avoir eu l'initiative nécessaire pour les développer nous-mêmes.

PIERRE STE-MARIE,
Licencié en Sciences Commerciales et Maritimes.

REVUE DES LIVRES

LA GUERRE DE 1914 VUE EN SON COURS CHAQUE SEMAINE, par Paul Leroy-Beaulieu, de l'Institut; un volume, in-16, de 486 pages, chez Delagrave. Prix: 3 fr. 50.

Chaque semaine, M. Paul Leroy-Beaulieu publie, dans l'*Economiste français*, dont il est directeur, un article sur le cours de la guerre. Ces articles réunis forment la substance du volume qui vient de paraître chez Delagrave. Il est consacré à la première année de guerre, aux cinquante-deux semaines qui vont du 1er août 1914 au 29 juillet 1915.

Ces pages vivantes, nourries d'actualité, nous font participer aux événements qui sont commentés avec une singulière clairvoyance, depuis l'invasion allemande par le Nord de la France et la préparation de la résistance alliée, jusques aux péripéties de la lutte sous-marine allemande. Ce sont là des faits de guerre proprement dits; et il est captivant de suivre ainsi, de haut, les actions et réactions des armées en conflit. Mais, derrière le front où se produit le premier heurt, il y a la vie nationale qui se continue, la politique qui veille et exécute, l'ensemble des forces actives qui, au milieu de la guerre, préparent encore la guerre, infatigablement. Population des groupes belligérants; attitudes politiques des divers pays alliés, de la France, de la Russie, de l'Angleterre, puis de l'Italie; héroïque défense belge; discussions parlementaires; grèves anglaises; collaboration du Japon; hésitations américaines; efforts colossaux pour accumuler les munitions en vue d'une offensive dont le mouvement se dessine actuellement; tout cela est analysé d'un trait juste et sûr, qui résume, qui donne le relief nécessaire aux parties essentielles de ce gigantesque tableau.

L'auteur s'arrête, chemin faisant, aux répercussions économiques de la guerre: risques maritimes, navigation internationale, problème de l'alimentation, circulation des valeurs, frais de la guerre, etc. Il spéculé sur la durée possible du conflit. Dès les premières semaines, dès le 21 août 1914, il déclare qu'une "imperturbable constance et une longue persévérance (seront) nécessaires aux membres de la Triple-Entente". Voici en quels termes vigoureux il exprime, à la même date, la confiance inébranlable qui ne le quittera pas et qui constituerait, s'il en était encore besoin, une admirable réponse à ceux qui prétendent que l'Économie politique est une science *apatritique*: "La civilisation triomphera de la bar-

barie teutonne; la Belgique sera délivrée de l'odieuse invasion allemande et elle recevra toutes les réparations, toutes les compensations, toutes les garanties auxquelles elle a droit; l'Alsace-Lorraine sera complètement libérée et réunie à la mère patrie de son choix; la Pologne, conformément à la déclaration du tsar, sera, sous sa direction et son autorité, reconstituée avec une large autonomie; la Russie, la Serbie, l'Angleterre, recevront, en outre, toutes les satisfactions, toutes les compensations auxquelles elles peuvent légitimement prétendre; les nationalités opprimées par l'Autriche-Hongrie et l'Allemagne seront délivrées. Pour que ce jour de justice luise enfin sur le monde, pour que la civilisation européenne soit dégagée de la tyrannie teutonne, des menaces teutones, du cauchemar teuton, il suffit, avec l'imperturbable constance de ses alliés, grands et petits, que la France garde toujours son sang-froid, son esprit de sacrifice, qu'elle ait autant de persévérance qu'elle a eu d'élan; elle en sera amplement récompensée: une ère nouvelle s'ouvrira, pour elle, comme pour le monde civilisé tout entier." (pp. 32-33).

