

Revue Trimestrielle Canadienne

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

SOMMAIRE

PAGES		
1—	I. Editorial.....	LA RÉDACTION.
3—	II. L'industrie de la guerre et les munitions.....	DANIEL BELLET.
22—	III. L'évolution des systèmes de mutualité.....	VICTOR MORIN.
30—	IV. Les bois du Canada.....	C. G. PICHE.
48—	V. Les orgues — leur construction.....	CHARLES CHAPAIS.
58—	VI. L'établissement du gouvernement responsable au Canada.....	HENRI GERIN-LAJOLIE.
85—	VII. Le mouvement scientifique.....	G. T. D'EU.
98—	VIII. Revue des livres.....	
101—	IX. Revue des périodiques.....	
104—	X. Vie de l'École et de l'Association.....	

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,
56, 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., 5ième 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

PATENTES
OBTENUES PROMPTEMENT

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

Téléphone Main 6629.

J. B. D. 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 & LESAGE

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

DESLAURIERS & FOREST

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

Tél. S.-Louis 3925.

S. A. BAULNE

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

McConville, Gill & Painchaud

INGENIEURS-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

MAI 1916

EDITORIAL

La Revue Trimestrielle Canadienne entre, avec cette livraison, dans la deuxième année de sa publication. C'est un succès. Nous le devons au généreux appui de la Corporation et de l'Association des anciens Elèves de l'Ecole Polytechnique, aux dévouements infatigables qui nous ont aidés dans notre tâche, à la collaboration intelligente et empressée de nombreux amis, écrivains, lecteurs, annonceurs.

Notre but était de répandre dans le public la connaissance et le goût des sciences polytechniques, économiques et sociales, de faire apprécier nos ressources naturelles, d'expliquer, sans arrière-pensée de politique, les problèmes actuels et d'y intéresser les esprits. Nous voulions faire œuvre utile et sérieuse. Grace aux contributions de chacun de nos spécialistes, trop souvent ignorés et méconnus, nous pensions pouvoir constituer un ensemble suffisamment imposant et divers, où l'homme d'action curieux de s'instruire viendrait puiser. La table analytique de notre premier volume montre jusqu'à quel point, étant donné les moyens dont nous disposions, nous avons pu réaliser nos ambitions.

Nous espérons nous rapprocher davantage de notre objet et le poursuivre encore plus méthodiquement dans l'avenir. Les bienveillantes indications que nous avons reçues de nos lecteurs nous ont permis d'orienter nos efforts avec plus de précision. Il nous semble que nous répondrons au désir du plus grand nombre en publiant, outre des études d'ordre plutôt pratique, des articles d'intérêt général, touchant surtout à notre économie nationale.

La guerre européenne a profondément troublé la situation économique des peuples, belligérants et neutres, et modifié du même coup les

conceptions des sociologues et des hommes d'Etat. Il sera important de dégager les répercussions de ce gigantesque conflit sur la richesse commune et d'indiquer les points où nos forces ont résisté et subi victorieusement l'épreuve.

L'autorité législative donne, d'année en année, une solution à certains problèmes d'ordre économique, social ou autre. Il conviendra d'expliquer les raisons qui ont provoqué l'intervention des pouvoirs, de commenter les textes, d'en prévoir les conditions d'application. Sans prétendre à remplacer le législateur, il pourra même paraître avantageux de suggérer des réformes et de précéder la loi, en faisant valoir les enseignements et les résultats de l'expérience, source du droit.

Enfin, il n'est pas de question qui n'ait son expression théorique, qui ne se rattache à l'énoncé de quelque principe fondamental, ou à quelque fait historique qui prend, de ce chef, la valeur d'une théorie. Soit par négligence ou par apathie, soit par une répulsion injustifiée pour l'aridité prétendue de pareils sujets, nous sommes trop peu portés sur l'étude des doctrines économiques, dont dépendent nos destinées. Il sera donc nécessaire de vulgariser la science économique, d'en montrer l'intérêt et la valeur d'action.

Depuis six mois, notre Revue a suscité un véritable mouvement de sympathie. A tous ceux qui nous ont encouragés, nous voulons adresser nos très chaleureux remerciements.

LA RÉDACTION.

L'INDUSTRIE DE LA GUERRE ET LES MUNITIONS

Qu'on nous pardonne d'employer cette expression de *l'industrie de la guerre*, qui rappelle volontiers une conception allemande, la fameuse "industrie nationale de la Prusse". Mais il est bien vrai que si, comme l'a dit M. de Molinari, l'industrie de la guerre est devenue une industrie qui ne paye plus en elle-même, à cause du respect du droit des gens de la part des nations vraiment civilisées; il n'en est pas moins vrai, et ici encore nous pourrions reprendre l'autorité et un mot de notre cher et regretté Maître de Molinari, que l'industrie de la guerre est vraiment une industrie productrice de sécurité; donc productrice tout court, puisque la sécurité est un des premiers besoins auxquels doit satisfaire l'homme, celui qui est vraiment la raison d'être des sociétés organisées. Il y a une autre raison pour considérer que la guerre moderne est véritablement une industrie: c'est que l'on y retrouve, quand elle est sagement pratiquée, les véritables caractéristiques que nous avons essayé d'indiquer ici, à un point de vue particulier, de l'industrie moderne à grande production, de l'industrie pratiquée économiquement, c'est-à-dire suivant l'application des lois économiques de concentration, de grande productivité, d'outillage énorme, de débit très élevé, d'amortissement rapide des capitaux fixes, de consommation énorme des capitaux circulants.

Pour ce qui est du débit, de la productivité (négative, il est vrai, puisqu'il s'agit de destruction), de l'intensité de travail du matériel moderne de guerre, quelques chiffres suffiront à les faire comprendre ou à les rappeler. Ces indications, pour sommaires qu'elles seront, n'en sont pas moins nécessaires pour expliquer la consommation formidable de capital circulant, c'est-à-dire de munitions, qui se présente comme une des caractéristiques les plus nettes de la guerre moderne; nous pourrions ajouter, une des caractéristiques les plus surprenantes pour beaucoup de gens. Car, parmi les surprises très nombreuses que la terrible guerre voulue par l'Allemagne a causées même chez des spécialistes, à plus forte raison chez le vulgaire, ce qui a peut-être le plus étonné et par conséquent le plus pris de court ces spécialistes, c'est la débauche de munitions qui s'est imposée aux armées d'aujourd'hui. Cette débauche avait été prévue, comme beaucoup de choses, par les Allemands, dans leur longue préparation de la guerre; c'est la pratique de cette dilapidation de munitions qui a

fait leur succès temporaire du début de la campagne en France, qui leur a permis de s'installer sur une partie du territoire français, en complétant l'avantage formidable que leur avait donné la violation, de longue main résolue et préparée; de toutes les signatures, de tous les engagements, l'envahissement de la Belgique leur permettant de se jeter sur une partie de la frontière française que de parti-pris l'on avait moins voulu défendre, en la considérant comme suffisamment protégée par un engagement international.

Logiquement, en se plaçant au point de vue des principes économiques, des lois d'économie industrielle qui gouvernent toutes les manifestations industrielles des sociétés modernes, on aurait pu et l'on aurait dû considérer qu'il était illogique de fabriquer des canons, des fusils, des mitrailleuses, des instruments de guerre de toutes sortes, susceptibles de débiter, c'est-à-dire de lancer avec une rapidité vertigineuse des centaines de projectiles dans un temps très court, si l'on ne prévoyait pas, en même temps, la réalisation de façon continue de ce débit, des bouches à feu entendues au sens le plus large, comme une des conditions normales de l'emploi de ce matériel.

Il faut songer, en effet, que, pour le canon de campagne, mettons le canon de 75 français, le meilleur canon de campagne aujourd'hui connu, son fonctionnement automatique, la rapidité de sa remise en batterie sans avoir à rectifier la ligne de tir, l'expulsion de la douille, de la cartouche, et le reste, tout cela a été combiné dans le but d'obtenir un débit intensif. Avant la réalisation des canons automatiques, ou, plus exactement, à tir rapide, pour ne point les confondre avec les petits canons, les petites bouches à feu ne pouvaient tirer par minute plus de 2 à 3 coups. Le canon automatique peut tirer sans interruption de 20 à 25 coups par minute, jusqu'au moment où il devient nécessaire de le laisser refroidir. On peut, du reste, dépasser largement ce chiffre, arriver facilement à 40, 45 coups à la minute; mais cela ne suppose plus que l'on rectifie de temps à autre le tir, qu'on le surveille, qu'on s'assure de son résultat: on tire au petit bonheur, et ce n'est plus alors un tir rationnel. Il est bien vrai qu'on ne s'était point imaginé que, pratiquement, il y aurait intérêt à continuer ce tir, même à 20 coups à la minute, pendant des heures et des heures; se figurait-on qu'en un court instant on aurait pu complètement arrêter une attaque ennemie et détruire les abris de cet ennemi, ou même l'artillerie adverse. Il a fallu en rabattre beaucoup; à preuve ce tir presque ininterrompu de quelque 75 heures auquel toutes les pièces d'artillerie françaises ont dû se livrer à la fin de septembre 1915, quand il s'est agi de refouler les troupes allemandes sur plusieurs kilo-

mètres de front, en détruisant complètement leurs abris de première ligne, en annihilant une partie de leurs troupes, également de première ligne, en affolant les autres, en les rendant incapables de se défendre, par suite même de l'abondance effroyable des projectiles gros et petits tombés sur eux de façon ininterrompue pendant ces quelque trois journées. Cette abondance du débit est peut-être encore plus caractéristique pour le fusil de guerre, qu'on emploie, cependant, assez rarement pour un tir continu. Il en est autrement, il est vrai, pour une autre arme portative qui ressemble étrangement au fusil, qui en est vraiment dérivée: nous voulons parler de la mitrailleuse, et non pas seulement du fusil mitrailleur ou du fusil à répétition. Avec la mitrailleuse, on réalise véritablement la continuité du tir; comme on l'a dit justement, on lance des nappes de balles sans viser réellement, sans tirer sur un individu: il s'agit d'opposer un obstacle à peu près infranchissable à une colonne de soldats. Et il ne faut point oublier que, si les mitrailleuses des différents types employées par les armées en présence donnent à cet égard des résultats terrifiants et tout à fait effectifs, c'est que la mitrailleuse peut tirer à la minute 200, 300, 400 coups et plus, souvent 600 coups même; les mitrailleuses Maxim, arrivent jusqu'à 800 coups. C'est de la concentration si jamais il en fut, et de la concentration industrielle, au sens où nous l'employions tout à l'heure. Qui dit concentration dit forcément débit intense. Aussi bien en serions-nous déjà aux débits énormes rien qu'avec le fusil de guerre ordinaire, quand l'homme peut tirer 20, 25 coups, en une minute, tout en visant de façon suffisamment approximative.

Cette énormité du débit des bouches à feu est tout particulièrement importante en ce sens qu'elle suppose inévitablement que l'on soit à même de leur fournir les projectiles, c'est-à-dire l'explosif, à la fois explosif de lancement du projectile et explosif de rupture de celui-ci, en même temps que le corps métallique du projectile qui est l'élément vulnérant. Ces bouches à feu, ces canons, ces fusils, ces mitrailleuses ne sont pas autre chose que des appareils moteurs, dont le piston est précisément le projectile; ici, il est vrai, le piston est lancé en dehors du cylindre, il ne revient pas sur lui-même comme dans les moteurs à vapeur, ou dans les moteurs pacifiques à explosion. Il s'agit d'imprimer à ce piston devenu instrument de destruction une puissance vive aussi considérable que possible, pour lui permettre d'accomplir sa besogne meurtrière à très longue distance, lors même qu'il ne se fragmente pas à l'arrivée sur le but humain ou matériel qu'il est destiné à atteindre et à détruire.

* * *

Nous avons dit qu'il fallait répondre aux besoins de ce débit formidable des bouches à feu, c'est-à-dire leur fournir en quantité formidable les projectiles qu'elles réclament. C'est toujours la question du capital circulant, qui doit compléter, dans la production quelle qu'elle soit, le capital fixe si important que réclament les industries modernes perfectionnées. Le capital circulant présente ici cette particularité curieuse qu'il est consommé de façon autrement effective et complète que dans les productions pacifiques. Sans doute le capital circulant est toujours incorporé à un produit fabriqué et change d'aspect après sa transformation, son utilisation à la production. Mais ici, la consommation est une consommation destructive; et, sauf la possibilité fort aléatoire que l'on a, au lendemain d'une bataille, de recueillir le métal qui subsiste de ces projectiles, on peut dire que la destruction est vraiment complète.

A plus forte raison en est-il ainsi des explosifs et des matières qui les constituent, ils s'en vont en gaz, mettons en fumée pour prendre un terme un peu inexact, surtout quand il s'agit de poudre dite sans fumée; ils rentrent sans doute dans l'immense réservoir de la nature; mais il est peu vraisemblable que l'on puisse ultérieurement les y recueillir à nouveau. C'est que le produit que l'on a en vue dans l'industrie de la guerre est d'une nature bien spéciale: il n'est pas matérialisé, tangible; le projectile que l'on veut bien considérer comme capital circulant par rapport au capital fixe, canon, fusil, mitrailleuse, bouches à feu, n'en est pas moins un instrument de la production guerrière; il n'en est pas un produit. Le véritable produit que l'on poursuit, c'est la destruction, la mise à mort, l'anéantissement des vies humaines, ou la destruction de bâtiments, le bouleversement de terrassements qui sont eux-mêmes souvent déjà l'anéantissement de travaux antérieurs.

Nous ne voulons pas, ici, philosopher inutilement; mais au lecteur le caractère très spécial de l'industrie de la guerre, même quand elle semble se rapprocher le plus des industries productrices ordinaires, notamment par les énormes capitaux qu'elle nécessite comme dépenses de premier établissement, et par les capitaux peut-être plus énormes encore qu'elle réclame comme capitaux circulants, comme matières premières complétant l'outil ou la machine. Dans ces conditions, on comprend avec quelle profusion il faut fournir les munitions autant que les explosifs, les deux ne faisant guère qu'un dans les canons modernes et, à plus forte raison, dans les armes portatives. Cette profusion s'accuse de la façon la plus extraordinaire, la plus folle, pourrait-on dire,

puisque'il s'agit de destruction, par suite des conditions vraiment invraisemblables et, le plus ordinairement imprévues, dans lesquelles on multiplie les coups de canon, les coups de fusil, le lancement des projectiles dans les batailles modernes.

Beaucoup de gens, même des techniciens de l'artillerie, estimaient que les combats de demain (ils parlaient avant la guerre actuelle) ne consommeraient pas proportionnellement beaucoup plus de projectiles que les guerres d'hier. Ils se rappelaient que la guerre contre les Boers, qui cependant avait révélé des nouveautés véritables, notamment au point de vue du défilement des troupes, de la coloration des uniformes, etc... n'avait guère consommé plus de 300,000 à 400,000 obus; et ils en tiraient la conclusion qu'un approvisionnement de quelque 700 coups par pièce pour l'artillerie de campagne serait suffisant si un conflit se produisait. Il s'agit bien entendu de l'approvisionnement constitué avant la guerre, les ateliers devant se mettre à travailler activement dès le début de la campagne; pour maintenir toujours cet approvisionnement intact, ou tout au moins permettre de répondre à des besoins exceptionnels. Cependant certains des généraux français, qui par d'autres côtés, s'étaient fait de graves illusions en considérant que les fortifications, les coupoles cuirassées étaient toujours susceptibles de donner de très bons résultats, avaient trouvé ridiculement faible cet approvisionnement de 700 coups par pièce; et tel autre officier supérieur de l'armée française avait évalué qu'il fallait compter sur un approvisionnement d'au moins 2000 coups par pièce. On avait au surplus l'enseignement qui nous était donné par les Allemands: ils avaient décidé de porter leur approvisionnement au chiffre de 3000 coups par canon; c'était du reste, simplement le chiffre qu'ils publiaient; et comme ils avaient coutume de préparer la guerre sous main, en masquant la plus grande partie de leurs projets, il est très probable que les réalités auxquelles ils étaient parvenus dans la constitution de leurs approvisionnements de munitions devaient de beaucoup dépasser ce chiffre de 3000. C'est ce qui devait leur permettre, au début de la campagne, quand ils violèrent la neutralité belge et leur engagement solennel, de déverser de véritables pluies de projectiles sur les fortifications et sur les troupes belges, d'atteindre dans les mêmes conditions les premières formations que nous pouvions expédier en hâte sur la frontière ou sur le territoire de la Belgique. La profusion du tir de l'artillerie s'est imposée d'autant plus que l'on en est arrivé à la guerre de tranchées, et que, pour détruire les fils barbelés constituant une série de chausse-trapes à 30 centimètres du sol, si l'on veut se contenter de l'artillerie et ne point

exposer les hommes au danger terrible d'aller couper ces fils sous l'œil même de l'ennemi, il faut absolument une pluie d'obus labourant le sol, renversant les piquets où sont attachés les fils barbelés, coupant ces fils en une série de morceaux qui ne seront plus susceptibles d'arrêter le passage des troupes. On a constaté également que, dans cette même guerre de tranchées, les troupes allemandes en particulier savaient se constituer non pas seulement des tranchées bétonnées offrant une résistance exceptionnelle au bouleversement du sol et des abris, des parapets, mais encore des chambres profondes recouvertes de rondins ou de rails de chemins de fer, eux-mêmes abrités par un épais matelas de terre; et il faut l'arrivée successive ou concomitante de projectiles innombrables pour défoncer les plafonds de ces abris, pour les bouleverser, pour décimer l'ennemi ou tout au moins pour lui infliger une dépression morale, qui est la condition nécessaire du succès.

Qu'on n'oublie pas non plus que le canon de campagne léger lui-même, mettons le canon de 75, si nous envisageons le front français, a pour mission de faire devant les troupes ennemies qui veulent venir renforcer d'autres corps déjà attaqués, un véritable barrage les mettant hors d'état d'amener les renforts nécessaires; ce barrage a également pour but d'empêcher les troupes auxquelles on s'attaque de reculer pour se mettre hors de la portée de cette attaque. Souvent aussi l'on a besoin de créer un barrage en avant des soldats ennemis qui veulent s'attaquer à nos tranchées, à nos ouvrages propres. Et le barrage n'existe véritablement, du fait du canon du fait de la mitrailleuse, que si l'on peut arriver à un tir presque ininterrompu.

Dans ces conditions, on comprend ce mot du Général de Castelnau, que la guerre moderne se fait surtout "à coup de munitions". Sans doute le courage individuel de l'homme est un facteur de premier ordre; mais il faut que cet homme, en dehors de son arme blanche, qui peut rendre de réels services dans des circonstances exceptionnelles et pour un moment, soit lui-même un porteur de bouches à feu à grand débit; c'est sa raison d'être; il faut que le fusil ou même la mitrailleuse qu'il transporte de place en place soit aussi largement que possible alimentés de munitions.

Encore une fois qu'on ne suppose pas qu'il s'agit là d'une constatation trop évidente pour qu'elle ait besoin d'être faite. Nous avons vu tout à l'heure combien certains artilleurs, la majorité même des officiers d'artillerie en dehors du milieu allemand, se faisaient d'illusions à cet égard. Et M. Paul Leroy-Beaulieu, tout en n'étant qu'un économiste, était parfaitement dans la vérité militaire, quand il insistait sur ce fait que certainement une bonne

partie de notre infériorité temporaire, les difficultés auxquelles nous nous étions heurtés, celles auxquelles pendant trop longtemps se sont heurtés certains de nos Alliés provenaient de ce que l'on n'avait point prévu la quantité de munitions qu'il fallait fournir sans compter à toutes les bouches à feu; de ce que l'on n'avait point constitué des approvisionnements par avance; et que l'on ne possédait pas, même après que la guerre était déclarée déjà depuis quelque temps, des usines de fabrication capables de répondre largement à tous ces besoins. Au reste, quand l'avou a pu en être fait sans inconvénient, on a reconnu officiellement dans les rapports sur la victoire de la Marne et ses conséquences, que les armées françaises et anglaises auraient certainement pu repousser les troupes allemandes presque jusqu'à la frontière, débarrasser totalement le territoire envahi où elles se maintiennent encore, si l'artillerie et les bouches à feu en général avaient pu disposer des munitions nécessaires; même pendant la bataille de la Marne, les sacrifices humains si vaillamment consentis par le patriotisme français eussent été sans doute beaucoup plus faibles si les munitions avaient été plus abondantes.

* * *

Bien entendu, il ne faut pas songer à chiffrer cette abondance; la consommation des munitions dans les différentes armées n'a jamais été publiée, ne peut point être publiée. Mais on possède des exemples suffisamment éloquentes pour que l'on s'y tienne; et pour que l'on soit convaincu des proportions extraordinaires, fantastiques peut-on dire, auxquelles on est arrivé dans cette consommation des munitions. On a pu affirmer à peu près officiellement que l'artillerie allemande est souvent arrivée à tirer en une heure, comme pour certaines attaques sur le front russe, quelque 200,000 coups de canon; et qu'on n'oublie pas qu'il s'agit aussi bien des obus à gros diamètre, atteignant jusqu'à 30 centimètres, que des petits obus du canon de campagne de 77 millimètres, obus qui représentent pourtant une fabrication longue et compliquée, une consommation déjà fort importante unitairement de métal et d'explosifs divers. L'Etat-Major allemand affirme que lors de l'attaque de Lille par ses troupes, attaque qui n'a duré que très peu de temps, puisque la ville n'était pas défendue, qu'il ne s'y trouvait guère que quelques territoriaux et quelques pièces d'artillerie, les canons allemands auraient lancé sur la ville 4600 obus. Bien entendu on n'en est pas toujours (il serait impossible d'y suffire) aux 200,000 coups en une heure, dont nous parlions il y a un instant; mais n'est-il pas déjà terriblement éloquent de cons-

tater, d'après les documents publiés par le Gouvernement anglais, que, pendant les 15 jours de bataille qui se sont poursuivis autour de Neuve Capelle, l'artillerie britannique aurait usé de 300,000 à 400,000 obus? Ce serait donc en 15 jours seulement, autant de projectiles qu'on en a dépensé pendant toute la guerre contre les Boers, qui a duré à peu près 2 ans $\frac{1}{2}$. Au bois d'Ailly, qui est devenu célèbre dans les fastes militaires depuis l'admirable défense des troupes françaises, sur un front de 350 mètres seulement, l'artillerie allemande aurait lancé environ 20,000 obus, obus du canon de campagne, obus de 105, de 150, de 210 millimètres de calibre. Dans cette même région de l'Est de la France, dans une partie de la forêt d'Apremont, entre le 5 et le 8 avril 1915, plus de 200,000 obus ont été lancés à peu près uniquement par les canons de campagne. En un autre point, près de Souain, l'artillerie française a envoyé en quelques jours au moins 100,000 obus sur les ouvrages ennemis. Au fameux fort de Troyon, en dehors des gaz asphyxiants interdits par les conventions internationales, en cinq journées, l'artillerie germanique a lancé sur le fort, ses fortifications et sa garnison, des milliers d'obus de 150, de 204, de 280 et même de 305 millimètres de diamètre, représentant un poids de métal et d'explosifs formidable, qui répond bien à cette consommation fantastique de capital circulant auquel nous faisons allusion tout à l'heure.

Encore une fois, il ne s'agit pas, et pour cause, de chiffrer de façon exacte la consommation de munitions, de projectiles, d'explosifs que l'on fait dans une guerre moderne, et en particulier dans cette terrible guerre 1914-1915, qui s'appellera sans doute également guerre de 1916, et qui est le prototype terrible de la guerre véritablement moderne, scientifique. Mais on peut s'en faire une idée quand on songe à ce qui doit s'en fabriquer dans toutes les usines que l'on a militarisées, transformées, accommodées à leur usage nouveau, dans les pays alliés, en particulier en Grande-Bretagne et en France, et qu'on y ajoute les quantités énormes fournies par les Etats-Unis. Il ne faut pas oublier que, sans trop de difficultés, on peut transformer une usine mécanique, notamment une usine de fabrication de voitures automobiles, en usine de production de munitions, du moins autant qu'il s'agit de la fabrication du corps des projectiles. La fabrication de l'obus nécessite toujours le tournage, le découpage, l'alésage, c'est-à-dire la taille intérieure, l'évidement d'un morceau de métal de diamètre convenable, ainsi que la mise en place de l'organe d'inflammation et de détonation de l'explosif contenu dans ce vide intérieur. Or, pour effectuer ces opérations, il est relativement facile de trans-

former de façon convenable les tours, les machines à découper, à aléser, à forer qui, sous des formes diverses plus ou moins simples, travaillent les pièces de la plupart des mécanismes que nous utilisons; on peut en faire de même pour les petits pilons, marteaux pneumatiques, hydrauliques, électriques, machines à emboutir, à modeler le métal à froid ou à chaud, qui sont utilisées dans tant de fabrications pacifiques. Et c'est précisément pour cela que les Etats-Unis, qui possédaient une industrie mécanique, métallurgique, de construction mécanique, de fabrication d'automobiles, tout à fait remarquables, et où les machines tenaient une place de premier ordre, notamment le fameux tour dit américain, ont pu s'engager à fournir, dans un délai relativement court, une quantité formidable de munitions et surtout d'obus de tout calibre.

Le fait est que, dès le mois de mai dernier, on estimait, détail bien caractéristique, que les commandes de munitions de guerre faites par les Alliés aux Etats-Unis devaient représenter à peu près deux milliards de francs; pour son compte une seule compagnie, l'United Cartridge Company, s'était vu commander 600 millions de cartouches de fusil; une autre avait reçu ordre de fabriquer 5 millions de shrapnells, c'est-à-dire d'obus de canons de campagne chargés intérieurement de balles. On estimait d'autre part, d'après les statistiques officielles, qui doivent laisser échapper beaucoup de ces munitions en les confondant sous des indications génériques, que, depuis le commencement de la guerre jusqu'au mois de mai, les Etats-Unis devaient avoir exporté sur les pays belligérants pour un milliard de francs de munitions. A cette même époque, on estimait que les Alliés avaient dû acheter aux Etats-Unis pour 15 millions d'explosifs. Si nous en croyons un de nos confrères, M. Archibald Smith, les obus non chargés, qui seraient compris dans la statistique du commerce d'exportation américaine sous la rubrique "objets manufacturés de fer et d'acier", figureraient déjà pour 57 millions durant les 9 premiers mois de guerre. Une statistique à ce sujet a été tentée par le journal *Evening Post* de New-York. D'après lui, l'exportation américaine de matériel de guerre, en mai 1915, par exemple, accuserait par rapport à mai 1914 une augmentation de bien près de 3 millions de dollars, autrement dit 15 millions de francs, pour les cartouches, de 4,870,000 dollars pour les explosifs, de plus de 500,000 dollars pour la poudre à canon, et le reste à l'avenant. Notre confrère estime que, dans l'ensemble de tout le matériel de guerre, la période de septembre 1914 à mai 1915 accuserait une augmentation de 140 millions $\frac{1}{2}$ de dollars par rapport à la période correspondante de 1913-1914.

Ce qui montre bien l'importance extraordinaire que la fabrication des munitions, des explosifs (et aussi du matériel de guerre plus généralement) a prise dans l'industrie des Etats-Unis, ce sont des renseignements très curieux que donnait récemment le correspondant de *The Economist* de Londres, au sujet des nouvelles entreprises, nouvelles usines, nouvelles fabriques, qui se sont créées depuis le commencement de la guerre, et parmi lesquelles il estime qu'il y en a fort peu qui se soient fondées ou développées pour autre chose que la fabrication des munitions de guerre mêmes. Il paraît que 100 nouvelles Sociétés ont été formées entre Juillet et Octobre 1915, chacune d'entre elles ayant un capital d'établissement de plus de 100,000 dollars. Il y en a du reste pour lesquelles le capital d'établissement est véritablement formidable: ce qui servirait encore à confirmer la remarque que nous faisons, que les industries de la guerre, directement ou indirectement, réclament des capitaux énormes, l'immobilisation de sommes formidables. Rien que pour la fameuse Compagnie d'explosifs Du Pont, il a fallu faire appel à 240 millions de dollars pour la développer au point de vue financier; il en a fallu 100 millions pour les aciéries Midvale, qui, précisément comme la Bethlehem Steel Co., s'occupent tout particulièrement de la fourniture du matériel d'artillerie et de l'acier nécessaire à la fabrication des projectiles. Dans l'ensemble, on a consacré 461 millions $\frac{1}{2}$ de dollars à la création, ou au développement sur des bases plus larges, de ces sociétés nouvelles dans le courant de l'année 1915, la plupart se trouvant dans les Etats de l'Est. En dehors de la Compagnie Du Pont et des Aciéries Midvale, 43 Sociétés pour cette industrie se sont formées durant la période que nous considérons, avec une capitalisation de près de 54 millions de dollars; aussi bien la Société des munitions Maxim, avec 10 millions, que la Société American Fire Arms, au même capital.

Ce que nous avons appelé tout à l'heure une débauche de munitions entraîne forcément une consommation formidable de matières premières; matières premières destinées à disparaître, une fois transformées, dans le court espace de temps que représentent le départ d'un coup de fusil ou d'un coup de canon, l'arrivée du projectile ou son explosion, sa rupture en mille morceaux comme conséquence de l'éclatement de la charge d'explosif. La préparation des explosifs mêmes nécessite la mise à contribution de substances variées en quantités très considérables également; non pas que chaque coup de canon, ou chaque obus réclame par lui-même un poids extraordinairement élevé de cet explosif, mais, à cause du nombre des coups tirés.

Rien que la fabrication du projectile surtout quand il s'agit d'un obus, même de petit calibre, entraîne une complication de traitements, de préparations, dont on ne se fait généralement pas idée. Pour les obus du type explosif ou du type shrapnell, il faut employer de l'acier, mais de l'acier au manganèse, donnant au corps de l'obus des qualités spéciales; souvent, du reste, l'acier employé sera de l'acier chromé, c'est-à-dire un alliage d'acier et de chrome assurant aux projectiles de rupture leurs qualités particulières. Parfois même on emploiera des alliages de nickel, des aciers additionnés d'une petite quantité de nickel. Ces aciers, quels qu'ils soient, se présentent sous la forme de barres ou de rondins d'acier, comme on dit quelquefois, fournis par les usines métallurgiques. Emprisons-nous de noter, car cela est bien caractéristique au point de vue auquel nous nous plaçons, que la transformation de ce rondin d'acier en tronçons de bonne longueur qui deviendront eux-mêmes des obus pour le canon de 75, nécessite un travail considérable: pour fabriquer le shrapnell de quelque 8 à 9 kilos, qui n'est pourtant qu'un projectile assez modeste, il ne faut pas moins de 40 heures de travail, ce qui correspond à 5 journées de travail, chaque ouvrier travaillant 8 heures, ce qui est à peu près la réalité des choses. Si l'on songe donc à tel combat, dans lequel on aura dépensé 200,000 de ces shrapnells, on constate que, rien que pour ces projectiles, il aura fallu un million de journées de travail d'ouvrier, sans parler des autres bouches à feu de toute sorte! C'est là ce qui explique bien la mobilisation industrielle que l'on a jugé nécessaire de faire en Angleterre; et la transformation de presque toutes les usines mécaniques de France en usines susceptibles de travailler l'acier pour en faire des projectiles de canon. La fabrication des petits obus de 75, de 77 millimètres se fait surtout à l'aide d'une série de machines-outils, les gros projectiles se faisant plutôt à l'aide de presses. Rien que le débitage des barres d'acier en tronçons de 30 centimètres de longueur nécessite l'emploi soit des scies à métaux, soit des outils, des tours à *saigner* qui ne procèdent pas eux par sciage proprement dit, mais par enlèvement du métal sur la barre tournant devant l'outil qui creuse le sillon. Ce sont là déjà des opérations minutieuses, quoique rapides, car chaque tronçon obtenu doit être exactement de la longueur voulue pour subir ultérieurement les opérations qui le transforment en un obus du calibre, c'est-à-dire du diamètre et de la longueur exactement voulue. En outre, avant de livrer les barres rondes d'acier, qui ont à peu près 82 millimètres de diamètre en moyenne, aux machines à saigner ou à scier, il est absolument indispensable de vérifier par des épreuves la qualité de cet acier. Il est essentiel qu'il ait une certaine

résistance, une certaine proportion de carbone en même temps que d'autre métal allié, que la masse du rondin soit bien homogène, ne présente pas de pailles, de vices intérieurs. Ainsi que nous le laissons entendre tout à l'heure, le simple sectionnement de ces barres procède bien des caractéristiques de l'industrie moderne: grand débit, fabrication en série, de façon ininterrompue, de pièces exactement identiques les unes aux autres. Aussi bien le fameux tour américain à revolver réalise, mieux que tout autre mécanisme peut-être, la continuité des opérations, la simplification, la réduction des manipulations de la matière première en cours de fabrication, grâce à ce fait que la partie tournante, le revolver de ce tour, peut venir mettre au travail des pièces actives de forme diverse, susceptibles de jouer un rôle varié elles-mêmes; il donne le moyen de pratiquer sur la barre d'acier brut, le rondin, presque toutes les opérations nécessaires à la fabrication de l'obus, le perçage, le forage, l'alésage intérieur, le tournage extérieur, suivi du sectionnement qui va saigner, c'est-à-dire isoler le tronçon ainsi traité; ce tronçon se présentant alors, à la fin des opérations successives, sous la forme sinon d'un obus fini, du moins d'une ébauche qui ne nécessitera plus qu'un finissage rapide, en même temps que des vérifications, bien entendu. Un tour travaillant de cette sorte, si on lui fournit trois équipes d'ouvriers, de façon à ce que le travail puisse être ininterrompu durant les 24 heures, grâce à des équipes unitaires de 8 heures, pourra fabriquer, toutes les 40 minutes, un de ces obus ébauché. Le temps nécessaire est sensiblement plus élevé quand on divise les opérations entre une machine à tronçonner d'abord, puis des machines à percer, qui se livrent à des opérations successives, mais qui nécessitent un déplacement de ce tronçon en cours de fabrication. Le forage intérieur est toujours terminé par un tour de précision qui amène le creux intérieur exactement à la profondeur voulue. Mais, de toute manière, il faut donner une forme ogivale à la partie supérieure de cet obus, qui se présentait sous la forme d'un cylindre, de par son origine même, puisqu'il a été taillé dans un rondin d'acier cylindrique. Il est vrai que pour cela on peut recourir à une presse, à une sorte de marteau le plus souvent à commande hydraulique, qui permet de traiter 120 de ces obus à l'heure; chacun d'eux devant être au surplus chauffé à bonne température dans un four spécial où l'on met simultanément une série d'une vingtaine de ces obus; cette élévation de température est absolument nécessaire pour donner à l'acier la malléabilité nécessaire pour que le métal puisse prendre, sans se briser, la forme ogivale de la matrice dans laquelle il sera comprimé par le marteau. Par la même opération on ménage à la

partie supérieure de l'obus une ouverture dans laquelle on logera la fusée, par laquelle on introduira l'explosif. La presse a beau façonner ainsi 120 pièces à l'heure, comme nous le disions; il n'en est pas moins vrai qu'il faut un outillage et un personnel énormes pour pouvoir comme dans certaines usines installées spécialement dans ce but, arriver à fabriquer complètement un millier de shrapnells à l'heure.

Le métal ayant reçu la forme ogivale, il faut lui donner plus de dureté, et on va le chauffer à nouveau dans un four spécial pour le tremper ensuite de manière à élever sa résistance; et à faire que l'explosif détonant dans sa cavité intérieure projette violemment les parois en les rompant, en raison même de cette résistance. Il ne faut **pas que** l'obus se déchire ou s'épanouisse; il est essentiel qu'il se fragmente en morceaux qui deviennent autant de projectiles redoutables, complétant l'œuvre des balles de shrapnells, s'il s'agit d'un shrapnell, ou agissant par eux-mêmes s'il s'agit d'un obus non chargé de balles. Ce qui n'empêche pas, du reste, qu'il faut encore recuire l'obus après sa trempe, pour qu'il devienne moins cassant: nouvelle opération qui nécessite du temps, des manipulations, un personnel, un outillage, ce recuit se faisant dans des fours donnant une température nettement déterminée.

La complication de la fabrication et sa lenteur relative (cette lenteur correspondant en fait à une rapidité vertigineuse, si l'on tient compte de tout) s'accroissent encore du fait qu'il faut minutieusement surveiller les qualités obtenues par la trempe, par le recuit, constater exactement quelle est la dureté du métal des parois de l'obus; sans doute, ces vérifications, assurées par des appareils mathématiquement combinés et construits de façon admirable, peuvent se faire très vite sur une série d'obus; mais il faut toujours songer aux milliers et aux milliers de projectiles que la *moindre* usine doit livrer dans sa journée. Si mécanique, automatique et par conséquent sûr que soit le fonctionnement des outils, des tours que l'on a employés pour travailler le tronçon primitif d'acier à l'intérieur et à l'extérieur, il est essentiel que l'on se défie des erreurs ou des inégalités possibles; il faut que cet obus soit exactement calibré, que les parois soient partout de la même épaisseur, que son centre de gravité soit exactement dans son axe, pour que, lancé par la bouche à feu, il suive exactement la trajectoire qu'on veut lui imposer.

On ne doit pas oublier non plus qu'une partie essentielle de cet obus c'est la fusée qui se fixe dans le trou supérieur de l'ogive de l'obus à l'aide d'un filetage; cette fusée comporte une série de pièces délicates, tournées, taillées, évidées, puis un dispositif d'amorçage

très complexe lui-même avec ses ressorts, ses percuteurs. Tout cela ne peut se faire qu'avec beaucoup de soin, parce que la fabrication doit être exacte, précise; et la mise à contribution de machines perfectionnées n'empêche pas que chaque petit organe réclame un travail relativement long et très compliqué. Il faut savoir, de même, que souvent, la partie ogivale de l'obus est formée d'une portion métallique rapportée, obtenue elle-même par tournage ou par emboutissage; elle doit être munie d'un pas de vis servant à la fixer sur l'obus, une fois que celui-ci a été rempli de l'explosif et des balles, si c'est un shrapnell; et ce pas de vis, comme le filetage intérieur des parois demeurées verticales de l'obus, nécessite un travail au tour long et minutieux. Quand l'ogive est obtenue par l'ogivage à chaud sous la presse, il est absolument indispensable qu'un tournage ultérieur vienne régulariser cette ogive, de même qu'un finissage est indispensable pour toute la surface extérieure du projectile, à cause de la symétrie parfaite qu'il doit présenter. Il ne faut pas oublier non plus qu'on essaye, l'étanchéité du cylindre métallique, en lui faisant subir une pression énorme: il est en effet essentiel que des éclatements prématurés ne se produisent pas. Il faut songer également à la nécessité où l'on est, avec des projectiles lancés par des bouches à feu rayées, de munir la partie arrière de l'obus d'une ceinture, en cuivre le plus généralement, qui ne peut être mise en place que dans un logement, dans un évidement taillé dans le métal du culot de l'obus; là aussi la machine intervient comme de juste; de même que c'est elle qui place dans cet évidement, qui y coince la ceinture en cuivre, en la tournant ensuite extérieurement. Le plus souvent, chacune de ces opérations ne réclame que quelques minutes; mais, à cause même de la série des manipulations et travaux successifs que doit subir le tronçon d'acier primitif pour devenir obus, on arrive néanmoins à un temps total de fabrication assez respectable, trop prolongé certainement si l'on songe aux désirs des artilleurs.

Notons que l'existence de cette ceinture de cuivre destinée à recevoir les rayures, les empreintes qui obligent l'obus à tourner sur lui-même dans l'intérieur du canon et surtout dans son déplacement à travers l'atmosphère, montrent que, pour répondre à la débauche de munitions, il ne faut pas seulement de l'acier: il faut encore du cuivre, et cela en quantité d'autant plus considérable que ce n'est pas seulement la ceinture, mais, normalement aussi, la fusée qui demande cette matière première. Les Allemands l'ont, il est vrai, remplacée généralement dans leurs obus par l'aluminium, parce que le cuivre leur manquait quelque peu; mais la présence de ce métal léger à l'extrémité antérieure de l'obus entraîne certainement des défauts d'équilibre, et le recours à l'aluminium n'est qu'un pis-aller,

Nous devons dire qu'une simplification importante s'est faite dans la fabrication des obus de petit diamètre, en substituant, dans bien des pays, l'emboutissage à la taille au tour et au forage intérieur, pour l'obtention de la forme extérieure générale et surtout de l'évidement intérieur de l'obus de campagne. Il suffira de chauffer à bonne couleur le lopin comme on dit, le tronçon d'acier; on le placera ensuite sous le pilon d'une presse spéciale à emboutir que l'on munit d'un poinçon de forme convenable; et sous l'influence de la pression, ce pilon, pénétrant à l'intérieur du tronçon maintenu extérieurement par une sorte de moule, donnera en une seule opération de travail à chaud, de pétrissage pour ainsi dire, la cavité convenable. Il faut du reste toujours tourner le cylindre métallique obtenu et le livrer à toute une série d'opérations compliquées pour obtenir l'exact équilibre, la forme non moins exacte de l'obus et la sûreté de son déplacement dans l'air, à la suite du tir.

Bien entendu, les gros obus se consomment avec moins d'intensité que les petits, on n'a pas besoin de les multiplier de la même façon; leur action est une action toute concentrée, si l'on nous passe le mot très industriel et par conséquent de circonstance ici; mais la fabrication de ces gros obus est longue et lente; il faut non seulement fondre l'acier formant la matière première en un énorme lingot, mais le soumettre ensuite à un forgeage qui lui donnera de l'homogénéité; parfois la masse ainsi obtenue sera étirée suivant un procédé curieux servant à la fabrication des corps creux que nous pouvons appeler pacifiques; mais, plus souvent aussi, l'énorme lingot d'acier forgé et reforge sera alésé, creusé, tourné intérieurement et extérieurement sur un tour spécial d'énormes proportions et le temps de ces opérations successives sera beaucoup plus long que quand il s'agit d'un petit obus de 75 millimètres de diamètre. La fabrication de la fusée est plus longue également que pour les petits obus, à cause de sa masse même. Il faut du reste toujours ajuster à la pointe de l'ogive d'un gros obus, surtout quand il s'agit d'un projectile de marine destiné à traverser des cuirassements, une masse d'acier doux formant une sorte de "coiffe" qui soutient la pointe de l'obus au moment du choc contre le blindage.

La fabrication de la balle du fusil ou de la balle de la mitrailleuse est autrement simple que celle de l'obus; cette balle peut être coulée; elle est constituée d'un métal, ou tout au moins recouverte d'une chemise métallique qui pouvant prendre l'empreinte des rayures du fusil, n'oblige point à disposer une bande de cuivre à l'extérieur de cette balle. Elle sera souvent en laiton massif, comme c'est le cas de la balle française; elle pourra être également en plomb

additionné d'antimoine; avec chemise de laiton ou d'un autre métal. En tout cas, comme nous le disions, sa fabrication est simple, rapide; mais ici, ce n'est plus par milliers, dizaines de milliers ou même centaines de milliers qu'il faut compter les projectiles; c'est par millions, surtout si l'on tient compte du tir des mitrailleuses, qui, avec leur débit formidable, arrivent dans un espace de temps extraordinairement court à consommer des approvisionnements de projectiles, qu'on peut vraiment qualifier d'invraisemblables.

Bien entendu, le projectile est toujours complété par la gargousse, le logement métallique dans lequel on met l'explosif destiné à assurer la propulsion de ce que nous appelions tout à l'heure le piston vulnérant, à lancer, par déflagration de la poudre et formation brusque de gaz, le projectile hors de la bouche à feu et à bonne distance, dans la bonne direction. A la vérité, la préparation de ces gargousses n'est pas extrêmement compliquée. C'est toujours par des emboutissages successifs qu'on les obtient, en déprimant de plus en plus profondément une feuille de métal se présentant d'abord à plat. Nous sommes ici véritablement en face d'une fabrication industrielle, car cette production par emboutissage des gargousses ressemble étrangement à la fabrication des boîtes métalliques, qui se fait maintenant à un prix extraordinaire de bon marché, parce qu'elle s'exécute à peu près entièrement à l'aide d'une machine unique faisant toutes les opérations successives nécessaires à la transformation d'une feuille plate en un récipient creux de forme variable.

En outre de l'explosif, ou plutôt des poudres diverses qui servent à la fabrication des munitions et qui ont nécessité un développement extraordinaire de l'industrie chimique, il faut, pour subvenir aux besoins de la guerre, fabriquer pour les shrapnells les balles spéciales auxquelles nous avons fait allusion, et qui sont logées en nombre déterminé, suivant un dispositif minutieusement étudié, dans la cavité intérieure des obus destinés à éclater en l'air, en répandant une véritable pluie mortelle, suivant un cône également étudié avec le plus grand soin par les artilleurs. Ces balles de shrapnells sont souvent formées d'un alliage de plomb et d'antimoine, tout comme les balles de bien des fusils de guerre; mais on peut également les faire en fonte. Et, en tout cas, leur fabrication ne nécessite pas la précision, c'est-à-dire l'outillage que nous avons vu nécessaires dans la production des munitions, de l'obus principalement.

Les efforts de l'industrie mise au service de l'industrie spéciale de la guerre ont dû être à peu près aussi considérables pour la fabri-

cation des explosifs, des poudres destinées à lancer ou à faire éclater le projectile que pour la fabrication même du corps creux que constitue l'obus. Nous n'avons pas à rappeler que ces explosifs sont des matières solides qui peuvent brusquement, sous telle ou telle influence, sous telle ou telle "surexcitation", produire des gaz, se décomposer brusquement, de manière à occuper, brusquement aussi, un volume très grand, beaucoup plus grand que celui qu'elles occupaient d'abord; comme conséquence les substances explosives ont tendance à projeter les objets matériels qui font obstacle à l'expansion des gaz qui résultent de leur explosion. En principe, l'action dont il s'agit s'exercera aussi bien sur les parois de la bouche à feu, que sur le culot de l'obus se trouvant dans l'âme de la pièce et faisant obstacle à cette expansion des gaz. C'est précisément la science de la balistique et de l'artilleur que de diversifier les poudres, les explosifs, en réservant à la propulsion de l'obus des poudres qui ne soient pas susceptibles d'exercer sur les parois du canon des effets brisants, trop violents et se gardant les produits à effet brisant pour l'intérieur de l'obus, et pour le moment où son éclatement devra être provoqué. Dans cette fabrication des explosifs et des poudres de guerre, poudres de propulsion et poudres d'éclatement, nous ne trouvons pas la machinisation aussi avancée ni aussi importante que pour la fabrication des projectiles mêmes. Mais nous sommes en présence de deux phénomènes curieux. D'une part, il faut absolument y employer des explosifs qui, comme la dynamite et ses dérivés, ont joué et jouent un rôle précieux dans l'industrie pacifique du creusement des canaux, des chenaux, des tunnels, des ports, de l'établissement des voies ferrées; d'autre part on fait une consommation énorme, correspondant à la consommation des munitions envisagée dans son ensemble, de produits chimiques divers qui sont eux-mêmes le résultat d'industries extrêmement pacifiques, tel, par exemple, le toluol extrait des goudrons provenant de la distillation de la houille pour la fabrication du gaz; telle la glycérine, résultat de l'industrie des savons, etc. . .

Nous n'avons pas besoin de rappeler que toutes les explosions sont productrices de gaz cherchant à occuper le plus de place possible, à chasser les obstacles qui s'opposent à leur expansion, à jouer le rôle d'agents moteurs. C'est en somme une combustion, mais se produisant dans des conditions particulières; c'est la combinaison d'un corps combustible avec l'oxygène, produisant des gaz.

Comme le disait du reste si bien il y a quelques mois M. Charles Nordmann, on peut réaliser une variété extrême d'explosifs; on utilise le plus généralement l'azote et ses composés qui apporteront

l'oxygène nécessaire à cette combustion explosive sous la forme de l'acide nitrique des nitrates; on peut utiliser également le chlore dans le même but, et l'on se sert d'autre part de combinaisons de carbone et d'hydrogène. Le tout est de savoir comme nous le laissons entendre, employer, suivant le cas, un explosif qui ne dégagera pas tout d'un coup, trop brusquement, toute son énergie en faisant éclater la bouche à feu, ou au contraire un explosif de ce genre, qui produira l'effet voulu, au moment voulu, à l'intérieur de l'obus. Au surplus, les mêmes explosifs exploseront de façon différente suivant la manière dont on provoquera leur explosion.

Et c'est là précisément que les efforts industriels, scientifiques, techniques se sont exercés et se poursuivent avec une intensité extraordinaire, pour répondre aux besoins de munitions de la guerre moderne. Il faut le coton-poudre, c'est-à-dire la poudre sans fumée, dont la véritable découverte sous sa forme spéciale a été faite par le chimiste français Vieille; coton-poudre qui résulte d'un traitement compliqué du coton. Sans doute, ce coton n'est que de la cellulose, mais de la cellulose particulièrement pure et, quand on veut employer une autre cellulose à la fabrication des munitions, comme l'a montré si bien l'illustre chimiste anglais Ramsay, on voit la puissance balistique diminuer; en tout cas, la régularité de l'explosif, de la poudre, disparaît le plus souvent, et l'on ne peut plus compter sur cette précision si indispensable en matière d'artillerie. Souvent le coton-poudre, le fulmi-coton, est additionné de nitro-glycérine. Il faut d'ailleurs, pour la préparation de ces poudres propulsives, non seulement de l'alcool et de l'éther, mais encore de l'acide nitrique et, enfin, de l'acide sulfurique servant à traiter le coton pour le transformer en une sorte de colloidion. On voit toutes les industries qui ont été mises à contribution, rien que pour la préparation de ces poudres propulsives, industrie chimique, agriculture, etc... Pour ce qui est de l'acide nitrique, il s'est produit une sorte de captation des progrès industriels généraux au profit de l'industrie de la guerre, quand on a commencé à employer l'azote de l'air pour se procurer l'acide nitrique qui provenait jadis partout du traitement des nitrates du Chili. Nous avons tout à l'heure fait allusion à l'industrie de la distillation de la houille, l'industrie des usines à gaz ou des usines à coke fournissant d'une part le phénol, qui, traité par l'acide nitrique, donnera l'acide picrique, cet acide picrique étant la base essentielle de la fameuse mélinite française dont on charge nos obus. C'est aussi cette industrie du gaz, la distillation de la houille, qui fournit le toluol, lequel, traité par l'acide nitrique, donne le trinitrotoluol, employé couramment par les Allemands au chargement de leurs obus, et qui paraît donner de bien moins bons résultats que la mélinite.

Si notre lecteur a eu la patience de nous suivre, il nous a peut-être trouvé long; et cependant, dans cette débauche de munitions à laquelle on se livre, nous avons oublié les projectiles à main, les grenades qui font merveille, c'est-à-dire qui détruisent tant d'existences; et aussi les bombes, les torpilles aériennes; les unes et les autres peuvent être chargées de cette vulgaire poudre noire que l'on a crue un instant appelée à ne plus être employée, ou encore de certains explosifs qui, normalement, sont utilisés dans l'exploitation des mines ou des carrières. Bien que l'on ne puisse guère, en la matière, encore moins que pour les projectiles des canons, se livrer à aucun relevé statistique digne de foi, de vraisemblance, on peut pressentir, d'après les quelques chiffres que nous avons donnés plus haut, à quel débordement on doit se livrer, de tranchée à tranchée, dans l'emploi des projectiles à main ou des projectiles lancés à très faible distance. On comprend, dans ces conditions, quelle activité doivent présenter toutes les industries, toutes les usines se livrant à la fabrication des projectiles les plus divers, représentant chacun des efforts techniques et industriels que l'on ne saurait trop déplorer de voir consacrés à pareille œuvre.

DANIEL BELLET,

*Professeur à l'Ecole des Sciences politiques et à
l'Ecole des Hautes Etudes Commerciales de Paris.*

L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE MUTUALITÉ

L'importance de la mutualité comme facteur économique s'est imposée de façon magistrale au cours de la dernière décade. Les enquêtes sensationnelles faites aux Etats-Unis et au Canada sur les systèmes et les opérations des diverses compagnies et sociétés d'assurance-vie autorisées par l'Etat, ont provoqué le plus grand intérêt chez les économistes, et elles ont donné lieu à des modifications importantes dans les systèmes, défectueux sous plusieurs rapports, d'un grand nombre de ces associations.

L'une des principales conséquences de ces enquêtes fut la présentation, dans les législatures de plusieurs Etats, de projets de loi obligeant les sociétés de secours mutuel qui promettent de payer une somme déterminée au décès de leurs membres, d'imposer une contribution suffisante et basée sur des calculs scientifiques qui les mette en mesure de remplir en tout temps leurs engagements.

La législation modèle proposée aux sociétés de ce genre porte le nom de "*Mobile Bill*", en mémoire de son endroit d'origine, et fut adoptée le 28 septembre 1910 dans une réunion conjointe des commissaires d'assurance des divers Etats de la république voisine et des représentants des sociétés fraternelles, tenue à Mobile, capitale de l'Alabama.

Il était grand temps en effet de mettre un peu d'ordre dans les systèmes "va comme je te pousse" qui avaient jusqu'ici servi de base à un grand nombre de sociétés, si l'on voulait éviter le cataclysme financier qui ne pouvait manquer de se produire un jour ou l'autre au détriment du prolétaire, celui de tous les éléments de la société qui a le plus besoin d'être protégé.

Le magistrat, l'industriel, le commerçant, aussi bien que l'ouvrier, tous ceux en un mot dont l'activité intellectuelle ou physique est la condition nécessaire de la subsistance de la famille, ont le devoir de se mettre à l'abri des mille et un accidents qui peuvent empêcher cette activité de s'exercer, soit temporairement comme dans la maladie, soit finalement par la mort.

Mais, tandis que les premiers peuvent, à raison de leurs études, de leur expérience des affaires et de leurs ressources pécuniaires, faire un choix judicieux du genre de protection qui leur convient le mieux, il n'en est pas ainsi de l'ouvrier, incapable de faire par lui-même la comparaison scientifique des divers systèmes, et qui

doit, en outre, tenir compte de la modicité de son budget, de la facilité dans le versement des contributions et des diverses formes que prendra pour lui l'adversité, maladie, chômage, vieillesse ou décès. De là naquit chez lui l'idée du "secours mutuel".

A l'origine, cette idée ne fut pas complexe; l'histoire des associations "fraternelles" dans tous les pays nous en fournit la preuve. Soit qu'il s'agisse des *Eranoi* de la Grèce, des *Collégia* de Rome, des *Gremios* d'Espagne, des *Selbst-Hülfe* d'Allemagne, des *Ghildes* scandinaves ou saxons, des *Friendly Societies* d'Angleterre, ou des *Corporations de Métiers* en France, nous ne trouvons d'abord que des groupements restreints de personnes de même condition sociale, ayant les mêmes croyances et les mêmes intérêts, réunies ensemble pour l'exercice du culte, pour la défense de leurs droits, pour se réjouir d'événements heureux ou se consoler dans l'adversité, pourvoir aux funérailles des membres décédés; plus tard accorder des secours pécuniaires en cas de maladie, vieillesse ou chômage forcé, et finalement, pour subvenir aux besoins immédiats de la famille dont le chef affilié disparaît.

Dans la plupart des pays européens, mais surtout en France, ces associations ont conservé le caractère "familial" de leur origine, tant par le nombre restreint de leurs adhérents respectifs que par l'homogénéité des éléments qui les composent, et par le champ de leur activité. Aussi le terrain était-il tout préparé à recevoir favorablement les théories attrayantes de fraternité sociale proposées par Fourier au lendemain de la révolution française, mais l'égoïsme naturel de l'homme n'a pas tardé à démontrer l'inanité des phalanstères. Aussi le fouriérisme est-il destiné à rester longtemps à l'état d'utopie, tandis que, dans la mutualité bien comprise, l'intérêt personnel marchant de concert avec l'assistance fraternelle, les sociétés de secours mutuel progressent à pas de géant.

Au premier Congrès International de la Mutualité, tenu à Paris en 1900, on comptait en France un effectif de 2,400,000 mutualistes répartis dans 14,500 sociétés diverses, avec un avoir de 300,000,000 de francs (y compris l'épargne de la mutualité scolaire), soit une moyenne de 165 membres par société, et de 125 francs ou 25 dollars d'actif par tête.