A cette civilisation, dont il "voyait" le triomphe définitivement assuré par l'harmonie des forces coalisées pour sa défense, Paul Leroy-Beaulieu a donné son fils Pierre, son collaborateur de tous les instants, grandi près de lui dans le rayonnement de son autorité, devenu déjà lui-même professeur, député, économiste fort distingué et très écouté. Sur sa tombe, le père dépose, avec émotion et orgueil, une gerbe de témoignages dont l'un venu d'Allemagne. Il fait part de cette mort à ses lecteurs avec des mots très simples et la plus noble sincérité dans le sacrifice accepté. C'est un exemple de plus de la grandeur de la France, dont l'image brille d'un plus vif éclat dans ces larmes sitôt effacées, d'un brusque revers de main, afin qu'elles n'empêchent pas la volonté résolue de regarder plus loin, vers la victoire, par-delà les tombes.

ED. M.

LA GUERRE MODERNE ET SES NOUVEAUX PROCÉDÉS,
par Daniel Bellet et Will Darvillé; un volume, in-8, de 256
pages, chez Hachette et Cie (1916).

Nos lecteurs ont déjà apprécié, ici même, les articles que notre éminent collaborateur, M. Daniel Bellet, professeur à l'École des Sciences politiques de Paris, a publiés sur quelques-unes des manifestations les plus caractéristiques de la grande Guerre européenne et, notamment, sur *l'industrie de la guerre et les munitions*.

En collaboration avec M. Will Darvillé, M. Bellet a fait paraître, chez Hachette, un ouvrage illustré de 153 gravures, où il étudie

le mécanisme de la guerre moderne dans toute sa complexité: le coût d'une guerre, hier et aujourd'hui, les effectifs en présence, l'uniforme et l'équipement du soldat, l'alimentation des troupes en campagne, la mortalité et les blessures de guerre, les secours aux blessés, le fusil de guerre, la mitrailleuse, le canon et l'artillerie, les munitions, les fortifications et places fortes, le génie en campagne, la guerre de tranchées, les mineurs et pontonniers, les correspondances et communications militaires, les grenades et grenadiers, le cuirassé moderne, les croiseurs de bataille, la guerre fluviale et la défense des côtes, l'artillerie navale, les torpilles et sous-marins, la cavalerie, l'aéronautique militaire, les ballons captifs et dirigeables, l'aviation à la guerre, les chemins de fer, l'automobilisme à la guerre, et enfin, les procédés de guerre criminels inventés par les Allemands exaspérés.

On voit, par le simple énoncé de ces titres de chapitres, tout l'intérêt de ce livre, écrit de façon alerte et imagée, et, d'ailleurs, singulièrement instructif. "Qu'on ne se figure point, nous disent les auteurs, trouver ici l'histoire de la guerre de 1914-1915, des combats successifs qui s'y sont livrés. Il s'agit de tout autre chose. Ce qui est particulièrement curieux... c'est de se rendre compte de la façon dont cette guerre s'est poursuivie, avec quel matériel militaire, quel armement." Pas plus que M. Paul Leroy-Beaulieu, MM. Bellet et Darvillé ne prétendent donc pas raconter la guerre. M. Leroy-Beaulieu pose des faits qu'il commente avec éloquence; M. Daniel Bellet explique le ressort de la guerre. Ainsi ces œuvres, écrites par deux auteurs liés par une sûre et longue amitié et que le hasard rapproche l'un de l'autre dans cette revue des livres, nous renseignent sur différents aspects de la vaillante résistance française. Toutes deux expriment, d'ailleurs, la même imperturbable confiance.

Ed. M.

PUBLICATIONS OFFICIELLES.—Nous attirons l'attention de nos lecteurs sur les publications officielles suivantes:

Atlas du Canada, publié par le Ministère de l'Intérieur, un volume (17 x 12), de 124 pages, dont 80 cartes, 64 diagrammes et 12 tableaux statistiques. Déjà, en 1901, le même ministère avait publié un atlas semblable. La nouvelle édition, revue et augmentée est à mise à jour. Elle contient les principaux résultats du recensement de 1911. Prix: \$3.

Cost of Living.—Rapport de la commission spéciale chargée de faire enquête sur le *Coût de la vie*, 2 volumes in-8, de 2064 pages. Prix: \$1.25.