La plupart de ces sociétés sont purement locales, et ne comptent que de 25 à 50 membres chacune; leur activité s'étend à toutes les sphères de l'assistance fraternelle, depuis la mutualité scolaire, les sociétés co-opératives de consommation et l'assurance contre le chômage involontaire, jusqu'aux secours en cas de maladie, pensions de retraite et assurances en cas de décès.

Leur fonctionnement est soumis aux dispositions de la loi organique du 1er avril 1898, et elles sont classées en "sociétés simplement autorisées", en "sociétés approuvées" ou en "sociétés reconnues d'utilité publique", selon qu'elles remplissent plus ou moins complètement les conditions de cette loi.

Mais c'est en Angleterre et aux Etats-Unis surtout que les sociétés de secours mutuel ont pris le développement le plus considérable, et qu'elles constituent un des éléments les plus importants de l'assiette économique de la famille. Aussi, est-ce de celles-là que nous nous occuperons principalement.

Laissant de côté les *Guilds* du moyen-âge et les *Burial Clubs*, dont l'examen n'offrirait qu'un intérêt archéologique, nous trouvons que, dès la suppression de ces associations surannées, qui, à eu lieu au commencement du XVIIe siècle, se fondèrent les premières *Friendly Societies* qui établirent des souscriptions volontaires pour venir en aide à leurs membres, tout en maintenant certaines traditions de leurs devancières, telles que les fêtes religieuses annuelles et les funérailles pompeuses des sociétaires.

L'esprit de caste existait cependant encore chez quelques-unes d'entre elles, et c'est ainsi que la société de Lintot, fondée à Londres en 1708, par un réfugié huguenot, n'admettait que des membres de son église, et que la charge de secrétaire en fut détenue par un membre portant le nom de Lévesque aussi longtemps qu'il a pu s'en trouver. La plupart ouvrirent cependant leurs portes aux personnes de toutes conditions, et ne tardèrent pas à acquérir une puissance formidable, comme l'*Ancient Order of Foresters* et la *Manchester Unity of Odd Fellows*, qui comptent chacune plus de 600,000 membres.

En 1793, le parlement anglais adopta, sur l'initiative de Sir George Rose, une loi qui consacrait officiellement l'existence de ces sociétés et qui pourvoyait à leur encouragement; des modifications suggérées par l'expérience furent apportées à cette loi en 1819, 1829, 1850, et finalement, une commission royale, formée sous la présidence de Sir Stafford Northcote, fit une étude élaborée de toutes ces questions, entre 1870 et 1874, et condensa le résultat de ses travaux dans l'Acte de 1875 qui divisait les *Friendly Societies* en 13 catégories, et les définissait comme suit:

"Societies established to provide by voluntary subscriptions
"of the members thereof, with or without the aid of donations,
"for the relief or maintenance of the members, their husbands,
"wives, children, fathers, mothers, brothers or sisters, nephews
"or nieces, or wards being orphans, during sickness or infirmity,
"whether bodily or mental, in old age or in widowhood, or for the

"relief or maintenance of the orphan children of members during
"minority; for insuring money to be paid on the birth of a member's
"children, or on the death of a member, or for the funeral expenses
"of the husband, wife or children of a member, or of the widow
"of a deceased member, or as respects persons of a Jewish per-
"suasion for the payment of a sum of money during the period of
"confined mourning; for the relief or maintenance of the members
"when on travel, in search of employment, or when in distressed
"circumstances, or in case of shipwreck or loss or damage of, or to
"boats or nets; for the endowment of members or nominees of
"members at any age; for the insurance against fire to any amount,
"not exceeding fifteen pounds, of the tools or implements of the
"trade or calling of the members"; les contrats étaient limités à 50
livres pour les annuités, et à 200 livres pour l'assurance.

Celle de ces catégories qui est la plus répandue, tant en Angleterre qu'en Amérique, renferme les sociétés désignées sous le nom de *Affiliated Societies*, parce que les divers groupes qui en font partie sont "affiliés" les uns aux autres sous la régie d'un corps central composé des délégués des divers corps locaux élus d'après le système représentatif anglais. Ces groupes locaux sont désignés sous le nom de *Lodges, Courts, Tents, Circles* ou *Councils*; ils perçoivent les contributions des membres et les transmettent au bureau central qui distribue les secours. Ils sont "affiliés" les uns aux autres par intérêt commun, et leurs membres se reconnaissent entre eux par des mots de passe et des signes secrets qui ne leur donnent, à vrai dire, que l'illusion d'être membres d'une "société secrète", puisqu'en pratique, ils invitent même les journalistes à assister à leurs assemblées pour en publier des comptes rendus.

On attribue la formation des sociétés de ce genre aux légendes populaires du brigand-gentilhomme Robin Hood, qui forçait les puissants à réparer leurs torts envers les petits et les faibles, pour disparaître ensuite avec ses *merry-men* dans la forêt de Sherwood, dès que la justice se lançait à leur poursuite. Le secret de leur retraite et celui de l'identité des membres de la bande était si bien gardé qu'ils pouvaient exercer leurs déprédations et leurs représailles sans crainte de délation; le peuple les regardait comme ses protecteurs naturels contre les exactions des grands.

Les contributions pécuniaires des membres de ces associations n'ayant pas à l'origine été établies sur des bases scientifiques, mais plutôt pour répondre aux besoins du moment, il va de soi que les systèmes financiers des vieilles sociétés étaient extrêmement défectueux, et qu'ils ont dû subir de profondes modifications qui

leur ont été suggérées par l'expérience; aussi, n'est-ce qu'après de nombreux tâtonnements qu'ils ont pu se perfectionner.

On se contentait d'abord de passer le chapeau parmi les camarades chaque fois que le besoin s'en faisait sentir, comme dans le cas de maladie, chômage, décès, incendie ou autre accident qui mettait la famille dans la détresse, et le produit de cette collecte lui aidait à traverser les mauvais jours. Bientôt cependant on trouva de graves inconvénients à ce système, qui créait une charge trop lourde à supporter lorsque le sort amenait une répétition trop fréquente d'appels, et il se produisait parfois, dans le résultat des diverses collectes, des inégalités qui constituaient de véritables injustices pour les membres. On décida donc l'égalité des contributions.

En même temps, le nombre des membres de la société prenant des proportions importantes, on décida de restreindre à une somme fixe, répartie entre tous les sociétaires, le chiffre des secours à verser; puis d'échelonner les cotisations à dates périodiques, afin d'en rendre le paiement plus facile, le surplus des sommes requises pour le secours restant entre les mains d'un trésorier pour les besoins futurs. Enfin, on établit, sur le système des moyennes et des probabilités basées sur l'expérience du passé, une échelle de contributions périodiques d'un chiffre suffisant pour rencontrer en tout temps les obligations contractées par la société envers ses membres.

Tant que l'effectif des sociétaires augmenta, il en fut ainsi des fonds accumulés, mais lorsqu'il devint stationnaire, et surtout lorsqu'il se mit à décliner, la prospérité apparente des associations subit la même dépression, et plusieurs sociétés, incapables de rencontrer leurs obligations, durent suspendre leurs opérations. Le remède à appliquer se composait, en autant du moins qu'il s'agissait de l'assurance en cas de décès, de deux éléments principaux: la sélection médicale des membres participants à ces bénéfices, et le calcul scientifique des contributions à payer, en se basant sur les moyennes de la durée probable de la vie.

Des experts établirent mathématiquement le calcul des probabilités basé sur l'expérience de la mortalité, et fixèrent le chiffre des contributions nécessaires au paiement des bénéfices promis par les sociétés. Ces contributions doivent être mises à part des revenus de toute autre source, n'être jamais détournées de l'objet pour lequel elles ont été versées. Cette règle doit être observée pour les engagements de toute sorte que prennent les sociétés. Quant aux compagnies d'assurance sur la vie, il est pourvu à la mise en disponibilité des fonds nécessaires au paiement de l'assu-

rance par le calcul des "réserves" que l'autorité administrative de l'État surveille avec un soin jaloux.

Pour permettre de contrôler l'intégrité de leurs fonds et la légitimité de leurs opérations, les sociétés anglaises sont tenues de faire au gouvernement un rapport annuel, attesté sous serment par leurs officiers, et, tous les cinq ans, elles doivent soumettre au *Board of Trade & Plantations* (Commission permanente et auxiliaire du ministère du Commerce anglais) le bilan de leurs sociétés financières, contenant, en plus de leur actif et passif actuels, l'évaluation des recettes futures que leur apportera la rentrée des contributions en regard des obligations à rencontrer envers leurs membres. Le certificat de solvabilité qui leur est alors délivré par le *Board of Trade* permet au public d'accorder pleine confiance aux sociétés à qui il est décerné.

Les puissantes sociétés anglaises ont naturellement implanté des succursales aux colonies, et aux Etats-Unis, mais, en raison des difficultés de communication avec un bureau central établi au delà des mers, et de diverses questions d'administration interne ceux-ci ont finalement proclamé leur indépendance en mutualité, comme ils l'avaient fait sur le terrain politique un siècle auparavant.

Ce mouvement remonte au plus à 50 ans, mais les nombreuses sociétés mutuelles établies vers cette époque et pendant plusieurs années par la suite, tant aux Etats-Unis qu'au Canada, ont malheureusement été fondées "au petit bonheur". Leurs fondateurs étant des gens de grand cœur plutôt que des mathématiciens, ont commis la faute de promettre à leurs membres plus de bénéfices que leurs revenus ne permettaient d'en donner.

Aussi avons-nous assisté depuis quelques années à des rajustements de contributions qui ont créé des commotions profondes chez la plupart des intéressés. Les membres de ces sociétés qui ont payé, pendant 10, 20 ou 30 ans, des contributions insuffisantes, doivent rétablir l'équilibre en versant maintenant, non seulement les arrérages qu'ils auraient dû payer, mais en outre l'intérêt que ces sommes auraient rapporté à la société, s'ils veulent que celle-ci soit en mesure de remplir en tout temps ses obligations envers eux. Une certaine injustice résulte pourtant, envers les sociétaires actuels, du fait que les membres décédés, qui n'avaient versé, comme eux, que des contributions insuffisantes, ont pu transmettre à leurs familles les bénéfices autrefois garantis, sans avoir à supporter leur part du rajustement; parions, cependant, que les mutualistes survivants qui sont ainsi "maltraités" hésiteraient à changer leur sort pour celui de leurs confrères "privilegiés".

Ce genre de sociétés a pris un essor phénoménal aux Etats-Unis et au Canada. On peut en juger par le fait que les 85 sociétés fédérées sous le nom de *National Fraternal Congress of America* comptaient, au 1er janvier 1915, plus de cinq millions et demi de membres participant aux bénéfices sociaux seulement, soit une moyenne de 65,000 membres bénéficiaires par société, (l'une d'elles, "The Modern Woodmen of America", comptant à elle seule 923,136 membres bénéficiaires), avec une encaisse de \$165,652,132.42 et la somme énorme de \$1,096,935,582.30 payée en secours de toutes sortes depuis la date de leurs fondations respectives, dont la plus ancienne remonte à 1867. Remarquons en outre que cette fédération étant purement volontaire, elle ne comprend qu'une partie des sociétés en question; aux Etats-Unis seulement, on compte, en dehors de ce Congrès, 103 sociétés avec un effectif de 2,772,600 membres.

Au Canada, les sociétés de secours mutuel, vieilles tout au plus de quelque 60 ans, ont subi l'évolution des divers systèmes que nous avons rapidement esquissés ci-dessus.

Fondées à l'origine, en cercles restreints, parmi les corporations de métiers comme en France, elles ont peu à peu étendu leurs sphères d'action et modifié leurs systèmes suivant les données des sociétés anglaises et américaines, au point de devenir aujourd'hui de véritables sociétés d'assistance universelle, offrant à tous indistinctement les bénéfices de l'assurance-vie, les secours en cas de maladie, en cas d'invalidité accidentelle ou sénile, l'assistance fraternelle, tant en argent qu'en aide morale, le tout réglé mathématiquement par des experts.

Nous avons un exemple typique de cette évolution dans la *Société des Artisans Canadiens-Français*, établie en 1854 parmi les charpentiers et menuisiers canadiens-français de Montréal, et qui languit dans le cercle restreint d'une fraternité intime jusqu'en 1877; un élément plus progressif en ouvrit alors les portes à tous les artisans canadiens-français et, aujourd'hui, toutes les classes de la société peuvent en faire partie.

Le système financier en vigueur à l'origine de cette société consistait en une contribution de \$1.00 versée par chaque membre au décès d'un confrère; le produit de la collecte faite à l'occasion du premier décès survenu en 1880, rapporta aux héritiers la somme de \$47.00.

Lorsqu'on entrevit que, le jour où le nombre des membres dépassant 1000, le produit des contributions deviendrait anormal, il fut décidé de limiter le montant des bénéfices payables au décès à la somme de \$1,000.00, et de prélever cette somme par une coti-

sation répartie sur tous les membres; ce chiffre ayant été atteint en 1888, la première cotisation fut de 85 cts par membre.

Le système des appels de cotisation au moment de chaque décès présentant des difficultés de plus en plus grandes à mesure que le nombre des membres augmentait, il fut établi en 1902, une moyenne, et chaque membre fut appelé à payer une contribution mensuelle qui n'était alors qu'approximative. En 1904, un expert fut appelé à soumettre aux membres un projet de rajustement des taux de contribution basé sur des calculs scientifiques; ce projet fut adopté en 1907, et, après divers tâtonnements, une échelle définitive de contributions fut mise en vigueur en 1912. La société compte aujourd'hui 41,842 sociétaires, avec une encaisse de \$3,152,-947.79 (au 31 décembre 1915), l'évaluation de son budget se fait comme dans les compagnies régulières d'assurance sur la vie, et permet aux membres de compter avec certitude sur le paiement intégral des bénéfices promis.

En 1907, le gouvernement du Canada fit une enquête sur la situation et les opérations des compagnies d'assurance sur la vie; cette enquête s'étendit aux sociétés fraternelles soumises à son contrôle, mais, comme la plupart relèvent des législatures provinciales, il n'y en eut que quatre dont le système et les opérations passèrent au crible de la commission d'enquête. La plupart des sociétés de secours mutuel échappent donc à l'inspection et au contrôle du gouvernement canadien, parce qu'elles relèvent des autorités provinciales et, comme ce contrôle ne peut s'exercer avec autant d'efficacité ni d'uniformité par les gouvernements locaux, il serait désirable qu'aux Etats-Unis, aussi bien qu'au Canada, toutes les compagnies et sociétés d'assurance sur la vie, d'assurance en cas de maladie ou contre la vieillesse, fussent soumises à un contrôle effectif et uniforme pour tous les administrés d'un même pays.

Il s'agit, en effet, d'une question d'intérêt primordial pour la nation, car l'assurance sur la vie a pris de si grands développements dans le dernier quart de siècle, qu'il incombe à nos législateurs d'asseoir d'une manière absolument sûre cette base de l'avenir économique du pays.

Et comme c'est plutôt le peuple qui met à profit cette forme facile de protection que lui offrent les sociétés de secours mutuel en même temps que les multiples avantages de l'aide fraternelle, c'est lui surtout que l'État doit protéger par un contrôle efficace du système et des opérations de ces sociétés.

VICTOR MORIN.

De la Société royale.

LES BOIS DU CANADA

NOS RICHESSES FORESTIÈRES

Jusqu'à ces dernières années, le public était resté sous l'impression que les forêts canadiennes étaient inépuisables, et cela, malgré tous les ravages causés par les incendies et les exploitations mal conduites. Cette opinion était basée sur un préjugé, remontant aux premiers colons du pays, et qu'étaient venus fortifier certains rapports faits par des personnages de haute réputation, qui déclaraient avoir constaté que la forêt couvrait encore des étendues immenses, une zone de plusieurs centaines de milles de largeur, et s'étendant, pour ainsi dire, de l'Atlantique au pied des Montagnes Rocheuses. Heureusement, on est revenu de ces idées erronées qui avaient pour base des observations faites au cours de voyages en canot, et nous savons aujourd'hui que nous sommes beaucoup moins riches en bois que nous ne le pensions, car les forêts pouvant donner des produits commerciaux (bois de sciage, pulpe, etc) ne couvrent qu'une superficie évaluée à quelques 414 millions d'acres. On calcule que la province de Québec en renferme 130 millions, Ontario 70, la Colombie Anglaise 100, les provinces du Manitoba, de la Saskatchewan et de l'Alberta, autant à elles trois, tandis que la part du Nouveau Brunswick n'est que de 9 millions, et celle de la Nouvelle-Écosse de 5 millions seulement.

D'après l'Annuaire du Canada¹ la valeur approximative des produits forestiers exploités en 1912, s'élevait à \$182,000,000; (le Québec y contribuant pour environ 30%) ce qui donnerait la troisième place à l'industrie forestière, après les produits manufacturés, \$1,165,975,000 et l'agriculture, \$663,349,000; les produits miniers occupant la quatrième place avec \$122,004,000.² L'industrie forestière occupe environ 70,000 personnes sans compter celles qui travaillent dans les manufactures de pulpe, de papier, etc., et autres établissements où le bois constitue la matière première. Dans notre province, au moins 22,000 ouvriers travaillent, chaque hiver, à la coupe du bois et on compte au-delà de 2,100 établissements où le bois est travaillé pour être débité en planches, madriers,

¹ Annuaire du Canada, 1913, page 186.

² *Idem*, pages 127 à 230.

bois de charpente, ou transformé en pulpe, papier, alcool méthylique, etc., etc. La province de Québec est donc particulièrement intéressée à la conservation de ses forêts, à leur amélioration par des méthodes culturales scientifiques, et au perfectionnement des modes d'exploitation, de fabrication et d'utilisation de ses produits forestiers. Ses forêts lui donnent chaque année un revenu de plus de \$1,750,000, soit à peu près 20% du total de ses recettes, aussi le gouvernement de la province s'est-il hâté d'établir un service forestier, de fonder une école forestière où se fait le recrutement de ses agents, et même d'organiser une pépinière importante, à Berthierville, pour le reboisement des terrains dénudés. Ses efforts dans cette voie ont été appréciés récemment comme suit par l'honorable Monsieur Sifton, président de la Commission de Conservation:

"Le mémoire qui vient d'être présenté nous montre les progrès remarquables, accomplis dans l'administration forestière de la Province de Québec. Il prouve que les Canadiens-Français ont des idées très pratiques, et, bien qu'il y ait eu beaucoup plus de discussions, à ce sujet, dans les autres provinces, la province de Québec a certainement fait mieux, dans le domaine pratique, que toutes les autres, excepté peut-être, la Colombie-Anglaise."¹

Ainsi que vous pourrez en voir le détail dans le Bulletin No 2 du Service forestier, nos forêts peuvent se répartir en cinq groupes:

Forêts privées.....	6,000,000 d'acres
Forêts affermées.....	44,500,000 "
Réserves cantonales.....	267,000 "
Lots en location.....	1,133,000 "
Forêts non affermées.....	78,000,000 "
Total.....	129,900,000 "

Je ne m'occuperai pas des forêts privées, qui servent particulièrement à alimenter les industries locales et fournissent un appoint assez considérable dans les exportations de bois de pulpe et de bois de sciage; ni des réserves cantonales destinées uniquement à assurer l'approvisionnement en bois de chauffage des habitants dans un rayon de 20 milles à la ronde; encore moins des bois des lots non encore patentés, vu la condition transitoire de ces terres, appelées à retomber soit dans la première catégorie lorsque le colon obtient ses lettres-patentes soit dans la concession forestière, lorsque le détenteur du billet de location néglige d'accomplir les conditions de

¹ Voir rapport annuel de la *Commission de Conservation du Canada* de 1915.

son contrat. Je ne veux m'occuper ici que des forêts affermées et de celles encore libres de toutes servitudes qui couvrent un ensemble d'environ 122,000,000 d'acres. On nous demande souvent si la coupe effectuée dans les forêts affermées est trop forte et toujours nous répondons non. En effet, on pourrait, sans danger pour l'avenir de la forêt, majorer de 50% la coupe actuelle. Seulement les concessionnaires de terrains forestiers ne peuvent pas augmenter rapidement leur production parce que les concessions faites, de proche en proche, pour fins de colonisation, ont fait peu à peu reculer la forêt depuis la rive du Saint-Laurent, jusqu'aux bassins supérieurs de ses divers tributaires; trop souvent aussi le feu est venu accentuer ce recul, surtout à proximité des nouveaux établissements et dans les régions traversées par les chemins de fer; de sorte que nos exploitants sont obligés, aujourd'hui de s'éloigner toujours davantage de leur base de travail, à la recherche des peuplements, forcément moins riches et moins variés qui sont situés dans des régions éloignées et d'une altitude assez élevée; si bien, que les frais d'exploitation du bois ont augmenté d'environ 65% en moins de 10 ans. Même, dans certaines régions, comme au Lac Victoria, par exemple, les frais de transport au marché sont si élevés que l'exploitation ne donne aucun profit. Comme on l'a dit en anglais: "*The value of a thing is as much money as it will bring*", et une pièce de bois qui ne peut rembourser, avec un léger profit, ses frais d'abatage, de tronçonnage et de transport de la forêt jusqu'à l'usine, devrait être laissée sur pied. Une assez grande partie de notre territoire forestier se trouve ainsi située que son exploitation n'est plus profitable. Cependant, le développement graduel de notre réseau de voies ferrées intervient heureusement pour aider l'exploitant forestier; ainsi la construction de Trancontinental a permis de mettre en coupe les forêts situées dans le haut St-Maurice, dans le haut cours de la Lièvre et de la Gatineau, ainsi que celles de la région de l'Abbitibi.

Ajoutons que si les établissements agricoles suivent d'assez près les exploitations forestières, celles-ci prendront nécessairement un développement considérable. Mais, pour cela, il faut du temps. Il ne sera possible d'établir des exploitations agricoles que dans la mesure où la valeur des bois ouvrables s'élèvera.

Nous n'avons donc pas à craindre de voir nos ressources forestières s'épuiser; mais une forte partie, la plus grande, de notre réserve, est encore soit trop éloignée du marché, ou bien, manque des voies de communication nécessaires pour pouvoir livrer le produit sur les marchés à des prix acceptables. Néanmoins, nous pourrions, actuellement exporter, chaque année, au moins 500,000,000

p.m.p.¹ et ce chiffre devrait aller grandissant. Ceci est fort heureux, car, de l'aveu de tous les forestiers, il n'y a plus qu'un petit nombre de pays en état d'exporter du bois, à savoir: la Russie, la Suède, le Canada et dans une certaine mesure, les États-Unis; tous les autres sont forcés de dépenser des sommes considérables pour se procurer des bois qui leur font défaut. Cette rareté des bois va toujours en s'accroissant, et nous avons vu récemment la Norvège acheter en Finlande du bois pour fabriquer de la pulpe. Nos voisins, les États-Unis, ne sont plus en mesure de faire une exportation aussi considérable qu'autrefois et, dans la Nouvelle-Angleterre, on est souvent forcé de recourir au Canada pour combler le déficit en bois qui s'accroît d'année en année.

Voici, d'après monsieur Madelin (Congrès forestier International 1913) les quantités de bois importées annuellement par la France, la Grande-Bretagne et la Belgique:

France.....	2,486,960	mètres cubes ²
Grande Bretagne.....	13,100,000	" "
Belgique.....	2,171,370	" "

et ces importations augmenteront d'année en année. Il est donc de notre intérêt de nous mettre en mesure de fournir des bois aux pays d'Europe auxquels ils font défaut et qui en seront encore beaucoup plus dépourvus après la guerre actuelle et ses dévastations.

Les mercuriales du Canada nous signalent une augmentation graduelle dans le prix des bois. Ainsi, une enquête faite par le Ministère du Commerce et du Travail, a révélé que le prix de gros des bois a augmenté d'environ 60% de 1890 à 1910 et de 20% depuis cette dernière date.³

On ne peut guère espérer un abaissement des prix actuels, ces prix étant déterminés par le salaire des ouvriers, par le coût de leur alimentation, celui de l'outillage, etc., etc., toutes choses qui tendent à s'accroître de plus en plus. Nous en sommes donc réduits à pratiquer une stricte économie dans l'emploi des bois et dans leur exploitation. Déjà nous avons réussi à faire, dans cette voie, des progrès considérables: jusqu'à ces dernières années, il se perdait énormément de bois endommagés par le feu ou renversé par le

¹ F.B.M., *foot board measure*, c'est-à-dire une pièce de bois de 1 pied de longueur et 12 pouces de largeur, sur un pouce d'épaisseur, c'est l'unité de mesure anglaise pour les bois. On traduit, chez nous, très servilement F.B.M. par P.M.P. *pièds mesure de planche*.

² Le mètre cube équivaut à 440 p.m.p. environ.

³ *Wholesale prices for Canada 1890 à 1909, 1910, 1914.*

vent. En outre, on abattait les arbres de façon à ce que les souches eussent de trois à cinq pieds de hauteur, et l'on ne s'occupait guère du bois utilisable que pouvaient renfermer les têtes, ou houppiers. Grâce à une réglementation sévère et à une surveillance incessante, nous sommes parvenus à faire couper les arbres plus près du sol et à faire recueillir le bois marchand des houppiers. Par des réductions graduées dans les droits régalien frappant les bois brûlés et les petits bois, nous avons amené les exploitants à entrer dans la voie des réformes, au point que 20% du volume des bois coupés l'an dernier sur les Terres de la Couronne provenaient ou d'arbres tués par le feu ou de houppiers. Grâce à cette meilleure utilisation, le parterre des coupes reste moins embarrassé, la reproduction peut se faire d'une façon plus efficace et les dangers de propagation des incendies sont considérablement diminués.

Néanmoins, il reste encore beaucoup de choses à améliorer et nous espérons arriver graduellement à triompher des obstacles que les réformes rencontrent toujours. Une question très difficile à résoudre est celle de l'exploitation des bois francs, qui ne peuvent être flottés jusqu'aux usines, à cause de leur densité. Aujourd'hui on est forcé de les laisser sur pied et il en résulte un double dommage: en premier lieu ils peuvent envahir les vides créés par l'exploitation et se reproduire au détriment des essences d'élite; et ainsi, accaparer une certaine fraction du capital forestier qu'ils rendent improductive. Nous comptons bien faire diverses expériences, en collaboration avec les exploitants, pour trouver le moyen le plus pratique de les faire flotter; mais le stimulant véritable serait la création d'une plus grande demande de ces bois francs, dont la coupe totale s'élève à peine à 10% du chiffre des exploitations de 1914. Nous comptons également sur la coopération des ingénieurs et des architectes pour augmenter la demande de ces bois qui peuvent être employés à une multitude d'usages. Ainsi, le bouleau peut servir à la fabrication des bobines et donne un pavage très résistant; le tremble est fort recherché pour la pulpe fabriquée avec la soude caustique (soda pulp), pour la fabrication des allumettes, des voitures communes, etc.; l'érable et le merisier sont trop bien connus pour qu'il soit nécessaire d'en faire l'éloge, mais nous devons avouer que les essais qu'on en a faits jusqu'ici dans la construction et la menuiserie sont réellement timides et il n'est pas étonnant que les concessionnaires forestiers n'aient pas poussé l'exploitation de ces essences, qui demeurent sur pied, perdant chaque année de leur valeur. Il y a là, un vaste champ ouvert à l'initiative des ingénieurs et des architectes.

Si nous suivons maintenant le bois depuis sa sortie de la forêt jusqu'à sa mise en œuvre, nous constatons qu'à chaque étape, il

subit une diminution de volume. Ainsi, au cours du flottage, les pertes dues aux bois *canards*, les destructions résultant des embâcles, (*jams*) varient entre 3 et 10%, suivant la durée de cette opération. A la scierie, le déchet occasionné par le débitage n'est jamais inférieur à 25%, et peut même aller jusqu'à 50%. Si bien que, d'après une étude récente, à peine 320 pieds (F. B. M.) sont livrés à la consommation pour chaque 1000 pieds coupés en forêt.¹ Il convient donc d'exécuter ces diverses opérations avec le plus grand soin, et, pour ne nous occuper que des scieries, signalons la nécessité d'avoir un outillage moderne, des scies ayant une voie ne dépassant pas $\frac{3}{16}$ de pouce. La scie à ruban devrait être employée de préférence à la scie circulaire, parce qu'elle donne un sciage plus régulier et un rendement plus élevé d'au moins 5%. Il y aurait aussi moyen de tirer profit de la sciure pour en faire des briquettes, pour la production du gaz pauvre, la fabrication de l'acide oxalique ou des explosifs; les rognures qui ne peuvent servir pour faire des lattes, du bardeau ou des moulures seraient susceptibles d'entrer dans la fabrication de la pulpe chimique, de la *laine de bois*, du gaz pauvre, etc.

Inutile de dire, que dans toutes les parties de l'industrie forestière, le travail intellectuel intervient pour une part presque aussi grande que le travail physique, tant pour déterminer le prix de revient des objets que le bénéfice de l'entreprise.

UTILISATION DU BOIS

Nous arrivons maintenant à la partie qui vous intéresse le plus particulièrement, c'est-à-dire, à l'emploi du bois par le consommateur. Avant de faire le choix des matériaux à employer dans une construction quelconque, il est évidemment nécessaire de se bien renseigner sur les propriétés des bois qu'on trouve sur le marché, afin de choisir ceux dont on a réellement besoin. Sans cela, on s'expose à encourir de grandes dépenses inutiles, soit en exigeant, pour les bois de charpente, une résistance beaucoup trop grande et, par là même, en employant des bois de qualité supérieure, quand des bois inférieurs auraient suffi, soit en demandant inutilement des pièces de dimensions uniformes, soit, enfin en acceptant des bois non amenés au même degré de siccité. C'est aussi une grave erreur que de ne pas prendre les mesures nécessaires pour assurer la conservation des bois qu'on met en œuvre, de recommander par

¹ Voir bulletin No 100 *Special Agent Series*, Bureau of Commerce, 1916.

snobisme, l'emploi des bois étrangers et de s'autoriser de la prétendue combustibilité du bois pour le remplacer par d'autres matériaux.

Comme on le voit, la question est assez compliquée, et nous allons l'étudier un peu en détail:

1—*Emploi d'un coefficient de sûreté trop élevé.*

Pour déterminer un coefficient de sûreté convenable, il faut bien connaître la résistance de chaque essence. Jusqu'ici, on a dépensé beaucoup d'argent pour étudier les matériaux de construction, comme le fer, l'acier, mais ce n'est que tout récemment que l'on a songé à s'occuper des bois. Ainsi, c'est vers 1889 que commença leur étude aux États-Unis, et le laboratoire d'essais des bois établi à Montréal, ne date que de l'année dernière. Je vous engage fort à visiter cette installation, qui est très bien outillée et dont le directeur M. Bates est un ingénieur d'expérience, autrefois attaché au laboratoire du Service Forestier des États-Unis à Madison, Wisconsin. Ce laboratoire a pour objet¹ l'étude des propriétés *mécaniques* des bois et la détermination de leur résistance aux différents efforts de compression, de tension, de cisaillement, de flexion, etc. Déjà, on a fait une étude du *Douglas fir*, et l'on va aborder celle de l'épinette.

On étudiera également les propriétés physiques des bois, leur densité, leur résonnance, leur aptitude à résister aux influences du retrait et leur facilité à se laisser dessécher artificiellement. On a également installé une petite usine pour étudier la fabrication de la pulpe et du papier avec différentes essences forestières. Les résultats obtenus au laboratoire de Madison démontrent que l'on peut employer pour ces fins la plupart des bois, ce qui est d'heureux augure. On s'occupera encore des problèmes de la distillation des bois, de la préservation des bois au moyen d'antiseptiques, ainsi que la recherche de leurs propriétés chimiques, pour déterminer quelles substances on peut en extraire, huiles essentielles, tanin, etc. Cet établissement est, on le voit, d'un grand intérêt pour les ingénieurs qui devaient se tenir au courant des études qu'on y poursuit.

Jusqu'ici les indications sur lesquelles nous pouvions nous guider pour l'utilisation de nos bois provenaient de sources américaines et le plus souvent de données européennes. Comme résultat, nous avons adopté dans l'emploi de nos bois, des coefficients de sûreté trop élevés, en effet, les bois croissant dans le Nord ont une résistance plus grande que ceux des pays méridionaux, bien entendu pour une

¹ Voir la circulaire numéro 8 du Service Forestier Fédéral.

même essence. Il est donc évident que, dans nos constructions, nous pouvons employer des pièces moins volumineuses que celles qu'on exige dans les constructions européennes.

2—*Utilisation spécifique du bois.*

Ce qu'on pourrait appeler l'utilisation spécifique du bois est son emploi pour les fins particulières auxquelles il convient le mieux, et pour lesquelles il peut rendre le maximum de services pour un prix de revient minimum. Prenons par exemple, le pin blanc, qui servait autrefois à toutes fins, et que l'on n'emploie plus aujourd'hui que pour les ouvrages soignés. Aux États-Unis, on a vu jadis des cultivateurs clôturer leurs champs avec des perches de noyer noir. Ces deux bois se vendent aujourd'hui de \$80.00 à \$130.00 les milles pieds (F. B. M.). A St-Donat de Montcalm, nous avons constaté que l'on brûlait de magnifiques billes d'érables piqués qui eussent fait la joie d'un ébéniste. Il n'y a pas longtemps encore, quelqu'un des environs de Sorel s'informait de ce qu'il pourrait faire d'un lot de grumes d'orme; il ne pouvait se résoudre à en faire du bois de chauffage, mais il n'y avait aucun autre moyen d'en disposer sur place. Naturellement nous devons faire la part des circonstances, et, malgré la meilleure volonté du monde, on ne peut pas toujours tirer parti d'un bois comme on le voudrait, néanmoins il est certain que, dans nombre de cas, on a été négligent, on n'a pas suffisamment cherché à tirer profit du matériel ligneux dont on disposait. Le plus coupable, ici est encore le consommateur qui ne se donne pas la peine de faire un choix judicieux entre les diverses essences qu'il peut employer. Il y a, ici, une réforme à faire et pour y arriver, il faut vulgariser autant que possible la connaissance des propriétés industrielles de nos essences forestières. Dans ce but, nous avons préparé, avec l'autorisation de l'honorable M. Allard, ministre des terres et forêts, des collections des principaux bois canadiens comprenant chacune 24 échantillons, qui seront adressées aux principales maisons d'éducation, avec un livret donnant, pour chaque bois, un aperçu sommaire de sa distribution géographique, de son abondance relative, de ses qualités particulières et des principaux usages auxquels il convient. Nous espérons ainsi pouvoir propager les notions indispensables pour faire un usage judicieux et économique de cette matière première. Nous voulons aller plus loin; c'est notre ambition d'étudier plus en détail chacune de nos essences forestières, afin de publier ensuite les renseignements ainsi obtenus sous forme de bulletins, de circulaires ou de communiqués aux jour-

naux. Naturellement, pour obtenir un bon résultat, il nous faudra le concours des ingénieurs, des architectes et tous ceux qui font du bois un emploi courant; nous leur demandons de nous faire connaître les résultats de leur expérience sur l'usage qu'on peut faire de telle essence pour certaines fins déterminées. Nous avons déjà commencé notre enquête auprès des compagnies de chemins de fer pour connaître les bois qui conviennent le mieux comme traverses, pour les viaducs, ponceaux, etc., nous avons fait de même auprès des compagnies de téléphones, télégraphes, en ce qui concerne la durée des poteaux de diverses essences, et nous continuerons ce travail jusqu'à ce que nous soyons suffisamment documentés. Déjà, nous sommes en mesure de publier une statistique assez complète du mouvement annuel des bois dans notre province. Cette statistique préparée de concert avec le service forestier fédéral, donne un total de 1,698,167,582 p.m.p. (F.B.M.) de bois abattus chez nous durant l'année 1914, dont 759,664,238 p.m.p. soit 44% sur terrains privés, et 938,493,344 p.m.p. sur concessions forestières. La valeur de ces produits est évaluée à \$18,562,331 pour les bois destinés au sciage, et \$7,676,836 pour les autres produits comme les bois employés à la fabrication du papier, des lattes, des bardeaux, des traverses de chemins de fer, des piquets, des poteaux, des bobines, courbes pour navires, etc., ce qui donne un grand total de \$26,239,167.¹

En attendant que nos tableaux soient complets, nous donnons ici une première liste qui permettra de se guider pour le choix de telle ou telle essence, suivant l'usage qu'on veut en faire.

Usages des bois.

Construction générale, Bois de charpente. Bois mous principalement—autrefois charpente de chêne pour grands édifices: Westminster, Bâtisse Masson, Montréal.

PORTES, CHASSIS—(produits ouverts, bois de menuiserie) sapin, *Douglas fir*, pin blanc, les plus recherchés pour les parties accessoires;—sapin, épinette, etc.

PLANCHERS—Chêne, érable, merisier, épinette, etc.

BOISERIES—Les mêmes, plus le frêne et certains bois étrangers: acajou, teak, bois de rose, quelques-uns sont employés dans la marqueterie, etc.

CAISSES D'EMBALLAGE—Pin blanc, épinette, liard, pruche, érable, merisier, tilleul, hêtre, orme, chêne, sapin.

¹ Ces renseignements sont publiés dans l'annuaire statistique de 1915, pp. 468 à 478.

MEUBLES—Chêne, érable, merisier, cotonnier, hêtre, orme, tilleul, acajou, noyer noir, etc.

WAGONS DE CHEMIN DE FER—Chêne, *Douglas fir*, cotonnier, frêne, pruche, épinette.

VÉHICULES—Carya, chêne, frêne, érable, liard, orme, pin, merisier.

ARTICLES EN BOIS "WOODENWARE"—Érable, hêtre, merisier, tilleul, tulipier, érable, frêne, pin, orme.

INSTRUMENTS ARATOIRES—Érable, chêne, frêne, carya, pin blanc, tilleul, orme, hêtre, merisier.

MANCHES D'OUTILS—Noyer, carya, frêne, érable, hêtre, chêne, merisier, orme, pommier, pour objets de luxe: buis, acajou, ébène, bois de rose, etc.

INSTRUMENTS DE MUSIQUE—Érable, épinette, chêne, orme, merisier, tilleul, pin blanc, acajou, noyer noir, hêtre, frêne.

RÉSERVOIRS-SILOS—Pin blanc, *Douglas fir*, épinette, mélèze, chêne, cèdre.

BÂTEAUX—*Douglas fir*, pin blanc, frêne, épinette, cèdre.

CERCUEILS—Pin blanc, chêne, cèdre, tilleul.

RÉFRIGÉRATEURS DOMESTIQUES—Chêne, frêne, orme, pin blanc, pruche, érable, épinette, tilleul, tulipier, merisier.

LAINE DE BOIS ou EXCELSIOR—Tulipier, pin, tilleul, saule, érable, épinette.

ALLUMETTES - CURE-DENTS—Pin blanc, tilleul, érable, merisier, tremble.

BUANDERIES—(Selles, machines à laver, etc.)—Érable, hêtre, liard, tilleul, cèdre, pin blanc, épinette, orme.

PAVAGE—Mélèze, *Douglas fir*, bouleau.

VALISES—Tilleul, pin, pruche, orme, érable, tulipier, épinette.

MACHINES—Chêne, pin rouge, orme, frêne, merisier, érable.

CORDONNERIE—Érable, merisier, tilleul, hêtre.

MOULURES—Tilleul, chêne, pin, tulipier, merisier, hêtre, érable.

BOBINES—Érable, bouleau, hêtre, tilleul, carya, orme, frêne.

CAISSES, BOITES POUR CIGARES—Cedrella, tulipier, tilleul, orme, cèdre.

MACHINES A COUDRE—Chêne, tulipier, noyer noir, chatagnier.

POMPES - TUYAUX—*Douglas fir*, pin blanc, érable, frêne, carya, mélèze, sapin.

AUTOMOBILES—Frêne, carya, tulipier, merisier, érable, orme, chêne.

POULIES—Chêne, érable, merisier, hêtre, tilleul, frêne.

CRAYONS ET PORTE-PLUMES—Cèdre rouge, pin.

INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES—Érable, tilleul, hêtre, merisier.

JOUETS—Tilleul, érable, hêtre, merisier, pin blanc orme chêne frêne.

ARTICLES SPORTIFS—Carya, orme, érable, frêne, chêne, merisier, pin.

Avant de faire un choix entre diverses essences désignées comme pouvant servir au même usage, il faudra tenir compte: 1o—Des efforts auxquels les pièces devront être soumises, ainsi, pour une pièce de charpente, on a besoin d'un bois fort et durable, comme le chêne, le mélèze, le pin rouge, l'épinette, etc. 2o—De la durée de l'emploi qu'on en veut faire. S'il s'agit, par exemple, des coffres pour construction en béton, des bois communs suffisent. 3o—Des prix du marché: certaines essences de qualité supérieure sont tellement abondantes en certains lieux que le constructeur est justifiable de les employer, si elles ne coûtent pas plus cher qu'un bois moins précieux et ainsi de suite.

Il est donc de la plus grande importance de savoir quels bois on peut se procurer sur les lieux où l'on veut construire, de connaître la qualité des bois qu'on peut s'y procurer. S'il n'y a que des bois de deuxième et de troisième pousse, par exemple, on peut craindre que les pièces fournies n'aient trop d'aubier ou ne soient trop nouvelles, par conséquent, de trop faible résistance pour l'usage qu'on en veut faire.

En préparant un devis ou cahier des charges, il faut donc détailler toutes les conditions auxquelles devront satisfaire les bois indiqués. On ne doit pas employer de termes généraux: ainsi, si l'on demande du pin de *bonne qualité*, le terme est trop vague, et l'entrepreneur pourra livrer du pin rouge au lieu du pin blanc, ou bien du bois sain, mais renfermant beaucoup d'aubier et de nœuds, au lieu d'un bois de qualité supérieure. Il faut exiger du bois neuf ou, au moins, ne pas accepter des bois provenant de trop vieilles constructions. On doit également s'objecter fortement à l'emploi de bois provenant d'arbres morts sur pied à la suite d'un incendie ou autrement, car ces bois ont leurs fibres plus cassantes et ne conviennent nullement pour la charpente. En un mot, on devra s'inquiéter de la provenance des bois fournis. Le mode de classification des bois qu'on trouve sur place nécessite une attention spéciale: sauf aux grandes usines, le bois est généralement vendu sans être classé au lot, les pièces de rebut, étant seules mises de côté. Le plus sage moyen de se protéger, c'est d'examiner soi-même les bois avant qu'ils ne soient employés, ou bien de les faire examiner par un expert, sur le témoignage duquel on pourra s'appuyer au besoin.

3—*Emploi de bois de dimensions variées.*

Depuis cinq ans, il se fait une campagne active aux États-Unis pour amener les techniciens du bâtiment à accepter la fourniture de bois de longueurs impaires. Actuellement, les bois sont vendus en longueurs paires seulement, c'est-à-dire 6, 8, 10, 12, 14 et 16 pieds, ce qui entraîne forcément un déchet assez grand lors du sciage. Il est évident qu'il n'y a aucune raison pour cet ostracisme des longueurs impaires et il faudrait faire disparaître cette anomalie.

Nous avons aussi remarqué que certains devis réclamaient que les bois eussent tous une largeur uniforme; je comprends qu'il y a des cas particuliers où cela est nécessaire, mais, hors de là, pourquoi ne demander que des pièces de tant de pouces de largeur, quand on pourrait acheter à meilleur compte en acceptant des largeurs variées. Quelques-uns refusent d'accepter du bois de moins de 6 pouces de largeur, ce qui est encore une erreur au point de vue de l'exploitation économique de la forêt: on entrave ainsi les efforts que font les ingénieurs forestiers pour obliger les exploitants à tirer profit des houppiers au lieu de les seconder, de les aider à rendre l'exploitation de nos forêts plus complète.

4—*Degré de siccité des bois.—Durée des bois mis en œuvre.*

L'on s'étonne souvent de voir combien longtemps durent certaines constructions en bois. Ainsi, ce n'est que tout récemment qu'on dût renouveler, et pour partie seulement la charpente en bois de l'antique abbaye de Westminster; dans toutes les cathédrales françaises, il y a des pièces de bois qui sont en place depuis plusieurs centaines d'années; nous avons également à Montréal, plusieurs vieilles constructions dont les bois sont encore très sains. Il est donc certain que le bois, mis en œuvre peut durer très longtemps, mais pour cela il faut n'être pas trop pressé et prendre toutes les précautions voulues.

Deux conditions sont essentielles: le bois doit être sain et bien sec. Si le bois est vert, c'est-à-dire contient beaucoup d'eau, il sera exposé à se décomposer en peu de temps. Monsieur Thornton,¹ disait, lors d'une réunion de l'Institut des architectes de l'Illinois "que les bois verts placés dans une construction y créaient autant de dommages qu'une pomme verte dans l'estomac du gamin qui l'a croquée". On ne doit donc jamais employer, dans la cons-

¹ *American Lumberman*, p. 335, Jan. 29, 1916.

truction d'un édifice, que des bois absolument secs. Il y a deux méthodes de dessiccation: 1o.—La méthode naturelle par empilement sur chantier durant un temps suffisant: il faut de 6 à 12 mois pour que le bois fraîchement débité devienne assez sec pour l'emploi; et 2o.—la méthode artificielle: la dessiccation est faite dans une étuve chauffée à la vapeur. Ce procédé est très rapide (trois jours suffisent généralement) et donne d'excellents résultats, mais il faut que les opérations soient bien conduites, autrement, il produit des bois fendillés ou tordus. Toute scierie moderne a maintenant son séchoir et fournit des produits satisfaisants sous ce rapport. Il arrive assez souvent que les ouvriers négligent de mettre à l'abri les bois apportés à pied d'œuvre, et ceux-ci, exposés aux intempéries, reprennent ainsi une partie de l'eau perdue par le séchage, de sorte que les dangers signalés plus haut sont encore à craindre. Il faudra donc exiger de l'entrepreneur que les bois destinés à l'intérieur du bâtiment soient bien secs et conservés sous abri jusqu'au moment de l'emploi. Pour la même raison, on doit faire poser la toiture de l'édifice le plus tôt possible.

Quelles mesures convient-il de prendre pour s'assurer que les bois livrés seront bien de la qualité désirée et qu'ils ont chance de durer un temps raisonnable? Tout d'abord, pour se protéger contre le fournisseur, qui peut avoir une tendance à livrer un produit inférieur, il faudrait qu'il y eut une classification bien faite des qualités particulières de chaque essence. Il existe bien quelques règles formulées ici et là, mais nous n'avons rien qui puisse se comparer avec le système établi par les producteurs de pin jaune du sud des Etats-Unis. Cette puissante association a fait adopter par tous ses membres une série de règles pour définir chaque produit selon sa qualité et sa catégorie; dans chaque scierie, il y a un ou plusieurs employés spécialement chargés de la classification des produits; en outre, l'association emploie 12 inspecteurs qui visitent une fois par mois, chaque usine, afin de s'assurer que les règlements sont fidèlement observés. Si un acheteur se plaint de n'avoir pas été convenablement servi, l'un des inspecteurs de l'association ouvre immédiatement une enquête sur le cas en question; cette enquête, absolument impartiale donne toujours d'excellents résultats. Malgré ces précautions, il est arrivé que des vendeurs peu scrupuleux ont livré une certaine sorte de pin jaune, au lieu d'une autre plus estimée qu'on leur avait demandée. Aussi les acheteurs ont-ils exigé l'incorporation aux règlements de dispositions nouvelles qui les protègent aujourd'hui contre les fournisseurs malhonnêtes. L'inspecteur de l'*Associated Mutual Fire Insurance Company*, Mr Hoxie, dans un mémoire fort remarqué, publié il y a trois ans, sur

les dommages occasionnés par le champignon des maisons (*Merulius Lacrymans* ou *Dry Rot*), a suggéré l'apposition, sur toute pièce de bois livré au commerce, de certains caractères capables de faire connaître le nom du vendeur, la nature de l'essence et la qualité des pièces. La même proposition a été faite récemment (janvier 1916) par l'Institut des Architectes de l'État de l'Illinois et il est à souhaiter qu'on adopte bientôt cette pratique. Dans notre pays, nos bois fabriqués ne sont soumis à aucun contrôle officiel et le consommateur est dans une grande mesure, à la merci du fournisseur. Une telle législation devrait émaner du Parlement Fédéral, s'appliquer, par conséquent, au Canada tout entier et porter également sur les bois destinés à l'exportation.

Aux États-Unis, les grandes associations des producteurs de bois de pin jaune, de pin blanc et de pruche, d'érable et de merisier ont commencé la publication de règlements très bien faits pour la classification de ces diverses essences. De plus, elles fournissent gratuitement de jolies brochures attrayantes, bien illustrées, pour faire connaître leurs produits, indiquer les usages auxquels ils sont propres, les soins à donner aux planchers, aux boiseries, aux meubles pour leur conserver un bel éclat. Voilà d'excellente réclame et qui ne peut manquer de vulgariser l'emploi des bois en question. Souhaitons que nos commerçants entrent bientôt dans cette voie pour leur plus grand bénéfice et celui du public. Dans notre pays, il n'y a guère que le gouvernement qui se soit, jusqu'ici préoccupé de renseigner ainsi le consommateur.

5—Moyens de préservation des bois.

Nous avons vu tout à l'heure que le bois peut se conserver indéfiniment, nous savons également qu'il existe, sur la côte américaine de l'Océan Pacifique, des arbres géants (des sequoias) âgés de plusieurs milliers d'années. Naturellement tous les bois n'ont pas la même durabilité; ainsi le sapin baumier est moins durable que l'épinette, celle-ci moins que le cèdre, etc. Examinons brièvement les causes qui peuvent provoquer l'altération du bois mis en œuvre, avant de voir les mesures préventives à employer pour accroître la vie utile de la matière ligneuse.

Certains bois ont, de par leur nature, une prédisposition à pourrir sous l'influence de l'oxygène; certaines substances chimiques, comme les sulfates ferreux et l'ammoniaque, transforment rapidement le bois en une sorte de tourbe très tendre, sans résistance. Les bois lourds, résineux ou fortement colorés, sont généralement imputrescibles à cause des substances antiseptiques qu'ils renferment et qui s'opposent à l'action destructive des insectes ou des champignons; ceux qui en sont dépourvus, comme les bois blancs

ou légers, ne durent guère. Dans la durabilité des bois les influences du milieu, jouent un rôle considérable. Ainsi, le bois placé dans un endroit sec, se conserve indéfiniment, car l'humidité est pour ainsi dire la cause déterminante de la pourriture et des autres maladies cryptogamiques. Dans ces conditions, les seuls ennemis du bois sont certains insectes qui peuvent se combattre assez facilement (*vrillettes* pour les meubles, *lymexylon* pour les bois empilés). Les bois placés sous l'eau sont également très durables, l'air étant indispensable aux agents destructeurs. Dans l'eau salée, le bois se conserve mieux que dans l'eau douce, si bien que l'on y immerge une pièce qui a commencé à pourrir, sa décomposition s'arrête immédiatement et la pourriture cesse d'étendre ces ravages aussitôt que le bois est immergé; seulement, il faut alors craindre l'action néfaste du taret, sorte de mollusque qui infecte les mers, à partir du 45ème parallèle jusqu'à l'Équateur, dans les deux hémisphères. Plus l'eau est chaude et plus il est abondant. Il s'attaque aux pilotis, aux coques des navires, qui sont troués en moins de deux ans, à la façon d'une éponge, et par suite perdent toute résistance. Pour les pilotis, il faut les crésoter et revêtir de plaques métalliques les fonds et les bordages des coques de bois. Le chêne, le hêtre, le mélèze se conservent indéfiniment sous l'eau. L'aune, l'épinette, le pin et le noyer s'y conservent très bien: à preuve les bois repêchés, il y a trois ans dans la Baie de Quinté. Le bouleau, le peuplier, le saule et le tilleul, au contraire, durent peu sous l'eau.

Lorsque les bois sont soumis à des alternances de sécheresse et d'humidité, ils sont plus exposés à se décomposer, aussi, voyons-nous les bois employés dans la partie inférieure des quais, des écluses, des déversoirs, durer relativement peu longtemps.

Les bois enterrés dans un sol meuble, pouvant se réchauffer vite, comme le sable, sont vite attaqués par la pourriture, tandis que ceux qui sont enfouis dans une terre argileuse, compacte, dans laquelle l'air ne pénètre pas, durent longtemps. Les bois complètement enfouis, comme les conduites d'eau en sapin, en pin, peuvent se conserver durant de nombreuses décades. Les bois partiellement enfouis, ou reposant sur le sol, comme les poteaux, des lignes télégraphiques, les piquets de clôture, les traverses de chemins de fer, les trottoirs, deviennent rapidement la proie des champignons, la zone attaquée se trouvant toujours près du sol.

Dans les endroits où l'air circule difficilement, comme les caves, les celliers, les écuries, les entrepôts, les mines, il y a toujours lieu de s'inquiéter de la durée du bois, attendu que l'humidité y est toujours grande. Le champignon des maisons, le *Merulius lacrymans*, est alors une des principales sources de dangers et son action destructive est vite manifestée.

Les bois les plus durables sont: le génévrier, le cyprès (*taxodium distichum*) le libocèdre, le thuya (*plicata et occidentalis*), le séquoia, le chamæcyparis; assez durables sont le noyer noir, le robinier, le chêne, le cèdre, le buis, le mélèze. A un degré inférieur, on trouve le pin jaune, le frêne, le pin blanc, le *Douglas fir*, la pruche, l'orme, le tulipier, le noyer cendré; moins durables encore sont l'épinette, le pin rouge, le pin gris et très périssables, le hêtre, l'érable, l'aune, le bouleau, le peuplier, le saule, le tilleul, le sapin.

Tant que les bois sont localement abondants et, par suite, peu coûteux, il n'y a pas lieu de trop s'inquiéter de leur durabilité, sauf pour les constructions auxquelles on demande de durer. Mais lorsque le prix du bois monte et c'est ordinairement parce que le prix de la main d'œuvre s'élève, provenant invariablement de salaires élevés, il devient nécessaire de prendre certaines mesures pour les conserver. Ces mesures peuvent se grouper en quatre catégories: il faut d'abord ordonner judicieusement l'exploitation de la forêt, afin de produire des bois sains et de bonne qualité. L'ingénieur forestier est tout indiqué pour ce travail.

Il s'agit en deuxième lieu de faire subir au bois une certaine préparation pour lui enlever une partie de sa sève et des autres substances putrescibles qu'il renferme. Le flottage, ou l'immersion avant le sciage facilite l'enlèvement de la sève; puis le séchage naturel ou artificiel achève le traitement préventif. Ici peuvent s'arrêter les opérations, s'il s'agit de bois durables, autrement, on doit passer à la troisième catégorie de mesures préventives, c'est-à-dire incorporer aux bois des substances antiseptiques, soit par badiageonnage (peinturage, vernissage, goudronnage, chaulage) soit par immersion à chaud ou à froid; soit en carbonisant la surface du bois par la flamme (Haskinisation), soit par injection sous pression. Ce dernier procédé est le plus sûr et le plus communément employé tant en Europe qu'aux États-Unis. Il consiste à introduire les bois à traiter dans un long cylindre, pouvant se fermer hermétiquement. On les soumet d'abord durant plusieurs heures à l'action de la vapeur sous une pression, qui varie de 20 à 30 livres au pouce carré; on évacue ensuite la vapeur, ainsi que les eaux de condensation, puis on fait le vide, durant quelque temps, afin de forcer l'air emprisonné dans le bois à en sortir et l'on fait arriver dans le cylindre le liquide antiseptique, chauffé à environ 160. F., sous une pression qui varie avec le procédé de traitement. Il ne reste plus alors qu'à retirer le liquide antiseptique, à empiler les bois, à l'air libre et à les y laisser durant quelques mois. Il existe plusieurs procédés, tous brevetés, pour assurer la conservation des bois et les substances antiseptiques qu'on y emploie sont au nombre d'au moins deux cents. Mais, aujourd'hui, on semble préférer la créosote pour le

traitement des traverses de chemins de fer, des bois des mines, des pavages, des pilotis exposés aux ravages des tarets, tandis que le chlorure de zinc est plutôt employé pour les bois non exposés à l'humidité. Il s'est formé il y a quelques années, aux États-Unis, une association pour encourager la pratique du traitement des bois en vue d'augmenter leur durée. Ses rapports publiés annuellement sont très intéressants. Nous lisons dans l'un d'eux, qu'en 1912, il a été employé, pour ces fins, dans la république voisine, 83,666,000 gallons de créosote et 20,751,000 livres de chlorure de zinc. Il y avait alors 84 usines affectées exclusivement à ces opérations. A la même époque, le Canada n'en comptait que trois. Espérons que nos compagnies de chemins de fer, intéressées plus que personne à la solution de ce problème, commenceront sous peu à s'en occuper, car il est reconnu que le traitement préservatif donne une économie assez considérable, comme le montre le tableau ci-dessous.