Canada, the Country of the Twentieth Century, ouvrage publié par le Ministère du Commerce, un volume. Prix: relié, toile, \$1; broché, \$0.75.

Recensement du Canada, sixième volume, consacré aux "occupations et professions", un volume de 510 pages, Bureau des Recensements et Statistiques (Ministère du Commerce). Prix: \$0.35.

Livrets-guides du XIIe Congrès géologique international.—On a déjà signalé, à plusieurs reprises, la publication de ces livrets-guides. Voici le texte d'une circulaire officielle du Ministère des Mines annonçant cette publication:

Le Ministère des Mines du Canada a entrepris à grands frais la publication de la traduction française des livrets-guides parus à l'occasion du grand congrès géologique international tenu à Toronto, en 1913.

C'est un document de la plus haute importance et l'étude la plus complète qui ait encore paru sur le Canada dans son entier, au point de vue géologique, minéralogique, géographique, industriel. De magnifiques planches sont répandues à profusion, avec de nombreuses cartes du plus vif intérêt.

On peut se faire une idée de la valeur de cette série qui comprend treize volumes divisés en dix parties, en lisant les titres suivants:

Livret
Guide Volume

- | | | |
|----|-------|---|
| 1 | I. | Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Première partie. |
| 1 | II. | Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Deuxième partie. |
| 2 | III. | Excursion dans les Cantons de l'Est de Québec et dans la partie est d'Ontario. |
| 3 | IV. | Excursion aux environs de Montréal et d'Ottawa. |
| 4 | V. | Excursion dans le sud-ouest d'Ontario. |
| 5 | VI. | Excursion dans la presqu'île occidentale de l'Ontario et de l'île Manitoulin. |
| 6 | VII. | Excursion dans les environs de Toronto, de Muskoka et Madoc. |
| 7 | VIII. | Excursion à Sudbury, à Cobalt et Porcupine. |
| 8 | IX. | Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Première partie. |
| 8 | X. | Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Deuxième partie. |
| 8 | XI. | Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Troisième partie. |
| 9 | XII. | Excursion transcontinentale C 2, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Transcontinental National. |
| 10 | XIII. | Excursion dans le nord de la Colombie britannique, dans le Territoire du Yukon et le long de la côte nord du Pacifique. |

REVUE DES PÉRIODIQUES

Emploi de l'air comprimé pour calmer les eaux

Engineering News du 22 juin 1916

Tout le monde sait qu'une mince couche d'huile, répandue sur des eaux violemment agitées, a la propriété de les calmer et de permettre à un navire, par exemple, de continuer sa course sans être trop secoué.

M. Philip Brasher, de New-York, a fait, depuis douze ans, une série d'expérience pour obtenir le même résultat au moyen de l'air comprimé.

L'article de l'*Engineering News* qui rend compte de ces expériences a évidemment été écrit, ou inspiré, par l'inventeur de ce procédé et a plutôt le caractère d'une réclame appelant des demandes de renseignements en vue d'une commande. Tel qu'il est, pourtant il ouvre des perspectives intéressantes et, si l'emploi de l'air comprimé peut, comme on l'assure, calmer les vagues devant un quai et permettre à des navires de prendre ou de décharger leur cargaison; et au large, à une drague de travailler, même par les plus gros temps, voilà réalisées des économies considérables. Si, en outre, on peut ainsi protéger contre l'érosion, les rivages des mers ou des fleuves contre la démolition ou les ouvrages avancés en mer, on aura résolu un problème de première importance.

Quoi qu'il en soit, voici en quoi consiste l'invention de M. Brasher. Pour protéger un quai — et c'est ce qu'il a fait à El Segundo, Californie — il dispose tout autour, à une certaine distance (100 ou 150 pieds) au large et sur le fond de la mer, ou de la rivière, un tube de fer, percé de nombreux trous d'un quart de pouce de diamètre, dans lequel un compresseur lance un courant d'air.