	Prix de revient initial.			Vie utile en années.		Frais annuels.		Economie annuelle
	Achat	Pose	Traitement	Traités	Non traités	Traités	Non traités	
Traverses.....	\$0.47	\$0.20	\$0.35	7	17	12 cts	9½ cts	2½ cts
Poteaux.....	4.00	3.00	1.50	13	24	78	69	9
Piquets.....	0.10	0.05	0.12	8	22	3	2	1
Etais de mines..	0.05	0.23	0.11		13	10	4	6

6—Combustibilité du bois.

Il ne me reste plus qu'à parler de cette propriété qu'ont les bois de s'enflammer et de brûler facilement. Quelques techniciens ont certainement exagéré les dangers qu'offre le bois sous ce rapport, ils ont même été jusqu'à en proscrire l'emploi dans la construction des habitations, des wagons, etc., mais après avoir suivi leurs conseils pendant quelque temps, on revient fatalement au bois, dont on a toujours besoin, à cause de ses qualités particulières.

Les sociétés d'assurances surtout se sont acharnées contre l'emploi du bois dans la construction des édifices publics. Prenons le bardeau comme exemple. A partir de 1911, à la suite d'une campagne de presse inspirée par elles, on commença peu à peu à ne plus s'en servir. En peu de temps, les exportations de bardeau diminuent et les prix fléchissent tellement, que partout les chantiers des scieries en sont encombrés; de sorte qu'il y avait, à la fin de 1911, au-delà d'un million de paquets de bardeaux non vendus dans la province, et le gouvernement dût réduire ses droits de coupe sur le cèdre, afin d'aider un peu les fabricants à sortir de cette impasse. Seulement, la réaction s'est produite et l'on s'est vite aperçu que l'on avait exagéré et que le bardeau n'était pas aussi redoutable que cela. Aussi, les exportations ont repris de plus belle, au point que, pour 1915, elles étaient à peu près le double de celles de 1911.

Il en a été un peu de même pour les charpentes des édifices, mais l'on a bientôt constaté que ces fameux édifices, soi-disant à l'épreuve du feu, étaient aussi exposés aux ravages des incendies que les autres, et qu'au cours de la combustion, la charpente métallique fortement surchauffée, produisait des poussées telles que les murs se renversaient, ce qui n'arrive pas avec une charpente en bois. De plus, avec le développement électrique si intense de nos jours, plusieurs appréhendent, et avec raison, que le phénomène de l'électrolyse produit par le courant de retour échappé du rail des voies urbaines ne réduise considérablement la vie de la poutre d'acier, tandis que la poutre en bois, non conductrice du fluide, restera indemne. Nous sommes convaincus que l'on reviendra au bois; déjà les essais pour le rendre ignifuge ont donné des résultats très encourageants. En lui injectant un sel d'ammoniaque (phosphate ou sulfate), on rend le bois incapable de propager l'incendie, et son inflammation est de beaucoup retardée. On pourrait encore le recouvrir d'un enduit en plâtre, fixé sur un treillis métallique, comme la chose a été tentée avec tant de succès lors de l'Exposition universelle de 1900. Le dernier mot n'est donc pas encore dit à ce sujet, et il y a là une belle étude à entreprendre pour les ingénieurs.

Nous croyons en avoir assez dit pour montrer l'importance des questions que nous venons de traiter et les difficultés nombreuses que le Service forestier de la province devra surmonter pour arriver à une utilisation économique de nos bois. S'il est une œuvre qui nécessite le concours de toutes les bonnes volontés, c'est bien celle-ci. Pour atteindre notre idéal, il nous faut l'aide des ingénieurs et celui de tous les gens éclairés. Aidez-nous à forger l'opinion publique de la bonne façon, car, actuellement, elle est encore adverse à la permanence des forêts. Travaillons en commun pour éduquer le peuple sur la nécessité de conserver les massifs forestiers qui recouvrent les terrains incultes, ou qui protègent les hauteurs formant les bassins supérieurs de nos rivières. De cette façon nous éviterons ces perturbations profondes qui caractérisent les cours d'eau des régions dénudées. Mettons toutes nos énergies à trouver de nouveaux débouchés pour nos bois; commençons d'abord par exiger qu'on donne à nos produits forestiers la place qui leur revient de droit dans l'industrie; constituons-nous des agents pour les faire connaître non seulement dans le pays, mais aussi à l'étranger, et cherchons encore à leur trouver de nouveaux emplois, afin de rendre plus grande, plus intense, l'utilisation de nos forêts. Elles sont si précieuses que nous ne devons rien épargner pour les protéger, pour les améliorer, car en elles résident des sources de forces, de moralité et de richesses, qui feront de cette province, la plus belle et la plus puissante du pays.

C. G. PICHÉ, *Chef du Service Forestier.*

LES ORGUES — LEUR CONSTRUCTION.

Parmi le public nombreux qui écoute avec plaisir et intérêt la voix des grandes orgues de nos églises, il est bien peu de personnes qui se rendent compte de ce qu'est en vérité l'instrument qu'ils entendent; le but du présent article est de donner au lecteur un aperçu du travail et des connaissances requis pour fabriquer un instrument de grandes dimensions; pour les petites orgues, *si parva licet componere magnis*, il lui sera facile de faire la comparaison.

Afin de rendre notre étude plus facile à suivre, nous allons exposer ce qui se pratique dans la plus grande fabrique d'orgues du Canada, au personnel de laquelle nous appartenons, la Maison Casavant Frères de Saint-Hyacinthe.

Lorsqu'une paroisse a décidé l'achat d'un instrument, la première chose qu'il importe de déterminer c'est la grandeur de l'orgue. Ici, deux facteurs surtout décident de tout le reste: le milieu où doit parler l'instrument, et la somme d'argent que les acquéreurs mettent à la disposition du constructeur. Nous allons supposer que l'on veut bien faire les choses et que celui-ci n'est pas gêné du côté pécuniaire; son premier devoir est de prendre connaissance du local où sera installé l'instrument qu'il va créer. Il doit mettre en œuvre des matériaux très divers, des gueuses de plomb et d'étain, des feuilles de zinc, de fer-blanc et de cuivre, du fer, de la fonte et de l'acier, des bois durs et des bois mous, des feutres, des flanelles et des draps, des fils de fer, de cuivre, d'acier, d'or et de platine, des vernis, des peintures, des laques, des colles animales et végétales, des cartons, des ivoires, et des cuirs, ceux-ci de toutes les épaisseurs et de tous les degrés de souplesse, quelques-unes très difficiles à obtenir, parce qu'ils doivent être absolument réfractaires à tous les agents chimiques et c'est avec cela que sa science et son expérience lui permettront de donner la voix au plus merveilleux des instruments de musique.

Si l'on veut bien saisir notre pensée, on comprendra que le constructeur ne prend rien de tout fait d'avance; au contraire, il fait lui-même les alliages dont il aura besoin pour les tuyaux, il découpe, fait sécher, assemble et peint les bois, les cartons, les feutres et les cuirs qui lui serviront à fabriquer les milles soupapes qui interpréteront l'inspiration et le goût du musicien; les fils d'acier

qui deviendront des ressorts de toutes formes, les fils de cuivre qui serviront à faire les électro-aimants dont l'action est vitale, les fils d'or et de platine qui seront employés pour les contacts où une étincelle répétée pourrait produire une oxydation désastreuse, l'ivoire qui garnira les touches des claviers qui sont entièrement fabriqués sous ses yeux. En un mot, tout est manufacturé sur place et rien n'entre dans l'orgue qui puisse être *acheté tout fait chez les marchands*. Cette digression, au commencement de notre étude, nous l'avons faite pour que le lecteur se rende compte immédiatement de la complexité de la fabrique d'orgues, où tous les métiers se donnent rendez-vous.

Reprenons le problème au commencement. Le facteur invité à faire une soumission doit tout d'abord étudier le local où chantera l'instrument. Il lui faut connaître exactement ses dimensions et ses qualités acoustiques. L'endroit où l'orgue sera placé est d'une grande importance; le nombre de personnes qui occuperont l'église entre aussi comme facteur important dans les données du problème. Ce sont ces observations qui lui permettront de déterminer d'avance le volume réel de l'orgue, et de donner à son volume des proportions adaptées au local. Il y a des églises qui amplifient le son, d'autres l'absorbent, l'éteignent d'une façon incroyable, de cela le facteur d'orgues doit tenir compte. Si l'orgue construit pour une église sonore avec un coefficient favorable de $\frac{1}{2}$ se trouvait placé dans une église où l'absorption défavorable est de $\frac{1}{2}$, on aurait un orgue qui serait trop faible des $\frac{2}{3}$, et ne produisant que 33% de l'effet cherché; on voit d'ici le désappointement des acquéreurs le soir du concert d'inauguration. Aussi le constructeur sait-il que, pour chaque église, il y a un orgue convenable à construire, et c'est cet instrument idéal qu'il entend en lui-même qu'il essaie de reproduire pour son client. C'est ici qu'entrent en ligne de compte le nombre de jeux, le nombre de claviers, le nombre de boîtes expressives, la proportion des représentants de chaque famille de jeux sur chaque clavier, la proportion du nombre de jeux sur les différents claviers, la proportion de chaque famille par rapport aux autres dans l'ensemble; ces proportions sont mathématiques et le facteur doit les connaître, et de fait les connaît; quelquefois, c'est cette connaissance qui fait son apparente intransigeance en présence d'un client plus ou moins éclairé qui voudrait changer tel jeu qu'il aime moins pour tel autre qu'il aimerait mieux, ne voyant pas les conséquences de son caprice, qui imposerait des modifications presque irréalisables à cause de la dépense d'argent excessive qui s'ensuivrait, pour ne mentionner qu'un côté de la question. D'autres fois, le changement demandé déséquilibrerait tout l'ensemble, et il faudrait,

pour remettre les choses au point, modifier la mise en harmonie d'une demi-douzaine de jeux pour satisfaire un caprice de mauvais goût, et le caractère de l'instrument en serait indubitablement altéré.

Sont aussi fonction du local la taille des tuyaux et les pressions du vent dans les différents sommiers. Ceci nous amène à dire ce qu'est l'orgue: On sait que c'est un instrument à vent dans lequel parlent des tuyaux. C'est là ce que tout le monde sait, et c'est aussi à peu près tout ce qu'on sait. Cette définition sommaire demande pourtant d'être expliquée: il y a le vent, sa production, sa distribution, il y a les tuyaux, leurs différentes familles, leur facture, la mise en harmonie par laquelle on fait parler des tuyaux autrement muets.

Le vent qui devra faire parler les tuyaux et mettre en marche les différentes parties du mécanisme de l'orgue est comprimé, la plupart du temps, par une roue à palettes qui tourne à grande vitesse, entraînée qu'elle est par un moteur électrique de forte puissance; c'est la force centrifuge qui est l'agent compresseur. Les pressions habituellement employées sont 4, 8, 12 et 16 pouces de colonne d'eau manométrique; il faut donc que la machine ait une capacité plus grande à cause des pertes de charge dues aux frottements, aux coudes et aux fuites inévitables. Ces roues sont simples ou multiples; elles sont actionnées, comme nous venons de le dire, par des moteurs de différente force et de différente vitesse, suivant la grandeur de l'orgue et l'endroit où sera installée la soufflerie: le moteur à basse vitesse est plus silencieux que l'autre. Chaque roue doit donner deux rendements: l'un en pression, l'autre en quantité: le moteur varie avec les caractéristiques du courant employé.

Le vent est envoyé de la soufflerie par des porte-vent, longs conduits en métal et en bois, aux soufflets où il est comprimé; il y a un soufflet par sommier à alimenter, excepté pour le cas où deux sommiers auraient même pression; c'est la charge que porte le soufflet qui détermine la pression aux pieds des tuyaux placés sur les sommiers. Certains soufflets portent une charge de plus de 2000 livres. Les sommiers sont de grandes boîtes oblongues de peu d'épaisseur, dont tous les joints sont hermétiquement fermés, collés et cuirés. Ces boîtes sont divisées à l'intérieur par des cloisons longitudinales qui font que l'on peut, à volonté, envoyer le vent dans l'une ou l'autre des laies ainsi formées, ou bien, dans plusieurs d'entre elles, ou bien encore dans toutes à la fois. Sur les sommiers sont placés les tuyaux; un jeu de tuyaux occupe l'espace au-dessus d'une même laie, de sorte que lorsqu'on veut faire

parler ce jeu, il suffit d'amener le vent dans la laie qui lui correspond. Il faut donc qu'il y ait autant de laies qu'il y a de jeux et de tuyaux, et autant de registres qu'il y a de laies à ouvrir et à fermer.

Nous terminerons ce qui concerne le vent en disant que, sur le côté du sommier, se place ce qu'on appelle le sommier auxiliaire. C'est une longue boîte étroite qui s'adapte le long du sommier proprement dit, et qui contient les valves qui font parler les tuyaux. Ces valves sont mises en action par des électro-aimants qui reçoivent du courant chaque fois qu'une touche est baissée aux claviers. En se déplaçant, les valves permettent au vent emprisonné dans le sommier et dont la pression les tenait appliqués contre l'ouverture des tuyaux, de pénétrer dans ces derniers et de les faire parler. Le sommier auxiliaire est de tout le mécanisme, la partie qui exige le plus de précision. C'est lui qui fait que l'orgue attaque bien et répète bien, étant donné que les tuyaux ont été bien traités par les harmonistes.

C'est le moment de dire ce que sont les tuyaux. Nous savons tous que les longs cylindres qui ornent la façade des orgues, et dont la partie inférieure est un tronc de cône renversé, sont des tuyaux; ce sont des tuyaux d'un certain genre; il y en a d'autres qu'on ne voit pas de l'extérieur et qui ont des formes très variées. Il y a des tuyaux de métal et des tuyaux de bois; les uns sont d'étain pur, d'autres de zinc, d'autres d'alliages riches d'étain et de plomb, c'est le métal tacheté, d'autres d'alliages pauvres, 25% d'étain, c'est ce qu'on appelle de *l'étoffe*. Les pieds de tous les tuyaux de métal sont coniques; le corps varie de forme: tantôt c'est un cylindre, tantôt c'est un tronc de cône droit, tantôt un tronc de cône renversé, tantôt enfin deux ou plusieurs troncs de cône plus ou moins allongés. Entre le pied et le corps du tuyau se trouve une plaque de métal qu'on appelle le biseau, parce que la partie d'avant est taillée en biseau à l'endroit de la lumière, en face de la bouche qui est une petite ouverture rectangulaire ou curviligne, limitée en haut et en bas par les lèvres du tuyau, et de chaque côté par les oreilles. Sur le biseau se trouvent les dents. Le pied du tuyau est percé d'un trou fraisé. Les tuyaux de bois sont faits de bois dur ou de bois mou, quelquefois des deux à la fois; ils sont prismatiques la plupart du temps, avec un pied cylindrique. Ils ont, eux aussi, une bouche, des oreilles, des lèvres.

Il y a deux espèces de tuyaux: les tuyaux à bouche et les tuyaux à anche. Les tuyaux à bouche comprennent les *montres* les *flûtes*, et les *violes*, ainsi que les jeux de mutation. Les tuyaux à anche comprennent les trompettes, et les jeux à sonorité d'instruments d'orchestre, en excluant les violes.

Les *montres* sont le jeu d'orgue par excellence. Aucun autre instrument au monde ne donne le son de la *montre*. C'est elle qui donne à l'orgue son caractère de grandeur et de majesté. Les *montres* ont 32, 16, 8, 4 et 2 pieds de longueur; on les appelle: montre, principal, diapason, prestant, doublette, fifre, etc....

Les *flûtes* sont secondes en importance. Elles donnent du corps à l'orgue. Leur timbre reproduit celui de l'instrument d'orchestre du même nom, dans les plus petites, pour s'en éloigner forcément dans les grosses. Elles sont de 32, 16, 8, 4 et 2 pieds. On les appelle: flûte ouverte, bourdon, octave, sous-basse, clarbelle, mélodie, flûte à cheminée, flûte à fuseau, flûte conique, flûte d'amour, flûte double, grosse flûte, flûte harmonique, flûte traversière, flûte octaviante, flûte creuse, flûte douce, piccolo, octavin, flautino, etc....

Les *violes* viennent enrichir le timbre de l'orgue de la sonorité des instruments à cordes de l'orchestre, elles sont de 16, 8, et 4 pieds. On les appelle contre-basse, violon, violoncelle, viole de gambe, viole d'orchestre, éoline, viole céleste, viole courdine, voix céleste, violette, violino, etc....

Les jeux de mutation sont des jeux composés de tuyaux appartenant à toutes les familles; ils donnent les intervalles de 12ième, 17ième, 19ième et 21ième; quelquefois on y joint des unissons.

Enfin, il y a les jeux d'anche qui viennent enrichir le timbre de l'orgue par leur sonorité pleine de mordant et de vigueur, quand ils sont de la famille des anches d'orgue et, par leur timbre caractéristique, quand ils sont des anches d'orchestre. Ils sont de 32, 16, 8 et 4 pieds. On les appelle: bombardon, bombarde, trompette, cor, trombonne, tuba, basson, clarinette, hautbois, musette, voix humaine, etc., etc....

En outre de ces jeux, il y en a d'autres qui se placent à la limite extrême des familles par leur timbre plutôt discret; ils sont difficiles à classer rigoureusement; ce sont la dulciane, le salicional, le gembshorn, le dolce, le flageolet, etc....

La nomenclature étant finie, disons un mot maintenant de la facture des tuyaux d'orgues. Le facteur de tuyaux, avant de commencer son travail, reçoit du patron une feuille pour un jeu donné, sur laquelle figurent les échelles de longueur, de grosseur, et de progression, ainsi que les indications pour l'épaisseur et l'angle du biseau, la largeur et la hauteur de bouche, la grandeur des oreilles, la qualité et la quantité du métal à employer, et le nombre de tuyaux à faire. Muni de ces indications, il s'empare de modèles qui l'aident dans son travail, il fait le choix du métal, en gradue soigneusement les épaisseurs décroissantes, et commence à tailler, au

moyen de modèles développés, les corps et les pieds des tuyaux. Pour les biseaux, après avoir donné à une longue bande de métal l'inclinaison qui convient à l'un de ses côtés, il la coupe en morceaux carrés de grandeur décroissante, de telle sorte, que le plus grand morceau recouvre le pied du plus grand tuyau, et le plus petit celui du plus petit. Les tuyaux étant taillés, le facteur, au moyen de mandrins nombreux, arrondit les corps et les pieds; il les enduit ensuite d'une couche protectrice contre la soudure, faite de gomme, de blanc de céruse et de noir de fumée, puis, après avoir mis bien à nu les bords des pièces à souder, il soude les biseaux sur les pieds, il enlève, au ciseau, le métal inutile du biseau et soude les pieds aux corps des tuyaux. Il ouvre ensuite au couteau la bouche, après l'avoir tracée de la grandeur spécifiée sur son devis de facture, et il pose les oreilles. Les tuyaux sont finis. Il les lave dans un grand bain *ad hoc*, les polit et les envoie chez les harmonistes.

Après avoir traité deux des divisions de notre travail, qu'on nous permette de revenir en arrière, au moment où nous avons décidé de la valeur acoustique de l'église à doter d'un orgue. Nous avons dit que le nombre de tuyaux, leur taille et le vent qui doit les faire parler, étaient fonctions de l'édifice ou doit vivre et chanter l'orgue. Revenu chez lui, le facteur commence l'élaboration de son devis. Il sait ce qu'on attend de lui et quelles ressources on a mises à sa disposition; il connaît de plus le local à faire vibrer. Son premier soin est de répartir comme suit le montant d'argent à employer: tant pour le buffet, tant pour la soufflerie, tant pour les transports et l'installation. Ce qui reste lui indique le devis type à trouver dans son catalogue; c'est ce devis type qu'il faut adapter à l'église qui l'intéresse. Les corrections à y faire sont imposées par la sonorité de l'église, par ses dimensions, par l'endroit où sera placé l'orgue, et par la distribution de celui-ci; il lui faut décider quelle proportion de montres, de gambes, de flûtes et d'anches il devra employer; ceci fait, il dispose ses jeux par groupes, tant au Grand Orgue, tant au Récit, tant au Positif, tant au Solo, et tant à la Pédale. Comme nous l'avons dit plus haut, il est guidé dans son travail par des lois mathématiques qui sont *inéluctables*, ainsi que par des lois d'expérience qui sont impérieuses; par des lois de tradition, et par des lois de bon goût. Il décide de l'importance relative de chaque clavier, et il doit entendre en son imagination, à mesure qu'il le construit sur le papier, son orgue, avec les modifications qu'il y introduit: il cherche s'il doit mettre ici telle pression, et telle taille de tuyaux, là telle autre avec telle taille différente. Il y a là tout un enchaînement qu'il serait trop long de décrire ici, et qui vise à l'équilibre de l'échafaudage sonore qu'il travaille à

réaliser. Il y aura une, deux, trois, quatre Montres au Grand Orgue, il y aura une Montre 16 ou un Bourdon 16, il y aura un, ou deux, ou trois 32 pieds à la Pédale, ou bien il n'y en aura pas, etc., etc... Il y aura aussi les registres mécaniques à étudier, accouplements aigus et graves, qui, par leur nombre judicieusement déterminé, augmentent le volume de l'orgue, sans rompre l'équilibre de l'ensemble. Pour tirer tout l'avantage possible de ces accouplements, il faut pouvoir changer la mise en harmonie de tel et tel jeu, augmenter ou diminuer l'intensité de la basse et de la haute, pour, qu'à la fin, le grand ensemble offre un tout harmonieux, puissant, plein de rondeur et d'homogénéité, et dépourvu de dûreté et de sons criards, enfin un ensemble imposant et majestueux.

Le facteur décide aussi les accessoires à mettre à la disposition de l'organiste: nombre de boutons de combinaisons libres, tirasses à double action, rappels et appels spéciaux ou généraux, pédales expressives, pédales de combinaisons, indicateurs, etc., etc... puis il termine son devis dont il fera plusieurs copies: enfin, le projet approuvé par les futurs acquéreurs de l'instrument, toute la manufacture se met à l'ouvrage.

Une copie du devis s'en va chez le dessinateur en chef, une autre chez le contremaître, une troisième chez le chef facteur de tuyaux. Le devis remis au dessinateur porte des indications spéciales, échelles, pressions, etc... Celui du contremaître a aussi les siennes, tout comme celui du facteur de tuyaux, et celui des harmonistes, afin que chacun puisse faire un travail intelligent. On commence par dresser les plans et fabriquer les tuyaux. A mesure que les plans s'élaborent, les détails s'étudient et, après quelques jours de travail, le projet a définitivement pris corps sur le papier et le contremaître fait la distribution des différents plans aux différents chefs de départements: départements des sommiers, des sommiers de pédale, des sommiers auxiliaires, des soufflets, des porte-vent, des boîtes expressives, des charpentes, des buffets, des orgoblos, des pneumatiques d'expression, des facteurs de claviers, des facteurs de consoles, du mécanisme de combinaison, des tiges de combinaisons, des facteurs de pédaliers, des graveurs de registres, des forgerons, etc., etc.

Revenons maintenant à la fabrication des tuyaux, deux classes de facteurs se les partagent, les facteurs de tuyaux de bois et les facteurs de tuyaux de métal. Dans ces deux départements, le travail se subdivise de nouveau. Des ouvriers spéciaux font les Bourdons de 16', les Flûtes de 16' et les Flûtes de 32'. Disons en passant que le plus grand tuyau de la Flûte de 32' pèse à lui seul 1200 lbs. D'autres font les Bourdons de 8' et les Mélodies, d'autres

enfin, les Flûtes de 4' et 8'. La même subdivision se rencontre chez les plombiers, où un homme fabriquera les tuyaux de 4', un autre les jeux d'anches, un autre les Montres, un autre les Violes. Tous ces ouvriers sont des spécialistes, passés maîtres dans leur travail. On obtient ainsi un meilleur rendement en qualité et en uniformité. Les notes inscrites au devis de facture des tuyaux dont nous avons parlé plus haut dirigent tous ces hommes dans leur travail. Quand les tuyaux sont terminés, ils sont montés à l'harmonie, où commence le traitement artistique de l'orgue.

Le travail de l'harmoniste est un travail d'artiste: il est hérissé de difficultés et il est impossible de le décrire, aucun traité ne l'enseigne. Il s'apprend en travaillant soi-même les tuyaux. Contentons-nous de dire ici que la fonction de l'harmoniste est de faire parler les tuyaux. Il a à sa disposition toute une collection de petits outils bien délicats et de formes étranges, qui l'aident dans son travail: scies, couteaux, brunissoirs, pincettes, lancettes, règles, compas, micromètres, pointes à denteler, etc., etc., etc. Quand l'harmoniste prend un tuyau pour le placer sur son mannequin, le tuyau ne rend aucun son. Après lui avoir ouvert la bouche à la hauteur convenable, avoir ajusté sa lumière, avoir fait son dentelage, avoir ouvert son pied et dirigé son vent, il trouve que le tuyau, tout à l'heure muet, parle, et parle bien; il attaque, et attaque bien; il répète, et répète bien; il a aussi son timbre caractéristique, et, l'un après l'autre, les tuyaux s'ajoutent à la série indiquée au devis pour faire soit une Montre, soit une Flûte, un Violon, ou un Hautbois. En les groupant ou les combinant, l'harmoniste donne donc à l'orgue sa voix personnelle, si l'on peut ainsi dire.

Personne, autre que l'harmoniste lui-même, ne sait quelle patience demande ce travail. Seul dans sa cellule exigüe, l'artiste qui a dû travailler de longues années pour se rendre maître de son art, s'acharne à arracher leur secret à ces tuyaux inertes auxquels il doit donner la voix, la vie. Ce qui fait la beauté d'un tuyau, c'est la pureté et la richesse de son timbre. La taille du tuyau, et sa forme contribuent à lui donner sa beauté caractéristique, mais l'harmoniste vient augmenter cette beauté en corrigeant les défauts de son parler. La grandeur de la lumière et la hauteur de la bouche sont aussi deux facteurs importants dont il faut savoir user pour ne pas gaspiller une sonorité souvent pleine de caprices. La largeur de la bouche est fonction du diamètre du tuyau, et sa hauteur est fonction de la largeur. Le corps du tuyau est fonction de la pression du vent dans les sommiers et la pression du vent est elle-même en raison directe de la grandeur de l'édifice à faire vibrer, et en raison inverse de la résonance. Pour qu'un timbre soit pur, il

faut en faire disparaître les soufflements, les sifflements; pour qu'un tuyau soit parfait, il faut de plus qu'il attaque bien, qu'il parle rapidement, qu'il répète de même. Pour cela, l'harmoniste doit savoir à quelle hauteur placer les biseaux, mais il est guetté de tous côtés par des écueils nombreux. Si, pour donner une bonne attaque il abaisse trop le biseau, le tuyau octave et le son fondamental disparaît. S'il tire la lèvre supérieure en dehors pour donner plus de corps au timbre et moins de brillant, il court vers le même danger. Il lui faut alors diminuer le vent qui arrive au pied du tuyau en révolte; ou bien, si le vent se trouve ainsi trop diminué, il faut remonter la bouche, mais alors le timbre tend à disparaître, et le tuyau devient soufflé, tout comme s'il avait été trop dentelé. Pas assez dentelé, le tuyau produit un bruit particulier qu'on ne saurait décrire, mais qui, une fois entendu, ne s'oublie pas.