Pour expliquer comment cet air comprimé peut amortir les vagues qui, autrement, viendraient battre le quai, il faut imaginer qu'il se forme, au-dessus du tuyau perforé, un rideau de bulles d'air, pressées les unes contre les autres et dont la résistance est suffisante pour enrayer le mouvement de translation et de fluctuation des vagues.

L'auteur de l'article affirme que, protégés par ses tubes à air comprimé, une drague peut travailler par tous les temps, qu'un bateau-phare n'aura plus à craindre les tempêtes, que la construction des jetées, des moles et, généralement, de tous les ouvrages à la mer pourra se faire sans avoir à compter avec les caprices du vent.

Nous verrons bien, avant longtemps, si M. Brasher et la Brasher Breakwater Company, ne se font pas illusion.

ERN. M.

Brevets d'invention anglais en temps de guerre

Rapport du contrôleur des brevets anglais pour l'année 1915.

*Utilisation de la propriété industrielle des ressortissants des
pays ennemis.*

Le rapport du Contrôleur général des brevets sur l'année 1915 fournit des renseignements intéressants sur l'étendue en laquelle, en vertu des lois anglaises de 1914 concernant les règlements temporaires en matière de brevets et de marques de fabrique, l'utilisation de la propriété industrielle des ressortissants des pays ennemis a été autorisée en Grande-Bretagne.

Au cours de cette année il a été déposé 154 demandes tendant à l'annulation ou à la suspension des droits résultant de brevets. Dans 117 cas, des licences ont été accordées ou sont en voie de l'être. Dans un cas, le brevet a été suspendu, et quatre licences précédemment accordées par les propriétaires des brevets ont été annulées. Six demandes ont été rejetées et sept ont été retirées ou abandonnées par leurs auteurs. Dans onze cas, les demandes étaient sans objet parce qu'elles se rapportaient à des brevets expirés ou non existants pour d'autres raisons.

Des quatre demandes de suspension de marques de fabrique déposées pendant l'année, deux ont été rejetées et deux demeurent en suspens au 31 décembre.

Communication de MARION & MARION, Solliciteurs de brevets, Montréal.





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

COUTELLERIE 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, manucures, 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 Leman, 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	
Atwater	95 rue S.-Jacques.
Aylwin	1630 rue S.-Jacques.
Centre	2214 rue Ontario Est.
DeLanaudière	272 rue S.-Catherine Est.
DeLorimier	737 Mont-Royal Est.
Emard	1126 Mont-Royal Est.
Est	73 Boulevard Monk.
Fullum	711 rue S.-Catherine Est.
Hochelaga	1298 rue Ontario Est.
Mont-Royal	1671 rue S.-Catherine Est.
Notre-Dame de Grâces	1184 rue S.-Denis.
Ouest	289 Boulevard Décarie.
Papineau	629 rue Notre-Dame Ouest.
Pointe S.-Charles	2267 Ave. Papineau.
Rachel	316 rue Centre.
S.-Denis	Coin Rachel et Cadieux.
S.-Edouard	Coin S.-Denis et Roy.
S.-Henri	2490 rue S.-Hubert.
Quartier Laurier	1835 Notre-Dame Ouest.
S.-Viateur	1800 Boulevard S.-Laurent.
S.-Zotique	191 rue S.-Viateur.
Longue-Pointe	3108 Boulevard S.-Laurent.
Maisonneuve	4023 rue Notre-Dame Est.
Outremont	545 rue Ontario.
Verdun	1134 Ave. Laurier Ouest.
Viauville	125 Ave. Church.
Villeray	67 rue Notre-Dame.
	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-Mon-

naie, 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.

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 ichtyologiques et cynégétiques du monde entier, l'on pourrait dire. Il faut jeter un coup d'œil 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'École 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

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.