Certains tuyaux ne parlent que munis d'un frein; le frein est un morceau de bois, cylindre ou demi cylindre, que l'on place entre les oreilles du tuyau à une petite distance de sa bouche, et qui sert à empêcher le vent du dehors de se précipiter à l'intérieur sous l'influence d'un appel d'air trop fort, provoqué par un vent trop abondant pour une taille de tuyaux donnée, et qui l'empêcherait de parler. L'adjustage du frein est une œuvre de patience. En un mot, pour devenir harmoniste expert, il faut se condamner à un labeur long, patient et minutieux, car les tuyaux, êtres parlants, ont de nombreux caprices et chacun d'eux doit être traité de la manière qui lui convient. Il faut donc que l'harmoniste, ait assez de science, d'habileté, de savoir-faire pour dompter un tuyau réfractaire.

Les jeux d'anches ont aussi leurs spécialités. Ici, c'est la tournure d'une langue de métal qui fait que le tuyau parle bien ou mal. L'harmoniste qui fabrique les jeux d'anches est celui dont le travail est le plus pénible et le plus méritoire; c'est son oreille, seule, qui le guide dans la recherche des défauts d'une sonorité. Une tournure peut être parfaite au regard, et, pourtant, le timbre du tuyau qui parle est mauvais et intolérable. Il faut savoir retoucher la languette au bon endroit, et l'expérience seule est le guide qui permet à un homme entraîné au métier de corriger, mais pas toujours à coup sûr, des fautes de sonorité que le public le moins connaisseur n'est pas lent à découvrir. Nous nous bornons à ces quelques vagues notions d'harmonie pour ne pas dépasser le cadre qui nous a été tracé.

Quand toutes les parties de l'orgue ont été terminées dans les différents départements de la manufacture, et qu'un inspecteur

en a fait l'examen et les a trouvées sans défaut, on les assemble dans la salle de montage, grande pièce de 40 pieds de côté, où les ouvriers monteurs s'acquittent de leur tâche. Lorsqu'est fini l'assemblage de toutes les pièces, les ouvriers régleurs de mécanisme s'emparent de l'orgue à leur tour et commencent le travail le plus intéressant de la manufacture. Ils ont à faire fonctionner chaque partie du mécanisme et à se rendre compte qu'elle fonctionne parfaitement. Ils repassent tout le mécanisme. Ils font le réglage des touches, en pesanteur, en course, et en rapidité d'attaque, ainsi qu'en répétition. Ils ajustent le mécanisme des combinaisons, les électro-aimants, les crapauds de décharge des laies, la course des pneumatiques; en un mot, tout est examiné et vérifié par eux. Quand le réglage du mécanisme est terminé commence l'égalisation.

Il s'agit ici du traitement des tuyaux. Il faut les égaliser en timbres, en intensité et en attaque. Il y a aussi autre chose, il faut les traiter de façon à ce qu'ils se marient bien deux à deux, ou bien par groupes, tout en conservant à l'ensemble une beauté parfaite qui réponde aux exigences du devis. Le travail d'égalisation est assez pénible; il demande beaucoup de connaissances et beaucoup de patience. C'est l'une des parties les plus délicates de la facture. Quand ce travail est terminé l'orgue est fini. On l'accorde une dernière fois, on l'essaie à mainte et mainte reprise afin de s'assurer que tout est bien en place, puis on le démonte pour le transporter à l'église où il devra vivre et chanter désormais.

Voilà, en peu de mots, comment se construit un orgue. Nous n'avons fait qu'effleurer les points saillants de la fabrication, mais, si nous avons pu renseigner un peu quelques esprits curieux sur la nature de notre travail quotidien, nous avons réussi dans la tâche que nous nous étions donnée.

CHARLES CHAPPAIS, "04"

Ingénieur civil.

L'ETABLISSEMENT DU GOUVERNEMENT RESPONSABLE AU CANADA

C'était à la Chambre des Communes, à Londres, en 1791. Whigs et Tories se livraient bataille sur le bill déposé par Pitt, dans le but de donner au Canada un gouvernement représentatif. C'était toute une révolution dans la forme de notre gouvernement et ce projet de nouveau régime donnait lieu à un débat extrêmement animé.

La colonie, jusqu'à cette époque, n'avait connu que le régime absolu et autocratique de 1763, auquel l'Acte de Québec était venu, onze ans plus tard, apporter quelques adoucissements. Notre peuple n'avait encore pris aucune part aux affaires publiques. Le Conseil Législatif choisi par la Couronne, seule organisation législative du pays, n'était que l'instrument servile du gouverneur, qui lui-même agissait selon les désirs du parlement impérial. De fait, comme en théorie, nous avions jusqu'alors été soumis à l'autorité exclusive des ministres de Londres.

Le projet de loi ne manqua pas de soulever de vives protestations. N'était-il pas inopportun et dangereux pour le gouvernement impérial de se départir de son autorité, et de concéder à de simples "colonials" le droit de se gouverner eux-mêmes?

C'est au milieu de ce débat que Fox, le plus brillant orateur de l'époque, énonça en pleine Chambre, le principe qui devait déterminer, un demi-siècle plus tard, la politique coloniale de l'Angleterre: "*I am convinced, s'écria-t-il, that the only means of retaining distant colonies with advantage, is to enable them to govern themselves.*"

Le 10 juin suivant, Georges III sanctionnait notre nouvelle constitution. Nous avions désormais une Assemblée législative élue. C'était un premier pas vers le *self-government* préconisé par Fox; mais la barrière n'était pas complètement franchie.

La nouvelle **constitution** donnait au peuple le droit de se faire entendre, mais non de gouverner. Les rênes du pouvoir étaient entre les mains du Conseil exécutif; c'est lui qui administrait le pays, distribuait les charges, s'opposait même aux désirs de l'Assemblée, et ce Conseil était choisi par le gouverneur, suivant son caprice et ses désirs, sans égard aux volontés de la Chambre. Les conseillers se considéraient à peu près comme inamovibles, et n'étaient responsables de leurs actes envers personne.

De là surgit cet inévitable conflit qui aboutit, après une lutte ininterrompue entre l'Assemblée et le Conseil exécutif,—et par suite avec la Chambre haute, animée des mêmes dispositions que le Conseil,—au régime de 1791.

L'animosité grandit chaque jour; la Chambre en vint à refuser les subsides, et tout gouvernement devint impossible. La discorde se manifesta tant dans le Haut que dans le Bas Canada, pour se terminer par les tragiques événements de 1837.

Ces difficultés étaient la conséquence inévitable du vice de notre constitution.

L'Acte de 1791 dotait le pays d'un gouvernement représentatif, mais, par suite de l'irresponsabilité des ministres, réduisait la Chambre basse à l'impuissance. Le gouverneur, au lieu de choisir ses ministres parmi les personnes possédant la confiance de la Chambre, s'entourait de créatures serviles, généralement hostiles aux désirs de l'Assemblée.

Le gouvernement impérial gardait de cette manière la haute-main sur le gouvernement de la colonie. Le pays se trouvait réellement gouverné par Downing Street.

L'Angleterre avait depuis longtemps compris et adopté pour elle-même le principe que le Conseil ne doit agir que s'il possède la confiance de la majorité de la Chambre basse. Mais telle était alors l'idée qu'on se faisait d'une colonie, que la responsabilité des conseillers exécutifs était considérée comme incompatible avec l'existence du gouvernement colonial. La révolution de 1837 eut le bon effet de faire ressortir le vice de la constitution et de mettre en relief la contradiction d'un gouvernement représentatif irresponsable.

Alors s'opéra dans l'espace de dix ans toute une révolution dans la politique coloniale de l'Angleterre.

Dès l'ouverture du parlement sous l'Union s'engagea une lutte politique ardente pour l'établissement du gouvernement responsable.

C'est cette lutte parlementaire, dans laquelle figurent nombre des plus grands hommes d'état canadiens, et demeurée, à juste titre, la plus célèbre de notre histoire, que nous voulons esquisser dans ses grandes lignes.

Rapport de Lord Durham, ed administration de Thompson (Lord Sydenham). (1839-1841)

Chargé, au lendemain des troubles de 37, de faire une enquête sur les conditions du pays et sur les remèdes à apporter aux maux qui

l'affligeaient lord Durham fut le premier à préconiser, pour le Canada, le gouvernement responsable, qu'il déclare nécessaire à la bonne administration de la colonie. Son rapport est demeuré célèbre dans les annales du gouvernement des colonies. C'est lui qui inventa le mot "*responsible government*" que l'on trouve pour la première fois dans ses notes marginales.

L'idée créa une profonde sensation à Londres, mais n'y fut pas favorablement reçue. Malgré cet accueil, c'est sur le rapport de Durham que, deux ans plus tard, fut basé l'Acte d'Union.

La constitution de 1840 accordait au pays un pouvoir législatif formé, comme sous l'ancien régime, d'une Assemblée législative élue, d'un Conseil législatif composé de membres nommés à vie, et d'un gouverneur assisté de son Conseil. La question du gouvernement responsable, intimement liée à la constitution, n'y était pas résolue. L'Acte d'Union n'en fait pas mention. Lord Durham, dans son rapport, s'exprime pourtant formellement:

"La Couronne, dit-il, doit se soumettre aux conséquences nécessaires des institutions représentatives, et si elle doit faire marcher le gouvernement d'accord avec le corps représentatif, il faut qu'elle consente à le faire par le moyen de ceux en qui ce corps représentatif a confiance".

En Angleterre, fait-il remarquer, ce principe est reconnu depuis si longtemps qu'il paraîtrait aussi étrange de tenir au pouvoir, même pendant un temps relativement court, un gouvernement perpétuellement en minorité qu'il le serait d'adopter des lois par une minorité. Pour introduire un changement aussi important dans le gouvernement de la colonie, fait observer Durham, il suffirait que les gouverneurs reçussent instruction du gouvernement impérial de ne choisir pour ministres que des hommes possédant la confiance de la majorité, et que le mère-patrie n'intervint pour régler les difficultés du gouverneur avec l'Assemblée, que si les relations entre la colonie et la mère-patrie étaient en jeu. "Pourquoi, ajoute-t-il, l'Angleterre s'immiscerait-elle dans la législation intérieure de ses possessions coloniales... il se peut que les colons se trompent dans les lois qu'ils se donnent eux-mêmes, ou dans le choix des personnes chargées d'administrer leurs affaires; mais ils ont certes plus d'intérêt que nous à bien juger en ces matières puisqu'ils seront généralement les seuls à en souffrir..."

Malgré cet exposé d'un principe qui nous paraît aujourd'hui naturel, il n'est pas surprenant que l'Acte d'Union n'en fit pas mention. L'Angleterre elle-même, pays essentiellement routinier, où les principes de responsabilité étaient appliqués depuis longtemps, ne les avait jamais fait reconnaître par un acte du parle-

ment. Pourquoi une colonie exigerait-elle cette sanction officielle? Durham lui-même conseille de n'introduire la doctrine qu'au moyen d'instructions aux gouverneurs; la politique de ces derniers se transformerait en usage et par suite deviendrait loi.

D'ailleurs la reconnaissance de ce principe, en 1840, n'eût pas reçu l'approbation d'une majorité au Parlement impérial. Les idées de Durham sur la responsabilité des gouvernements coloniaux étaient trop avancées; elles étaient encore à ce moment, regardées imprudentes et impolitiques.

L'Acte d'Union laisse donc la question de responsabilité entièrement ouverte. Nos hommes d'état sauront en tirer parti.

C'est l'Hon. Ch. Edward Poulett Thomson, plus tard lord Sydenham, qui remplaça Durham à la fin de 1839, qui fut chargé de réaliser le projet de l'Union des deux Canadas.

Thomson était déjà au fait des affaires du pays avant que d'y arriver. Il avait acquis cette connaissance dans les débats au parlement impérial, ainsi que par ses relations avec lord Durham et la lecture de son rapport.

Le règne de Thomson marque le début d'une lutte ardente pour l'établissement du gouvernement responsable.

Homme d'affaires et d'un bon jugement, Thomson était bien choisi pour la mission qu'il devait remplir au Canada. D'une activité dévorante, (son biographe assure qu'il n'a pu trouver le temps de se marier), mais décidé à vaincre les difficultés à tout prix, ce gouverneur ne fut guère scrupuleux dans le choix des moyens.

Les idées avancées sur la politique coloniale que lui avait communiquées Durham ne furent pas longtemps sans inquiéter le gouvernement impérial. Aussi, dès son arrivée au pays, Thomson reçut de lord John Russell deux importantes dépêches, en date du 15 et du 16 octobre 1839, au sujet de la politique qu'il devrait adopter sur la question nouvellement soulevée du gouvernement responsable. On lui enjoignait de refuser tout acquiescement aux demandes contenues dans les pétitions et les adresses qui lui seraient présentées à ce sujet, et le principe du gouvernement responsable y était déclaré inapplicable aux colonies: "Après une longue lutte et des succès variés, disait lord John Russell, la constitution de l'Angleterre est à la fin devenue ce qu'elle est actuellement, une forme de gouvernement où la prérogative n'est pas contestée, mais où elle n'est jamais exercée sans l'avis de conseillers autorisés. De là vient que l'exercice seul puisse en être mis en question, et que, bien que l'exercice de cette prérogative puisse être blâmé ou condamné, la prérogative reste toujours intacte. C'est là la solution pratique d'un grand problème, le résultat d'une lutte qui,

depuis 1640 jusqu'à 1690, a ébranlé la monarchie et troublé la paix du pays".

"Mais si nous tentons d'appliquer cette pratique à une colonie, nous nous trouverons immédiatement en défaut. Le pouvoir dont jouit un ministre responsable en Angleterre n'est pas son propre pouvoir, mais le pouvoir de la Couronne dont il est en ce moment l'organe. Il est évident que le conseiller exécutif d'une colonie est dans une position toute différente. Le gouvernement sous lequel il sert reçoit ses ordres de la Couronne d'Angleterre; les membres du conseil colonial peuvent-ils devenir les conseillers de la Couronne d'Angleterre? Il est évident que non, car la Couronne a d'autres conseillers pour les mêmes fonctions, des conseillers investis d'une autorité supérieure."

"Il peut arriver, par conséquent, que le gouverneur reçoive à la fois des instructions de la Reine et des avis de son Conseil exécutif qui se trouveraient en opposition manifeste. S'il doit obéir à ses instructions d'Angleterre, le parallèle de la responsabilité constitutionnelle n'existe plus; si, d'un autre côté, il doit suivre l'avis de son Conseil, il n'est plus un officier subordonné, mais un souverain indépendant."

Ces paroles exposent parfaitement l'idée du gouvernement impérial à cette époque. Nous verrons l'évolution qu'elle aura subi, lorsque dix ans plus tard, le même lord parlant au nom du gouvernement, adressera ses instructions à lord Elgin.

Dans le cours de la session de 1839-40, l'Assemblée du Haut-Canada demanda au gouverneur de lui exposer les vues du parlement impérial sur la question du gouvernement responsable. Fidèle à ses instructions, Thomson répondit qu'il avait reçu de Sa Majesté l'ordre d'administrer les affaires du pays "conformément aux vœux bien entendus du peuple, et d'accorder à leurs sentiments la déférence qu'ils méritaient".

Cette réponse habile calma l'anxiété. On crut, le gouverneur favorable aux principes de la responsabilité.

De fait, Thomson n'avait aucune opinion bien arrêtée sur la question. Ses déclarations sont contradictoires. Certaines de ses paroles nous font croire qu'il est un fervent adepte de la responsabilité, tandis qu'une autre déclaration, toute opposée, témoigne de la confusion de ses idées. Cet état d'esprit est peut-être le résultat de l'antagonisme qui semble avoir existé entre les instructions qu'il recevait de Londres et les idées qu'il avait acquises au contact de Durham.

"Je ne suis pas le moins du monde effrayé de ce cri de gouvernement responsable, écrit le gouverneur dans une lettre confiden-

tielle du 12 décembre 1839, j'ai déjà fait beaucoup pour l'étouffer dans ce qu'il a d'inadmissible, savoir: la demande que la Conseil soit responsable à l'Assemblée, et que le gouverneur prenne son avis et le suive."

Et, six mois plus tard, il écrivait également, en date du 27 juillet 1840: "Un des principaux devoirs du gouverneur doit être de former et de conduire le gouvernement de manière à ce qu'il soit d'accord avec la majorité de la Chambre d'Assemblée."

Les déclarations publiques du gouverneur n'étaient pas moins contradictoires. Devant à la fois se conformer aux instructions reçues d'Angleterre et satisfaire le peuple, ses énoncés étaient vagues et souvent vides de sens, tel celui de "se conformer aux vues bien entendues du peuple."

Cette tactique ne pouvait durer longtemps; tôt ou tard il lui fallait se prononcer plus ouvertement.

Dans l'été de 1840, le gouverneur, appelé dans la Nouvelle-Ecosse pour mettre fin aux difficultés qui surgissaient sans cesse dans cette province entre le Conseil exécutif et le gouvernement anglais, dut répondre à l'adresse présentée par les citoyens d'Halifax et voici ce qu'il dit: "Tout en considérant de mon intérêt et de mon devoir, dit-il, de prêter respectueusement l'oreille aux opinions qui peuvent m'être présentées, et de rechercher l'avis de ceux qui peuvent être regardés comme représentant les désirs bien entendus du peuple, je ne puis, sans risquer de rompre le lien qui unit la colonie à l'empire, rejeter sur quelqu'autre la responsabilité de mes actes."

Si obscure était alors l'idée du gouvernement responsable que certains journaux s'empressèrent d'annoncer que c'était là ce qu'on devait entendre par un gouvernement responsable au peuple, c'est-à-dire, un gouvernement agissant consciencieusement dans l'intérêt public. Cette politique, pourtant, avait été celle de tous les gouverneurs sous l'ancien régime: "prêter respectueusement l'oreille" et "rechercher les avis" des représentants du peuple; et l'on en connaissait les résultats.

En somme, la situation est clairement exposée par un journal de l'époque, *Le Canadien*: Nous voyons, disait-il, deux écoles bien distinctes, l'école Durham, Buller et autres, à laquelle appartient le parti réformiste pur des deux Canadas, et l'école Russell, Thomson et autres, à laquelle nous paraissent appartenir le *Courier* et ses adhérents dans les deux provinces. La première de ces écoles a pris pour programme et profession de foi l'énoncé clair, franc et large de la doctrine du gouvernement responsable consigné dans le rapport du haut-commissaire; la seconde, les avancés vagues, équivoques et restreints contenus dans les dépêches et les discours

du ministre colonial et dans les déclarations publiques de M. Thomson."

La nouvelle de la sanction de l'Acte d'Union se répandit dans le pays au mois d'août 1840. Inutile de rappeler ici le long cri de protestation qu'elle souleva.

C'est à cette époque, au milieu de l'indignation générale, mais aussi du découragement qui poussa quelques-uns à proposer une abstention complète de toute participation à la chose publique, que Louis Hyppolyte Lafontaine, destiné à contribuer plus que tout autre à l'établissement du gouvernement responsable, publia son fameux manifeste, qui fait époque dans notre histoire.

Lafontaine, l'un de nos hommes les plus éminents, l'un de ces hommes qui dominent les partis, avait été membre de l'ancienne Chambre d'Assemblée du Bas Canada depuis 1830. A cette période de l'Union, il fut d'un commun accord considéré comme le chef et le représentant des Canadiens-Français. Son manifeste fut tout un programme pour la majorité de ses compatriotes.

Après avoir protesté contre l'Union, Lafontaine considère les réformes nécessaires à la grandeur et la prospérité du pays: c'est d'abord l'égalité et la liberté politique. Le moyen d'acquérir cette liberté réside dans la participation efficace du peuple à l'action du gouvernement, et dans son contrôle effectif sur les individus préposés à l'administration de la chose publique: "C'est en un mot, ajoutait-il, le gouvernement responsable tel qu'on l'a promis à l'Assemblée du Haut-Canada pour obtenir son consentement à l'Union, et non tel qu'on l'explique maintenant dans certains quartiers. Ce principe ne constitue pas une théorie nouvelle. Il est le principe moteur de la constitution anglaise. Lord Durham, en reconnaissant la nécessité de son application aux colonies dans leurs affaires locales, a touché à la racine du mal et a recommandé le seul remède efficace. Dans les circonstances, l'importance de cette question est telle, qu'un candidat qui a des principes politiques et qui y attache quelque prix, ne doit pas hésiter à exprimer son opinion sur le sujet."

Ce manifeste formera la base du programme réformiste que défendront vaillamment nos pères dans les quelques années qui vont suivre.

La première session de l'Assemblée législative de la Province du Canada s'ouvrit le 14 juin 1841, après des élections où la fraude et la violence s'étaient donné libre carrière. La question du gouvernement responsable ne pouvait tarder à être soulevée au parlement.

Avant même que la réponse au discours du trône fût proposée, un des membres de Toronto pressa les ministres de s'expliquer sur

la position qu'ils occupaient à l'égard du gouverneur et de l'Assemblée législative. Une réponse équivoque s'en suivit. Un autre représentant posa alors la question sans ambages: "Si le gouvernement n'a pas la majorité dans cette Chambre, résignera-t-il ou en appellera-t-il au peuple par une dissolution de l'Assemblée?" — "Certainement", lui répondit-on. La réponse fut accueillie avec joie elle soulagea les esprits d'une anxiété qui leur pesait. Après la séance, rapporte le *Canadien*, on entendait les gens se dire entre eux: "*We have then the responsible government*".

Hélas leur espoir devait être bientôt déçu.

Thomson, que le scrupule n'effrayait guère, n'avait pas craint de laisser entendre à l'ancienne Chambre du Haut-Canada, pour obtenir son consentement à l'Union, que le nouveau gouvernement serait responsable au peuple. Sans s'être prononcé ouvertement devant le nouveau parlement, il n'avait pas encore contrecarré le désir de la Chambre sur la question de responsabilité. On le croyait plutôt favorable au principe.

Néanmoins, les esprit ne furent pas tranquilisés avant l'adoption par le parlement d'une série de résolutions dont le seul but, disait-on, était de confirmer des principes déjà reconnus et intimement liés à la constitution du pays. Sydenham comprit immédiatement la faiblesse de sa position. Il en prit résolument son parti et seconda les résolutions.

Celles-ci, connues depuis sous le nom de Résolutions du 3 septembre 1841, furent acceptées presque à l'unanimité. Sept voix seulement furent dissidentes, parmi lesquelles étaient celles de Cartwright, MacNab, Moffatt, tous représentant dans la Chambre l'élément tory le plus avancé.

Ces résolutions passent à juste titre comme la reproduction la plus parfaite des principes préconisés par lord Durham. Elles marquent la reconnaissance officielle, en quelque sorte, d'une doctrine que les gouverneurs hésiteront et même se refuseront à appliquer pendant quelques années encore. Metcalfe, l'un des successeurs de Thomson, lui reprochera amèrement quelques années plus tard d'avoir sanctionné, sinon par sa conduite, du moins en principe; cette hérésie damnable ("*damnable heresy*").

Vu leur caractère officiel et l'influence qu'elles eurent par la suite, nous croyons devoir reproduire ces résolutions, qui forment un exposé parfait du principe de la responsabilité:

"1o. Le plus important et le plus incontestable des droits politiques du peuple de cette Province est celui d'avoir un parlement provincial qui protège ses libertés, qui exerce une influence constitu-

tionnelle sur l'exécutif de son gouvernement, et qui peut légiférer sur toutes les matières du gouvernement intérieur.

"2o. Le chef du gouvernement exécutif de la Province étant, dans les limites de son gouvernement, le représentant de son souverain, est responsable aux autorités impériales seulement, mais, néanmoins, les affaires locales ne peuvent être conduites par lui qu'avec l'assistance et par l'intermédiaire des fonctionnaires nommés par les autorités provinciales et d'après les renseignements que ceux-ci peuvent fournir.

"3o. Pour maintenir, entre les différentes divisions du parlement provincial l'harmonie qui est essentielle à la paix, au bien-être et au bon gouvernement du pays, les principaux aviseurs du représentant du souverain, constituant, sous sa direction, une administration provinciale, doivent être des hommes jouissant de la confiance des représentants du peuple, offrant ainsi une garantie que les intérêts bien entendus du pays, que Notre Gracieuse Souveraine a déclarés devoir être en tout temps la règle du gouvernement provincial, seront fidèlement représentés et défendus.

"4o. Le peuple de cette Province a, de plus, le droit d'attendre de l'administration provinciale ainsi composée qu'elle emploiera tous ses efforts pour que l'autorité impériale, dans ses limites constitutionnelles, soit exercée de la manière la plus conforme à ses vœux et à ses intérêts bien entendus."

Ces résolutions marquent la première victoire du parti réformiste. La lutte n'était pas terminée.

La première session eut une fin lugubre par la mort accidentelle du gouverneur. La nouvelle causa par tout le pays une profonde sensation. Sydenham fut regretté par la plupart des Haut-Canadiens. Mais ce gouverneur, dont le devoir était de faire reconnaître une constitution destinée à faire des deux Canadas une province toute anglaise, et qui, à cette fin employa des moyens frauduleux et bas, ne pouvait être qu'odieux aux Canadiens-Français.

* * *

L'administration de Sydenham est à la fois favorable et contraire au principe de la responsabilité ministérielle.

Malgré les instructions formelles qu'il reçut de Londres, le gouverneur ne put prévenir la reconnaissance officielle de la nouvelle doctrine énoncée dans les Résolutions du 3 septembre. Dans la pratique, le gouverneur n'a jamais appliqué ces Résolutions; mais sa courte administration ne paraît pas avoir donné lieu à de sérieux conflits entre le Conseil et la Chambre.

Sydenham était d'ailleurs excessivement autocratique et ne s'est jamais départi de son autorité. Il n'avait réellement pas de ministres. Ses conseillers étaient pour lui "*my officers*", auxquels il commandait plutôt qu'il ne demandait conseil.

La colonie ne pouvait demeurer longtemps sous le gouvernement d'un seul homme. Le problème de la responsabilité réclamait une solution que les successeurs de Sydenham auront à chercher.

II

Sir Charles Bagot

(1842-43)

Le 10 janvier 1842, Kingston célébrait l'arrivée du nouveau gouverneur, Sir Charles Bagot.

Le maire et le Conseil de la ville lui présentèrent une adresse et promirent leur plus ferme appui à toute mesure qui tendrait "à l'établissement dans le pays des institutions britanniques". Le gouverneur, croyant découvrir dans ces paroles une arrière-pensée, répondit que son désir était de travailler au bien-être de tous les sujets de Sa Majesté. Cette réponse était de bon augure.

Agé d'environ 60 ans, Sir Charles Bagot s'était fait une réputation enviable dans la diplomatie. Libre de préjugés, il commença par se renseigner sur les conditions du pays et la disposition des esprits. Il voyagea, dans ce but, par toute la Province, et fut accueilli partout avec les manifestations de la plus grande cordialité.

Bagot avait étudié dès avant son arrivée la question du gouvernement de la colonie, mais n'en réalisa que sur place toutes les difficultés. Homme épris de justice et éminemment droit, il voulait un conseil formé de représentants de toutes les classes de la population et ne gouverner qu'avec l'appui réel de la majorité. "Je suis convaincu, écrivait-il deux semaines après son arrivée, qu'il est impossible au gouverneur de ce pays de réussir à établir l'harmonie, s'il ne tient pas la balance égale entre tous les partis; c'est bien ce que j'entends faire."

Remarquons ici, combien, à cette période de l'histoire, les intérêts des Canadiens-Français et leur participation effective à l'action du gouvernement étaient intimement liés à l'établissement du gouvernement responsable. Malgré leur nombre et leur influence à la Chambre Basse, les Canadiens-Français n'avaient pu encore arriver au Conseil Exécutif choisi par le gouverneur. Toute autre était la politique que désirait suivre Bagot. Il voulait un gou-

vernement qui pût satisfaire le peuple, plutôt que les exigences d'un parti, ce qu'il ne pouvait obtenir sans l'aide et le concours des Canadiens-Français.

La formation d'un cabinet n'était pas chose facile. Comment choisir, dans les partis qui divisaient le pays, des hommes dont l'union pût former un gouvernement solide. Il est intéressant de voir que les hésitations qui agitèrent le gouverneur et dont il fait part à Lord Stanley dans une lettre de juillet 1842; après avoir énuméré les divers partis politiques du pays, les conservateurs et réformistes du Haut Canada, le "British Party" du Bas Canada, il conclut: "*Looking therefore to the number of the French-Canadian votes, (they amount to at least 22) as well as to their unanimity and coherence as a party, there can be no doubt that if their assistance could be obtained upon safe and reasonable terms, the problem would be at once solved, and probably a much healthier state of things than has hitherto existed, be established for a length of time.*"

La participation des Canadiens-Français au gouvernement était donc nécessaire. Bagot ignorait encore la combinaison exacte des partis dont il tirerait son cabinet, mais son but était clair: obtenir, autant que possible, l'appui de la masse du peuple.