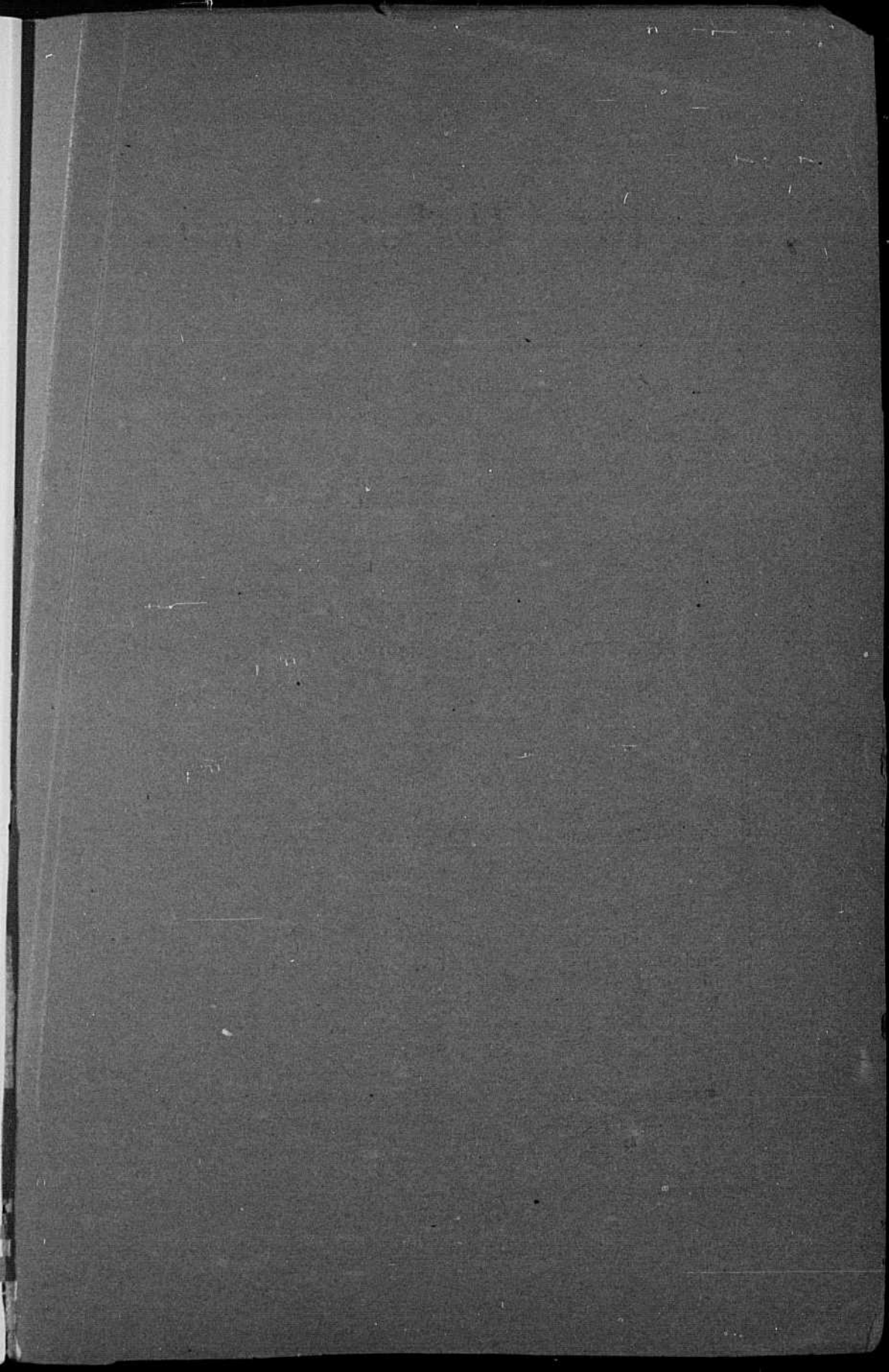
Certificat de capacité après 3 années d'études.

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—Tentures—Tapisseries et Peintures décoratives—Projets
Applications modernes et originales—Fresques, etc.



L'IMPRIMERIE POPULAIRE, LIMITÉE, 43, rue Saint-Vincent, Montréal.