La session du parlement s'ouvrit à Kingston le 8 septembre 1842. Le cabinet Draper, qu'avait seul maintenu la volonté de Sydenham, apparut dès l'ouverture de la session dans toute sa faiblesse et son manque de cohésion. La rumeur de sa chute prochaine courut partout.

Vers le même temps, on rapporta que le gouverneur avait eu une entrevue avec Lafontaine et qu'il était question de confier à celui-ci un portefeuille. La nouvelle, contrairement à ce que l'on pourrait supposer, créa de vives inquiétudes chez les Canadiens-Français. L'entrée de leur chef au ministère croyaient-ils, paraissait signifier leur adhésion à toutes les injustices de l'Union, et à l'irresponsabilité des ministres.

A cette occasion, le correspondant du *Canadien*, Etienne Parent, écrivait de Kingston: "Quoi qu'il en soit, nos amis du Bas-Canada ne trouveront, j'en suis sûr, dans cette entrevue, aucun sujet de s'inquiéter: le caractère, la position et les antécédents de M. Lafontaine sont une garantie qu'il n'a pu, ni ne pourra rien dire ni faire contre l'intérêt de ses compatriotes, non plus que rien de dérogatoire à leur honneur."

Parent avait raison. Lafontaine devait profiter des circonstances et des instances du gouverneur auprès de lui, pour faire accomplir un grand pas aux idées de la responsabilité, et aux intérêts de ses compatriotes.

Il répugnait à Lafontaine d'entrer dans un ministère où son influence serait nulle, et dont les sentiments seraient hostiles aux siens; conformément au principe qu'il proclamait, il n'aurait pu désavouer, pour lui-même, les actes du Conseil avec lequel il serait solidarisé.

Le gouverneur, de son côté, ne pouvait se passer des Canadiens-Français. Après leur avoir fait de nombreuses concessions qu'il traite "d'exorbitantes", Bagot dut finalement se plier à toutes les exigences de Lafontaine, qui, pressé par ses amis politiques, accepta finalement les offres qui lui étaient faites. Comme Lafontaine l'avait exigé, les deux sections de la Province eurent un nombre égal de ministres, Baldwin reçut un portefeuille, et Draper alors chef du gouvernement, dut se retirer.

La Gazette Officielle du 16 septembre annonçait la nomination de MM. Lafontaine et Baldwin comme conseillers exécutifs et procureurs-généraux.

C'était toute une réforme dans la politique traditionnelle de l'Angleterre à notre égard. Elle donnait aux Canadiens-Français leur part d'un pouvoir jusque là jalousement confié à des partisans serviles du gouverneur.

C'était un coup d'Etat, dont le gouverneur parle lui-même comme de son "*great plunge*".

Le changement fut accueilli avec satisfaction par tout le pays, sauf par les torys du Bas-Canada. Ces derniers, habitués sous l'ancien régime, à jouir seuls des faveurs du gouvernement, voyaient avec terreur l'avènement au pouvoir d'un cabinet composé de réformistes et de Canadiens-Français auxquels ils n'avaient jusque là témoigné que du mépris. Après s'être vainement opposés à la formation du nouveau cabinet, les torys du Bas-Canada ne dissimulèrent point leur mécontentement. "A les en croire, disait le gouverneur dans une lettre privée, je suis un radical, une vieille femme, un apostat, un renégat, un descendant indigne de ce colonel Bagot tombé sur le champ de bataille en combattant pour son roi."

Le gouverneur lui-même doutait de l'accueil de la réforme à Londres: "Si votre jugement me condamne, écrivait-il à lord Stanley, si Robert Peel est de votre avis, n'hésitez pas à me désavouer en me rappelant à Londres."

Les événements furent diversement commentés en Angleterre. Ils furent généralement approuvés par les journaux Whigs. Le silence des organes conservateurs fit croire que Sir Charles Bagot avait agi d'après les instructions des autorités impériales. Seuls quelques journaux torys s'indignèrent de la conduite du gouverneur et lui reprochèrent ouvertement d'être tombé entre les mains des rebelles et d'avoir fait triompher l'insurrection.

Ce règne si bien commencé, devait se terminer trop tôt. Dès le mois de novembre, Sir Charles Bagot fut frappé d'une maladie qui l'emporta quelques mois après. C'est au cours de cette maladie qu'il reçut la nouvelle de l'approbation unanime de sa conduite par le parlement impérial. La nouvelle dut lui causer une vive satisfaction, peut-être la dernière de sa vie.

* * *

Bagot gouverna le pays à peine un an. Son administration fut cependant des plus importantes et des plus heureuses. L'avènement du ministère Lafontaine-Baldwin ouvrit une ère nouvelle dans l'histoire politique du pays; ce ministère inaugura la doctrine de la responsabilité ministérielle reconnue en principe sous Thomson, comme il marqua le début de la participation effective des Canadiens-Français au gouvernement de la colonie.

Lorsque Lord Elgin, quelques années plus tard, fera adopter définitivement les principes de gouvernement qui sont demeurés à la base de notre constitution, il n'aura qu'à prendre exemple sur Bagot, et à continuer la politique de ce dernier un instant interrompue par l'administration de Metcalfe.

III

Sir Charles Metcalfe

(1843-45)

Connu par ses tendances libérales, Sir Charles Metcalfe avait gouverné avec succès les Indes et la Jamaïque. Il jouissait d'une grande réputation de désintéressement et de dévouement à l'Empire. Hélas, était-ce un pressentiment, ou avait-il déjà reçu des instructions secrètes, il écrivait quelque temps avant de s'embarquer pour le pays: "Il est probable que le peu de réputation que j'ai acquise va souffrir de mon séjour au Canada."

Ses prévisions ne devaient que trop se réaliser.

Sir Charles Metcalfe arrivait à Kingston en mars 1843.

Nous ignorons quelle connaissance le nouveau gouverneur avait acquise, de l'autre côté, des affaires du pays; il était dans tous les cas peu favorable au gouvernement du jour.

Dès son arrivée se firent sentir les difficultés qu'il redoutait: "Ma perspective comme gouverneur, écrivait-il, n'est pas meilleure qu'elle n'était lorsque j'ai accepté cette charge. L'esprit de parti, ici, est excessivement acrimonieux. Mon principal objet va être d'établir la bonne harmonie entre les partis; mais je n'ai aucun es-

poir de réussir. Je n'ai pas, pour travailler, les mêmes matériaux qu'à la Jamaïque. Nous verrons."

Le prestige qu'avait acquis le conseil sous le règne de son prédécesseur déplut au gouverneur: "Je devrai me mettre en garde contre leurs empiètements, écrivait-il; les membres du Conseil ne s'appellent plus eux-mêmes et ne sont plus appelés par les autres que "les ministres", "l'administration", "le cabinet", "le gouvernement" et ainsi de suite. Cette nomenclature peut donner une idée de leurs prétentions. Ils se regardent comme ministres responsables et s'attendent que la conduite et la politique du gouverneur se plieront à leurs vues et à leurs fins de parti."

Metcalfé écrivait ainsi moins d'un mois après son arrivée. Ce n'était plus déjà la simple défiance et l'antagonisme secret du début, mais la lutte déclarée contre les "empiètements" de ses conseillers.

La question du patronage surtout irrita le gouverneur; il ne pouvait souffrir que le Conseil exerçât le patronage pour l'avantage de son parti: "Je déteste l'idée de gouverner comme partisan, déclarait-il, je voudrais faire du patronage un moyen de concilier tous les partis, en appelant au service public tous les hommes de mérite et de tous les rangs sans distinction de partis."

L'ancien gouverneur des Indes et de la Jamaïque entendait donc gouverner à sa guise, et ne pas se rendre l'esclave de ceux qui poussaient la prétention jusqu'à s'appeler ses "ministres".

Metcalfé prévoyait bien la tempête que sa conduite allait tôt ou tard soulever; il n'en était pas moins résolu à y faire face.

"Lord Durham, écrivait le gouverneur dans une communication officielle au Bureau colonial, a pu écrire à loisir en faveur du gouvernement responsable, qui n'exista pas durant son administration dont il ne parla que d'une manière vague et imprécise. Lord Sydenham en appuya le principe sans s'astreindre à le suivre dans la pratique; on ne peut pas dire que le gouvernement responsable existât durant la plus grande partie de son administration, et ce n'est qu'au moment de sa mort qu'il fut adopté. Sir Charles Bagot fut bien obligé d'accepter les arrangements de lord Sydenham; de là vient qu'on attribue à Sir Charles Bagot la mise en pratique du gouvernement responsable. Mais, quoiqu'il se soit conformé à ces arrangements jusqu'à appeler certaines personnes mal en cour dans son Conseil, il n'eut jamais la moindre intention de leur abandonner le pouvoir. Sa maladie l'a empêché de régler définitivement cette question: ce soin est laissé à son successeur. Voici donc que la guerre va commencer et, supposant que la soumission absolue soit hors de question, je ne saurais dire quand

cessera la lutte, si les partis déjà mentionnés ont réellement l'intention de l'entreprendre."

Cette doctrine de responsabilité, cette "hérésie damnable", paraissait à Metcalfe tout à fait contraire aux liens de dépendance et de soumission qui devaient unir la colonie à la mère-patrie. Selon lui, la tendance et l'objet du mouvement étaient d'exclure complètement la mère-patrie du gouvernement intérieur de la colonie et de lui faire porter les frais de l'administration de la Province, sans charges pour celle-ci, aussi longtemps que les Canadiens le jugeraient bon. "Cette politique, dit-il, est très intelligible et très commode pour un Canadien qui vise à l'indépendance, mais le rôle que doit jouer dans ce cas le représentant de la mère-patrie est loin d'être attrayant."

Dès l'ouverture de la session, le 28 septembre (1843), l'opposition apparut pleine d'animosité et de violence. Les torys, habitués depuis longtemps à commander et, maintenant, soumis au ministère Lafontaine-Baldwin, considéraient le gouvernement responsable comme impraticable dans une colonie. Cette opinion, entièrement conforme aux vues de Metcalfe, leur attira sur le champ sa sympathie.

Cette session eût demandé une harmonie parfaite entre les différentes branches de l'administration, car nombre de mesures importantes se trouvaient devant la Chambre et attendaient une solution immédiate: détermination du siège du gouvernement, étude du système municipal, réforme de la judicature, lois d'éducation, tenure seigneuriale, bureaux d'enregistrement, etc. Mais, à cause de la lutte qui s'engagea, dès l'abord, entre Metcalfe et le conseil, tout travail administratif devint impossible. Le gouverneur aurait bien voulu se débarrasser de ses conseillers, mais il n'espérait pas trouver de meilleures dispositions chez de nouveaux ministres. "Le parti qui est au pouvoir, disait-il lui-même, est soutenu par la majorité et continuera vraisemblablement de l'être et je ne vois rien autre chose qu'embarras et bouleversement comme conséquence probable de sa démission."

Le 26 novembre (1843), la nouvelle courut que le ministère avait démissionné. Ce fut un coup de foudre. L'antagonisme du gouverneur et de son conseil n'étant guère connu du public. La sensation fut donc grande dans tout le pays.

Une simple question de patronage, un emploi que le gouverneur avait accordé de son chef, sans l'avis de son Conseil, avait provoqué le désastre. Ce rien n'en avait été que l'occasion immédiate; la véritable cause était beaucoup plus grave: c'était le refus du gouverneur de se conformer aux exigences de la responsabilité ministérielle.

Lafontaine fut chargé de donner en son nom et celui de ses collègues, l'explication de leur conduite:

"Ils (les ministres) sont entrés en fonction, dit-il, persuadés que le principe de la responsabilité ministérielle était chose acquise et qu'ils pourraient exercer, dans toute leur étendue, les prérogatives énoncées dans les résolutions adoptées par l'Assemblée législative à la connaissance et avec la sanction du représentant de Sa Majesté en cette Province, le 3 septembre 1841."

Son Excellence, expliqua-t-il, envisage la situation, les devoirs et la responsabilité du Conseil d'une manière toute différente. Elle a fait des nominations à des charges contre l'avis des ministres, ou à leur insu. "Ils se sont en conséquence trouvés, ajoute Lafontaine, dans la situation anormale, d'être contrairement à leurs déclarations et à leurs promesses publiques et solennelles, responsables de tous les actes du gouvernement exécutif au parlement, et en même temps privés, non seulement d'offrir leur avis relativement à ces actes, mais encore de la connaissance de leur existence, jusqu'à ce qu'ils en aient été informés par des voies privées et non officielles."

Metcalfe dut être fort embarrassé de répondre. Il ne pouvait nier l'existence, en théorie, du gouvernement responsable reconnu par les résolutions du 3 septembre. Aussi sa réponse est-elle contradictoire et peu conforme aux sentiments qu'il professait:

"Le gouverneur, répondit-il, souscrit entièrement à la résolution de l'Assemblée législative du 3 septembre 1841 et considère tout autre système de gouvernement que celui qui admet la responsabilité envers le peuple et envers l'Assemblée représentative comme impraticable en cette Province. Personne n'est plus convaincu que lui que tout gouvernement existe uniquement pour l'avantage du peuple; et à l'appui de cette assertion, il en appelle avec confiance à la conduite uniforme qu'il a tenu ici et ailleurs. Si par gouvernement responsable, les messieurs qui composaient ci-devant le Conseil veulent dire que l'autorité du Conseil doit être suprême, et celle du gouverneur nulle, alors il ne peut tomber d'accord avec eux, et il doit déclarer qu'il repousse cette *perversion d'un principe reconnu*."

Le gouverneur est forcé d'admettre ce qu'il appelle un *principe reconnu*, mais en repousse l'application comme étant une *perversion de ce principe*.

L'agitation au parlement, à ce moment, était très grande. Le cabinet déchu avait encore la confiance de la Chambre et la lutte avait l'air d'être entre la Couronne et le peuple.

Le gouverneur ne pouvait être dans une position plus embarrassante. Il eut un moment l'intention de former un cabinet composé de représentants des trois grands partis politiques: les Canadiens-Français, les réformistes et les conservateurs; mais il dut bientôt renoncer à ce projet chimérique. Les deux premiers partis ne voulaient pas abandonner leur chef, et quant aux conservateurs, ou torys du Haut Canada, ils ne pouvaient à eux seuls constituer un gouvernement qui pût réunir une majorité.

Finalement MM. Viger et Draper acceptèrent la tâche de former un nouveau ministère. Nous ne discuterons point ici l'indignation que souleva Viger en acceptant cette charge; son intention était peut-être bonne, mais comme disait un historien, le peuple qui ne goûte pas les situations qui ont besoin d'être expliquées refusa de rien entendre. La plupart de ses amis politiques l'abandonnèrent et le vide se fit autour de lui. Il en fut de même de Draper qui ne put rallier grand monde à sa cause. La Chambre demeura, en grande majorité, sympathique aux conseillers démissionnaires.

Metcalf ne vit que trop bien la faiblesse de sa position, et c'est déjà sous l'empire de la passion et du dépit qu'il écrivait au ministre colonial: "Quoi qu'il arrive, je ne regretterai pas la retraite de ministres qui, par leurs sentiments anti-britanniques, ne sauraient être les aviseurs du gouverneur d'une colonie anglaise; et si une majorité du parlement est déterminée à me les imposer en cette qualité, je désespérerai de voir le Canada demeurer colonie anglaise."

Chose étrange, le même gouvernement anglais qui approuvait la politique de Bagot, approuva celle de Metcalfe. Ce fut sur une proposition d'amnistie de M. Roebuck que lord Stanley, secrétaire des colonies, prit occasion de le faire: "Quelque vrais et incontestables, dit-il, que soient les principes invoqués par M. Roebuck, appliqués à une république, ou à un État indépendant, sur le droit de la colonie de gouverner ses propres affaires locales, s'il fallait leur donner l'extension que veut l'honorable député, ils seraient incompatibles avec l'existence des institutions monarchiques et avec les rapports qui doivent exister entre une colonie et la mère-patrie."

Plusieurs membres de la Chambre des Communes partagèrent cette manière de voir. C'était sans doute l'application de la doctrine qu'il faut toujours approuver le fait accompli. On ne pouvait pourtant nier que le système de gouvernement responsable n'eût opéré à merveille sous le règne de Bagot. Jamais le peuple n'avait été plus heureux.

Il est à notre honneur de constater que l'idée du gouvernement responsable était en général à cette époque parfaitement comprise au pays. Nombre de nos journaux politiques et autres, exposaient avec une lucidité surprenante les principes qui devaient diriger la politique future de l'Angleterre:

"Le moyen de perpétuer notre connexion avec la mère patrie, disait La Minerve, n'est pas de restreindre les libertés coloniales, ni d'en arrêter le développement, mais bien de leur donner toute l'extension possible, compatible avec l'action de la constitution anglaise et nécessitée par les besoins politiques et sociaux de la colonie."

Mais les hommes d'état anglais n'en étaient pas encore arrivés à comprendre cette vérité; et, comme on l'écrivait alors, l'Angleterre agissait à notre égard comme font les vieux parents qui craignent toujours d'accorder trop de liberté à leurs enfants, même lorsqu'ils ont atteint l'âge où ils sont censés pouvoir conduire leurs propres affaires.

La formation du nouveau cabinet ne fut pas chose facile. Drapeau chercha en vain l'appui des Canadiens-Français et en vint à la conclusion qu'il ne pourrait être obtenu qu'avec le retour de Lafontaine et de Baldwin. Rappeler ces deux hommes eût rabaissé la dignité de la Couronne; c'eût été pour le gouverneur s'avouer publiquement vaincu. Metcalfe résolut alors de se passer des Canadiens-Français.

Ne pouvant compter sur une majorité, le gouverneur dissout les Chambres et se prépare à de nouvelles élections. La campagne électorale fut extrêmement agitée. Elle donna l'occasion de se révéler à un bon nombre de jeunes hommes destinés à devenir célèbres; c'étaient entre autres: John-A. MacDonald, alors ultra-tory, Cauchon, Chauveau, Taché. Georges Etienne Cartier y fit aussi son début dans l'arène politique; et c'est au lendemain de la dissolution des Chambres, qu'il disait aux électeurs de Saint-Denis, en réponse à un discours de Viger: "Electeurs de Saint-Denis, vous avez fait preuve de courage le 22 novembre 1837, quand, armés de quelques mauvais fusils, de lances, de fourches et de bâtons, vous battiez les troupes du colonel Gore. J'étais des vôtres et je ne crois pas avoir manqué de bravoure. Aujourd'hui, je vous demande une preuve plus grande, mieux raisonnée de patriotique intelligence, je vous conjure de repousser par vos votes, armes encore plus formidables, ceux qui veulent continuer l'oppression en vous privant des avantages du gouvernement responsable."

Les élections furent essentiellement une lutte pour la conquête du gouvernement responsable. Elles furent généralement favorables au gouverneur dans le Haut-Canada; mais il est à l'honneur

des Canadiens-Français, que, malgré les efforts du gouverneur, qui, personnellement, descendit dans l'arène, le Bas-Canada ait été presque unanime à répudier la politique de Metcalfe, et à appuyer la saine doctrine défendue par Lafontaine et Baldwin.

A l'ouverture de la session, la question du choix de l'orateur (*speaker*) mit les partis en présence; le gouvernement du jour l'emporta par trois voix seulement. L'adresse fut votée par 42 voix contre 36. Avec une aussi faible majorité, le gouvernement ne put entreprendre aucun travail sérieux. Il vivait dans la crainte perpétuelle de surprises, et n'avait pas trop de toute son énergie pour prévenir la défaite, employant pour cela ruses et expédients.

La session de 1844-45 fut en somme plus satisfaisante pour l'opposition que pour le ministère. Celui-ci manquait de cohésion, et au lieu d'acquiescer des forces avec le temps, s'affaiblissait de jour en jour.

Malgré la conduite du gouverneur, la cause du gouvernement responsable ne perdit rien de son prestige. Les ministres adhèrent au principe de la responsabilité chaque fois que l'occasion s'en présenta; ils se déclarèrent, en maintes circonstances, partisans sincères des principes reconnus par les résolutions de 1841.

Le gouverneur lui-même, dans une dépêche du 13 mai (1844), dut convenir que la responsabilité ministérielle était définitivement inscrite au programme des partis politiques du pays, et que la seule différence qui les séparait était dans la manière de l'appliquer.

Telle était la situation lorsque Metcalfe, qui depuis longtemps souffrait cruellement d'un cancer au visage, dut, sur les conseils de son médecin, demander son rappel et quitta le pays précipitamment en novembre 1845.

* * *

L'administration de Metcalfe fut avant tout un changement dans l'orientation de la politique suivie par son prédécesseur. Elle marqua un arrêt dans l'établissement du gouvernement responsable au pays, mais l'idée était trop avancée pour en subir un échec.

"Lord Metcalfe, disait Chauveau, avait probablement pour mission de diminuer, autant qu'il pourrait, la part d'indépendance et de liberté faite aux colonies; de rétracter, autant qu'il pourrait, les concessions de son prédécesseur. Heureusement, l'attitude prise par le pays entier... a fait voir que s'il avait été imprudent de s'avancer aussi loin, il le serait davantage de retrograder."

Metcalfe, bien que libéral avancé, était imbus des doctrines surannées de l'ancienne école économiste, pour qui la métropole

est tout et les colonies ne sont rien, sinon un champ à exploiter pour son bénéfice. C'est à cette fausse interprétation des intérêts de l'Angleterre qu'est due, sans doute, sa conception erronée du gouvernement des colonies.

Son administration restera associée aux dernières oppositions que rencontra, en ce pays, l'établissement de la responsabilité ministérielle.

IV

Lord Cathcart

(1846)

La courte administration de lord Cathcart, qui suivit celle de Metcalfe, ne nous intéresse guère.

Commandant militaire des forces impériales, Cathcart fut chargé d'administrer le pays temporairement en l'absence d'un gouverneur. Mais l'attitude menaçante des Etats-Unis sur la question de l'Orégon induisit le gouvernement impérial à réunir dans les mêmes mains l'autorité civile et militaire, et lord Cathcart fut nommé gouverneur-général.

Aucune mesure importante ne fut votée pendant la session qu'il présida en 1846. Le ministère Draper-Viger, divisé contre lui-même, allait toujours s'affaiblissant, et son sort dut plus d'une fois faire trembler le gouverneur.

Pendant cette lente agonie d'un gouvernement qui s'éteignait de lui-même, des événements importants se passaient en Angleterre qui contribuèrent largement à l'émancipation des colonies: nous voulons parler de l'adoption du libre échange.

Le *bill* pourvoyant à son établissement, présenté par Sir Robert Peel, constituait toute une révolution dans le système colonial. Jusque là les produits du Canada avaient joui d'une certaine protection sur les marchés anglais; ils étaient admis à des conditions beaucoup plus libérales que les produits étrangers. L'assimilation des conditions d'entrée, pour tous les pays, par le libre échange, menaçait gravement notre commerce. La réforme fut envisagée avec terreur dans la colonie. Nos journaux, surtout les journaux torys, s'indignèrent:

"Une chose nous paraît inévitable, disait l'un d'eux, quelque bien que puisse faire à l'Angleterre la liberté du commerce, elle frappe à la racine de son empire colonial et finira par l'anéantir. Comme nous l'avons remarqué il y a quelque temps, la liberté du commerce et les colonies ne peuvent aller ensemble."

Un autre journal s'exprimait d'une façon non moins claire: "L'Angleterre ne possède pas de sujets plus fidèles que ceux de ses provinces de l'Amérique du Nord, mais, maintenant, on les laisse, comme on dit vulgairement, se tirer d'affaires eux-mêmes, et les conséquences ordinaires s'en suivront."

Une adresse fut envoyée à Sa Majesté en prévision de l'adoption du *bill* de Sir Robert Peel; mais ce fut en vain. "Le gouvernement de Sa Majesté, répondit le ministre des colonies, éprouverait la peine la plus vive, s'il était capable de croire que la connexion entre ce pays et le Canada ne tire sa force d'aucune autre source que de l'échange de privilèges commerciaux. S'il en était ainsi il pourrait sembler que la liaison consiste dans l'échange, non pas d'avantages, mais de charges onéreuses; et, dans ce cas, on pourrait en venir à croire que cette liaison même a atteint, ou est sur le point d'atteindre, le terme légitime de son existence."

La protection n'était assurément pas le seul lien qui rattachait la mère patrie à la colonie, mais elle en constituait un facteur puissant. Ce lien brisé, l'indépendance de notre administration intérieure devenait de plus en plus réalisable et nécessaire.

Les torys s'en froissèrent et allèrent jusqu'à prononcer le gros mot de séparation. Heureusement pour nous, ces événements ne devaient que précipiter l'application, dans toute son intégrité, du principe de *self-government*.

V

Lord Elgin

(1847-54)

La question de l'Orégon étant réglée, on songea à remplacer le général Cathcart, dont l'esprit se prêtait mieux aux questions militaires qu'aux mesures administratives. De plus, la situation politique de la colonie devenait alarmante, et l'on résolut de mettre à la tête de notre gouvernement un homme bien au fait des questions politiques du jour et des principes de la constitution anglaise. "Comme l'objet du gouvernement, (*Grey's Colonial Policy*) était de confier l'administration de la plus importante des colonies anglaises, à une époque fort difficile, aux mains les plus habiles qu'il fut possible de trouver, lord Elgin avait été recommandé de préférence à des hommes du parti ministériel."

Elgin s'embarqua pour le pays en janvier 1847. Son administration à la Jamaïque, d'où il arrivait, avait été des plus heureuses et, bien qu'appartenant au parti conservateur, par ses tendances libérales, il faisait espérer une ère de bien-être pour la colonie.

En Angleterre, tout semblait se prêter à favoriser une politique coloniale nouvelle. Le secrétaire d'état aux colonies, le comte Grey, désirait accorder à celles-ci la plus grande somme possible de liberté. De plus, la réforme commerciale nouvellement adoptée par le gouvernement, modifiait considérablement les relations entre le Canada et la mère patrie. En brisant le lien commercial qui nous unissait à elle, la Grande-Bretagne semblait nous remettre la gestion de nos affaires dont elle ne paraissait plus, désormais, vouloir se mêler.

Nommé gouverneur dès l'automne précédent, Elgin eut le temps nécessaire de s'entendre avec le comte Grey, sur la conduite à tenir dans l'administration du pays. Les instructions qu'il reçut à cet égard sont formelles. Les vues du secrétaire colonial se trouvent exposées dans une dépêche qu'il adressa, à cette époque, au lieutenant-gouverneur de la Nouvelle-Ecosse: "Il importe de faire voir, disait-il, que le changement qui fait passer le pouvoir politique des mains d'un parti dans celles d'un autre, est le résultat non d'un acte de votre part, mais des vœux du peuple lui-même comme le démontrent les difficultés éprouvées, par le parti qui se retire, dans l'administration des affaires de la province suivant les formes prescrites par la Constitution. J'attache une grande importance à cela; je vous prescris, en conséquence, de vous abstenir de changer votre Conseil exécutif jusqu'à ce qu'il devienne parfaitement clair qu'il est incapable, avec l'appui impartial qu'il a droit d'attendre de vous, de conduire les affaires de la province d'une manière satisfaisante, et de garder la confiance de la Législature."

C'était la condamnation de la politique de Metcalfe; il ajoute: "Le refus d'accepter l'avis qui vous serait offert par votre Conseil serait une raison suffisante pour ses membres de vous offrir leur démission, démarche qu'ils adopteraient indubitablement, s'ils croyaient que, à l'égard du différend soulevé entre vous et eux, l'opinion publique fût en leur faveur. S'il en était ainsi, il faudrait, tôt ou tard, accéder à leurs vues, puisqu'on ne saurait reconnaître trop clairement qu'il n'est ni possible ni désirable de gouverner aucune des provinces anglaises de l'Amérique du Nord contrairement aux vœux et aux désirs de ses habitants."

Voilà donc les principes de la responsabilité ministérielle aux colonies, admis en Angleterre. La mère patrie, après avoir considéré si longtemps la doctrine comme incompatible avec le lien colonial, déclare officiellement qu'il "n'est ni possible ni désirable de gouverner contrairement aux vœux et aux désirs des habitants".

Cette dépêche eût-elle été rendue publique à ce moment, eût causé une explosion de joie dans tout le Canada.

Lord Elgin, pour se conformer à ses instructions, n'avait qu'à maintenir la position de neutralité observée par le souverain de la Grande-Bretagne. "Il devait avoir en vue, dit lord Grey, d'éviter la position prise par lord Metcalfe dans des circonstances malheureuses, c'est-à-dire de se reposer sur l'appui d'un parti. Il devait agir d'après l'avis de son Conseil exécutif et recevoir comme membres de ce corps, les personnes qui pourraient lui être indiquées comme possédant la confiance de l'Assemblée et ayant par conséquent, droit à cette position."

Ainsi renseigné sur la conduite qu'il devait tenir, lord Elgin fit son entrée solennelle à Montréal, alors capitale de la Province, le 30 janvier 1847. Sa réponse à l'adresse des citoyens laissa deviner sa politique future:

"Je suis convaincu, dit-il, que je ne pourrai mieux maintenir les prérogatives de la Couronne et mettre plus efficacement à effet les instructions dont m'a honoré Sa Majesté, qu'en montrant de justes égards pour les désirs et les sentiments du peuple et qu'en recherchant les conseils et l'aide de ceux qui jouissent de sa confiance."

La conduite du gouverneur devait démontrer que ces paroles étaient sincères.

Mentionnons ici la formation d'une société politique, l'"Association constitutionnelle de la Réforme et du Progrès", qui prit naissance quelques mois après l'arrivée de lord Elgin. Cette société comptait parmi ses membres quelques-uns des hommes les plus influents du pays et avait pour but de surveiller et de diriger la politique du pays. Elle adressa au peuple un manifeste qui fut considéré comme le programme de l'opposition. L'association entreprit de répandre et fortifier la politique de Lafontaine et Baldwin, et eut, sans doute, une part d'influence dans les événements qui suivirent.

Le manifeste de l'association, après avoir résumé la politique du pays, expose la situation actuelle.

Le principe de la responsabilité de l'exécutif, fait-il remarquer, reconnu en droit, est tourné en ridicule et démenti dans la politique par les contradictions les plus flagrantes:

"En droit, dit-il, on a déclaré que le chef de l'exécutif devait être entouré de conseillers responsables à l'opinion publique. En fait, vous avez vu pendant neuf mois un gouverneur s'isoler de tous ses conseillers et former, lentement et par agglomération, un Conseil qui, en annonçant au bout de ce temps sa propre existence, a dû recourir à une lutte électorale marquée de sa part par la fraude et la violence, pour essayer seulement de vivre. En droit, on vous

a dit que le gouverneur, représentant du souverain, politiquement inviolable comme celui qu'il représente, doit demeurer étranger aux querelles de partis. En fait, vous avez vu une élection générale faite avec le nom d'un gouverneur pour cri de guerre, et des hommes, qui se disent britanniques dans leurs sentiments, voter pour soutenir LORD METCALFE ET SA POLITIQUE! Figurez-vous un électeur de Londres ou de Manchester votant pour la reine VICTORIA ET SA POLITIQUE!"

On peut juger par ces quelques lignes du ton de ce manifeste, qui, répandu par tout le pays, a sans doute guidé l'opinion publique.

La première session du régime lord Elgin dura moins de deux mois. Sauf un *bill* concernant les douanes, aucune mesure importante ne fut votée. Le ministère ne se soutint qu'avec une majorité de deux ou trois voix et même fut défait en plusieurs circonstances. On s'attendait à le voir tomber lorsque la session se termina soudainement, à cause d'une épidémie de fièvre typhoïde qui vint jeter l'effroi parmi les législateurs. Pendant les quatre mois qui suivirent, le pays fut constamment dans l'attente d'une prochaine dissolution du parlement. Enfin la Gazette Officielle de décembre annonça de nouvelles élections pour le mois de janvier suivant. (1848).

L'agitation fut grande par tout le pays. On se mit en campagne avec ardeur; mais, cette fois, le gouverneur se garda bien d'intervenir personnellement dans la lutte, à l'instar de Sydenham et de Metcalfe.

Ce fut le triomphe de l'opposition. Les partisans de la responsabilité ministérielle furent élus à une grande majorité dans les deux sections de la Province. Lafontaine fut élu dans deux divisions à la fois.

Parmi les nouveaux élus se trouvait l'Hon. Louis-Joseph Papineau, ancien chef des Canadiens-Français, revenu de l'exil deux ans auparavant. Les opinions de ce dernier n'étaient guère conformes aux idées modérées du parti réformiste; il n'avait aucune confiance dans les libéralités de l'Angleterre à notre égard; il considérait le gouvernement responsable comme "un leurre", "une déception". Il voulait, avant tout, l'abolition de l'Union. Ces idées radicales le brouillèrent dans la suite avec le parti de Lafontaine, et Papineau, devint chef des libéraux-démocrates, aux idées très avancées.

Néanmoins, aux élections de 1848, Papineau se joignit aux réformistes dans leur lutte contre le gouvernement du jour:

"Il faut, disait-il aux électeurs, soutenir dans votre comté comme dans tous les autres, des candidats qui vous sont connus

pour vouloir se rallier à un ministère qui a lutté avec énergie contre le gouverneur Metcalfe et contre sa pratique inconstitutionnelle d'essayer à gouverner par d'autres aviseurs que ceux que lui avait donnés le pays. Il faut que vous vous efforciez de reporter les mêmes hommes au pouvoir.

Le triomphe des idées libérales ne put amener le ministère Daly-Sherwood, digne successeur du Cabinet Draper-Viger, à donner sa démission avant la convocation des Chambres.

Le parlement se réunit en février. (1848) La discussion sur l'adresse ne fut pas longue. L'opposition proposa un amendement renfermant un vote de non-confiance. Aucun discours remarquable ne fut prononcé. On savait de quel côté serait la victoire. Les amendements de l'opposition l'emportèrent par une majorité de 54 voix contre 20.

Les ministres offrirent leur démission le lendemain. "Le ministère n'est pas tombé de bien haut, disait La Minerve, sa chute ne pouvait faire beaucoup de bruit." Quelques jours plus tard Lafontaine et Baldwin étaient à la tête d'un nouveau cabinet. Le parti réformiste avait triomphé.

Ce triomphe marqua la victoire, définitive cette fois, du gouvernement responsable. La responsabilité ministérielle est désormais un axiome politique.

"La fermeté du parti libéral, s'écriait le *Canadien*, a su arracher, légalement, au pouvoir, non l'image mais la réalité du système responsable, a trompé la mère patrie si elle a eu d'abord de coupables desseins et nous avons aujourd'hui à notre disposition les moyens de nous faire justice à nous-mêmes, au lieu d'user sans fin nos forces et nos moyens à la demander à d'autres... C'est à force de patience et d'union entre ses enfants, à force de vigilance de la part de ses chefs, que le Bas-Canada a su regagner dans les affaires du pays une prépondérance que n'eussent jamais imaginée ses ennemis."

Cette nouvelle politique, loin d'affaiblir le prestige de la Couronne, ne fit que l'accroître. Lord Elgin à qui l'on demanda si la responsabilité des ministres et la conséquence qui en résultait pour lui de garder la neutralité dans les luttes politiques n'avait pas pour effet de réduire sa position à celle d'un "roi fainéant", répondit: "*I have tried both systems. In Jamaica there was no responsible government; but I had not half the power I have here, with my constitutional and changing Cabinet.*"

Avec l'appui d'un gouvernement constitutionnel et responsable, lord Elgin fut de tous les gouverneurs du régime de l'Union celui dont l'administration fut la plus fertile en réformes décisives. Pour la première fois, à la session de 1849, le discours du trône

fut prononcé par le gouverneur lui-même en anglais et en français. Qu'on juge de la joie de nos compatriotes. C'était encore mieux qu'au parlement du Bas-Canada sous l'ancien régime, alors que le gouverneur prononçait le discours en anglais, et le faisait lire en français par le président du Conseil législatif.

De tels changements dans les idées ne pouvaient s'opérer sans soulever quelque agitation chez les torys désormais vaincus. Leur mécontentement et leur violence se manifestèrent à l'occasion du bill d'indemnité, que signalèrent des actes insensés de fanatisme. Le gouverneur suivit sans défaillir la voie qu'il s'était tracée: les injures, les insultes, les coups même rien ne put l'arrêter dans sa détermination d'administrer le pays selon les volontés d'un gouvernement responsable au peuple.

Marié à la fille de Durham, lord Elgin eut pour mission d'appliquer les idées de liberté préconisées par son beau-père. Chose étrange, tandis que la politique de Durham avait pour but d'anéantir la race canadienne-française, elle contenait un germe le principe de notre conservation.

"Si jamais pendant les temps de crise qu'il eut à traverser, dit un historien en parlant de lord Elgin, il se rendit compte que l'un des effets du gouvernement responsable était d'assurer l'existence de cette même nationalité canadienne-française que l'Union des deux provinces avait pour but exprès de faire disparaître, il dût être surpris de la mystérieuse fatalité de son rôle."

Le gouvernement responsable, en donnant libre essor au développement de notre race, rendit plus évidente l'inefficacité de l'union des deux provinces, et prépara ainsi l'avènement de la Confédération. La politique de lord Elgin se perpétua chez ses successeurs. Sir Edmund Head et lord Monck n'eurent qu'à marcher dans les voies déjà ouvertes. Le parti tory du Haut-Canada, après s'être transformé et rajeuni, s'unit aux libéraux du Bas-Canada, pour former le parti libéral-conservateur, dont les dignes représentants, McDonald et Cartier, surent continuer l'œuvre bienfaisante de Lafontaine et de Baldwin.

Tous ces grands hommes luttèrent pour la conquête des principes constitutionnels qui ont fait la puissance et la grandeur de l'Angleterre. Leurs efforts sont aujourd'hui couronnés.

Lorsqu'en 1867 apparut la Confédération, aurore d'une ère merveilleuse de développement et de prospérité, la Grande-Bretagne donnait raison à nos hommes d'état canadiens, en déclarant faire des provinces une union fédérale, "avec une constitution reposant sur les mêmes principes que celle du Royaume-Uni."

* * *

Immédiatement après son établissement dans notre province, la responsabilité ministérielle fut accordée aux provinces maritimes. Elle devait s'étendre bien au-delà des confins du Canada. De 1850 à 1875 le gouvernement responsable fut appliqué aux diverses colonies australiennes. En 1872 il était reconnu dans la Colonie du Cap.

Le principe s'étendit bientôt aux autres possessions britanniques. Il est aujourd'hui à la base de la politique coloniale de l'Angleterre.

Partout la responsabilité ministérielle produisit les meilleurs résultats, et contribua largement à la grandeur de l'empire colonial. Il sera toujours à l'honneur de nos hommes d'état canadiens, des Lafontaine et des Baldwin, d'avoir été les instigateurs de cette grande réforme.

En abandonnant à ses colonies le contrôle de leur gouvernement intérieur, l'Angleterre a su gagner leur sincère attachement. C'est la plus sûre garantie pour la mère-patrie de conserver ses colonies. Celles-ci grandiront sans cesse en puissance, et le lien colonial ne reposera bientôt que sur leur affection envers la mère-patrie.

Le gouvernement anglais avait déjà ces vues, lorsque en 1850, il accordait au Canada, dans toute son intégrité, le *self-government*:

"Sans doute, écrivait lord John Russell, alors Premier Ministre, dans une lettre à lord Elgin, sur la politique, qu'il devait désormais suivre, je prévois, avec tous les bons esprits, que quelques-unes de nos colonies grandiront tellement en population et en richesse, qu'elles viendront vous dire un jour: "Nous avons assez de force pour être indépendantes de l'Angleterre; le lien qui nous attache à elle est devenu onéreux et le moment est venu où, en toute amitié et en bonne alliance avec la mère-patrie, nous voulons établir notre indépendance." Je ne crois pas que ce temps soit très rapproché, mais faisons tout ce qui est en nous pour les rendre aptes à se gouverner elles-mêmes. Donnons-leur, autant que possible, la faculté de diriger leurs propres affaires. Qu'elles croissent en nombre et en bien-être et, quelque chose qu'il arrive, nous, citoyens de ce grand empire, nous aurons la consolation de dire que nous avons contribué au bonheur du monde."

HENRI GÉRIN-LAJOIE.

Avocat, licencié en Droit.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE.

LA TÉLÉPHONIE SANS FIL. — L'ŒIL MÉCANIQUE. — LA LAMPE AU NITROGÈNE (AZOTE).

L'événement scientifique le plus important de ces mois derniers est sans contredit la conversation tenue par le téléphone sans fil entre Washington et Paris, puis entre Washington et San Francisco et les îles Sandwich.

Le fait a été signalé par les dépêches internationales; j'en trouve la confirmation dans les revues techniques. Il est notable, toutefois, que les opérateurs se montrent discrets à l'extrême au sujet des détails de l'expérience. Ils travaillent probablement en ce moment dans le secret de leur laboratoire à perfectionner cette première tentative qui, pour un coup d'essai, fut assurément un coup de maître. Ils nous reviendront bientôt avec des instruments et des procédés praticables et partant propres à être employés avec profit dans les transactions commerciales et autres. C'est toujours le terme *ad quem* visé par la plupart des inventeurs, surtout chez nos industriels voisins.

Quel que soit le succès final que ceux-ci nous laissent espérer, il me sera bien permis de faire remarquer que cette découverte étonnante ne paraît pas susciter une curiosité égale à celle qui accueillit l'annonce de la première communication verbale par ce qui est à l'heure présente le banal téléphone de bureau. Quel est l'homme de cinquante ans aujourd'hui qui, en sa prime jeunesse, n'a pas tenté quelque démarche inusitée afin de voir de ses yeux le prodigieux appareil dont tout le monde s'entretenait alors, et entendre la voix mystérieuse qui en sortait. Les hommes les plus graves comme les plus mûrs ne pouvaient se défendre contre le désir de donner cette satisfaction à leurs sens assagis. Un incident dont je conserve un plaisant souvenir confirme cette pensée en mon esprit.

Le directeur de l'institution où je fis mes classes de sciences, — il y a une quarantaine d'années — était un fort digne personnage; ses cheveux blancs, son maintien compassé et quasi altier donnaient à toute sa personne une dignité telle qu'il semblait ne pas appartenir à notre monde terrestre. Il n'ignorait rien néanmoins de ce qui se faisait dans sa maison, et vous allez voir qu'il n'échap-

pait pas à l'humaine curiosité. Un jour, il me fit demander. Vous avez, me dit-il, au laboratoire ou quelque part ailleurs, un appareil nouveau qui permet de converser sans élever la voix, d'un bout à l'autre de la maison. Voici des dames désireuses de le voir et d'en faire l'expérience si possible. Pourriez-vous nous le montrer ?

Nous avions en effet, mes condisciples et moi, confectionné une paire de récepteurs de téléphone—on ne parlait pas encore du microphone—qui n'hésitèrent pas à parler aussitôt qu'ils furent montés. Oh ! ce n'était rien de comparable aux mignons récepteurs que vous portez aujourd'hui à votre oreille ! Un ouvrier avait tourné deux cylindres de bois qui mesuraient bien huit pouces de longueur et quatre à cinq pouces de diamètre à la tête. Sur les branches droites d'un aimant coupé à la lime, nous avions enroulé de gros paquets de fil de cuivre, et dans une feuille de zinc à portrait donnée par le photographe nous avions découpé deux disques dont l'élasticité ne laissait rien à désirer. Le jour vint où, avec une fiévreuse exaltation, nous installâmes à une centaine de pieds de distance l'un de l'autre nos frustes appareils reliés entre eux par un circuit métallique, dans lequel nous avions intercalé trois piles au sulfate de cuivre. Tout marcha à merveille. La parole et surtout le chant et la musique se transmettaient avec une fidélité magique. Ce fut, pour tout le monde de la maison et même pour les jeunes constructeurs, une surprise pleine d'admiration. Les curieux se renouvelaient sans cesse aux deux bouts de la ligne. Nos vieux professeurs y vinrent à leur tour, mais notre satisfaction fut à son comble lorsque notre grave directeur voulut lui-même tenter l'expérience et en faire jouir ses visiteuses, dont l'une était Lady Belleau.

Le lecteur me pardonnera ces détails rétrospectifs concernant une expérience pratiquée de notre temps mille et mille fois par jour en tous les points du globe et qui n'éveille guère plus d'attention que l'ouverture ou la fermeture d'une porte. Ils me servent à illustrer ce que j'écrivais plus haut, à savoir que nous sommes habitués tellement, depuis un demi-siècle, à entendre parler de découvertes; nous sommes témoins de si nombreuses éclosions scientifiques, que l'annonce de la téléphonie sans fil à travers l'océan nous trouve à peu près indifférents. Et cependant la radio-téléphonie—pour la nommer par son vrai nom—si elle réussit au gré des expérimentateurs, sera la merveille des merveilles.

Il est vrai que la radio-télégraphie nous a préparés à la radio-téléphonie. L'une est un corollaire de l'autre. Une fois connu les ondes hertziennes, leur mode de propagation et d'action, il n'y a

pas lieu de s'étonner que l'ébranlement de l'éther produit par nos cordes vocales puisse se propager à travers l'espace aussi facilement que le détermine le manipulateur télégraphique. Dans l'un et l'autre cas, il s'agit de la transmission d'une énergie par l'intermédiaire des vibrations de l'éther cosmique.

Il y a longtemps qu'il a été prouvé que les appareils télégraphiques et téléphoniques peuvent fonctionner sans lien métallique. Faites une grande spirale d'une dizaine de tours de fils de cuivre dont les extrémités sont fermées par un téléphone et une pile. Montez un pareil dispositif de l'autre côté d'un mur et postez un opérateur en face de chacun d'eux; ils auront le plaisir de s'entendre comme s'ils étaient reliés l'un à l'autre par un fil métallique. Cette expérience a même réussi d'une rive à l'autre d'une large rivière. Elle est restée une expérience de laboratoire, intéressante à coup sûr, mais qui ne démontre autre chose que la présence de champs électro-magnétiques dont les lignes de force s'étendent d'une spirale à l'autre.

Bien différent est le procédé employé ces jours derniers. Toutefois, encore ici, la nouveauté est moins réelle qu'on serait porté à le croire. Il est bien rare qu'une découverte éclate pour ainsi dire au grand jour sans avoir été préparée par une série parfois très longue et très laborieuse de travaux préliminaires se perfectionnant les uns les autres jusqu'à l'éclosion finale. Les profanes, je veux dire le grand public, ne connaissent et n'apprécient que celle-ci. Les hommes de science, eux, en connaissent toute la genèse et se plaisent à en attribuer le mérite à ses divers auteurs. Car il y a la science et l'art, c'est-à-dire le chercheur et le praticien. Le premier travaille dans le silence de son laboratoire, quelquefois simplement sur le papier. Il aperçoit dans le firmament de la science le principe d'une invention, comme LeVerrier pointa dans la voute céleste la planète qu'il avait trouvée au bout de sa plume. Le principe entrevu et divulgué discrètement, est étudié par un deuxième chercheur qui l'examine sous une autre face; un troisième chercheur en tirera toute la portée théorique. C'est à ce point de développement que l'art s'en empare; que le praticien y applique ses tours de main, les combinaisons mécaniques dont il possède le secret et livre enfin au monde un appareil qui attire l'admiration. Qui pourrait montrer du doigt l'inventeur vrai et unique de la téléphonie sans fil, des rayons X, des aéroplanes! Personne n'en pourrait nommer le Christophe Colomb et le mettre sur le pinacle au-dessus des nombreux Améric Vespuces qui s'en disputent l'honneur et le profit. Il ne faudrait pas pour cela se plaindre de l'ingratitude des hommes. Non, les principes sont éternels et appartiennent à tous; l'ensemble

des connaissances scientifiques est le domaine de l'humanité. La tête la mieux organisée ne saurait contenir tout; elle demandera toujours un complément d'informations à la tête voisine et souvent à plusieurs têtes. Aussi, que de têtes travaillent dans un esprit d'émulation silencieuse et de concurrence latente. Il est permis à tout chercheur d'espérer arriver bon premier, mais le succès définitif n'est assuré à aucun.

Essayons de faire connaître l'histoire de la radio-téléphonie, ses principes et les noms des hommes qui en ont préparé la réalisation.

En 1907, M. Fessenden, dont le nom est bien connu parmi les personnes qui s'occupent de radio-télégraphie, conversait par téléphone sans fil de New-York à Washington. A peu près en même temps, le danois Poulsen, non moins célèbre que M. Fessenden dans la même science, réussissait, avec un appareil différent, à faire entendre sa voix à cent milles de distance. Plus tard, M. Arco obtint des résultats satisfaisants avec le dispositif modifié de Poulsen. Puis vinrent l'italien Majorama, l'américain McCaa, l'ubiquiste Marconi, qui tous apportèrent quelques idées nouvelles. L'automne dernier enfin, grâce, sans doute, à la combinaison des résultats acquis antérieurement, on put tenter la grande expérience entre Washington et Paris.

Quel est le principe de cette expérience? Personne ne nous en a dit le secret; nous sommes donc tout à notre aise pour essayer de le dévoiler. Il est indubitable que ce principe n'est autre que celui de la télégraphie sans fil, c'est-à-dire l'utilisation des ondes hertziennes de grande fréquence. Les essais antérieurs reposaient sur celles-ci, seulement on reconnut dès le début qu'il fallait les adapter au caractère du langage parlé, lequel requiert une transmission ininterrompue de vibrations. Dans la télégraphie sans fil, les signaux sont émis par intervalles et il importe peu que ces intervalles soient plus ou moins espacés, pourvu qu'ils reproduisent l'alphabet convenu. Dans le langage parlé, pas d'intervalles autres que ceux que s'impose la voix, sinon vous n'obtiendrez d'autre résultat que celui que vous tireriez d'un phonographe si, pendant que cet instrument parle, vous briseriez de temps en temps le contact entre le style et le disque, c'est-à-dire une cacophonie inintelligible. Vous plaît-il d'avoir une idée nette de la différence entre les ondes de la radio-télégraphie et les ondes de la radio-téléphonie. Jetez les yeux sur deux feuilles de papier dont l'une aurait reçu l'inscription d'un récepteur télégraphique ordinaire, et l'autre le tracé du *siphon-recorder* enregistrant les communications par les câbles-sous-marins. Sur la première feuille apparaît

une série de traits longs et courts, tous espacés: c'est l'image des *trains* d'ondes de la radio-télégraphie. Sur la deuxième feuille est dessinée une ligne sinneuse, continue, dont les ondulations révèlent les mêmes traits longs et courts, suivant qu'elles sont à droite ou à gauche d'une ligne médiane. Cette ligne sinueuse représente la *trainée* d'ondes de la radio-téléphonie. Une trainée ininterrompue d'ondes très rapides, tel est le caractère fondamental de l'émission radio-téléphonique.

Comment obtenir cet effet? Les recherches des inventeurs ont porté sur deux appareils: l'alternateur et l'arc. La dynamo, d'usage courant dans la grande industrie électrique, est un alternateur qui fournit un courant de 30 à 60 fréquences (cycles, périodes) par seconde. Il semble, à première vue qu'en multipliant les pôles d'un dynamo et en augmentant sa vitesse de rotation, on puisse en tirer un nombre quelconque de fréquences. Oui, c'est possible, mais le problème se résout plus facilement sur le papier que dans l'atelier, surtout lorsqu'il s'agit d'atteindre aux 100,000 fréquences requises par la radio-téléphonie. La décharge disruptive, comme dans la bobine de Tesla, permet bien pareillement de multiplier les fréquences; je montrerai plus loin qu'il ne faut pas compter sur le dispositif.

Le second appareil de grande fréquence est l'arc vibrant.

Si nous introduisons un condensateur, telle une bouteille de Leyde, dans un circuit métallique traversé par un courant, nous modifions aussitôt le caractère de la décharge. Celle-ci devient oscillante, c'est-à-dire vibrante. Elle paraît ininterrompue à cause de la persistance des impressions sur la rétine de l'œil, mais si elle est examinée à l'aide d'un miroir tournant, elle révélera nettement ses vibrations. Selon la capacité du condensateur et la résistance du circuit, elle donnera un nombre plus ou moins grand de vibrations, particulièrement dans une atmosphère d'hydrogène. L'arc chantant est une amusante application de ce principe. M. Poulsen en a fait la base de son procédé de radio-téléphonie.

Il paraît cependant que ce procédé présente de sérieux inconvénients. Les *crachements* inévitables résultant de l'usure inégale des charbons, les sifflements produits par le bouillonnement du carbone dans le cratère de l'arc, sont autant d'indices d'une variation du courant qu'on ne peut empêcher et d'une répercussion non moins inévitable sur la trainée d'ondes dont l'effet est de déformer totalement les modulations de la voix. Les mêmes fâcheuses conséquences ont été constatées dans la décharge disruptive, quelle que soit la perfection des électrodes. Les contacts tournants, si heureusement utilisés dans la radio-télégraphie, ne corrigent pas ce défaut capital.

On peut donc présumer que l'appareil émetteur de 100,000 fréquences, utilisé dans la conversation échangée entre Washington et Paris, est un alternateur unique ou plusieurs alternateurs associés donnant immédiatement les fréquences requises.

Mais voici une autre difficulté. Il est probable que la station de Washington a dû déployer une énergie de quelques dizaines de kilowatts pour se faire entendre à Paris. Il ne fallait rien de moins pour produire, au poste d'arrivée, le dixième de micro-ampère que requiert pour parler, le récepteur téléphonique le plus sensible. Comment l'organe vocal peut-il mettre en jeu une aussi grande énergie? Comment le microphone, qui peut tout au plus supporter un courant d'un quart d'ampère, s'est-il prêté au passage d'une centaine d'ampères? La difficulté n'est qu'apparente: l'artifice du *shuntage* en donne une solution élégante. Il est connu, — cela est pratiqué tous les jours, — qu'un ampèremètre, construit pour mesurer directement 1-10 ampères, mesurera avec une justesse égale dix, cent fois plus d'ampères s'il est *shunté* convenablement. Mettons un microphone à la place de l'ampèremètre: tout ébranlement de ses granules de carbone produira une modification de même ordre dans le maître courant passant par le *shunt*. La modification sera d'autant plus profonde que le courant dérivé circulant dans le microphone offrira un rapport plus grand avec le courant principal qui parcourt le *shunt*. En disposant en dérivation une douzaine de paires de granules montées en surface ou multiples, nous construirons un microphone supportant quatre ampères et pouvant modifier un courant vingt-cinq fois plus fort. Un transformateur, du type de la bobine de Ruhmkorff, jouerait le même rôle. Le microphone relié au fil fin agira sur le courant qui traverse le fil gros. Si deux ou trois transformateurs de cette sorte sont montés en série, le faible courant initial du microphone usuel réussira à ébranler, comme dans l'artifice du *shuntage*, un courant d'un nombre quelconque d'ampères.

Sont-ce bien là tous les éléments du mystère de la radio-téléphonie: un alternateur de 100,000 fréquences joint à un microphone judicieusement construit et permettant de mettre en branle une énergie de plusieurs kilowatts? Non, la clef du problème réside dans la transmission d'ondes hertziennes correspondant aux ondulations de la voix humaine, à ses modulations diverses, à ses amplitudes, ses harmoniques, etc. Il est connu que l'oreille ne perçoit pas les sons de plus de 30,000 vibrations et que le son du langage parlé oscille entre 500 et 1500 vibrations. Comment rendre auditibles les 100,000 vibrations de l'alternateur émetteur? Ici, je le confesse, est le grand secret dans lequel s'enveloppent les

inventeurs à la façon ,révérence gardée, de Scapin dans son sac. On sait toutefois qu'un train régulier d'ondes de 100,000 fréquences ne signifie pas nécessairement que toutes ces ondes seraient de même apparence si elles étaient dessinées sur le papier par un oscillographe. Elles peuvent, sans changer leur fréquence, présenter des amplitudes croissantes ou décroissantes comme le pendule décrit des arcs de un à plusieurs degrés sans changer son rythme d'oscillations. Au fait, toutes les ondes radio-téléphoniques offrent des amplitudes variables. Les plus efficaces sont celles dont l'amplitude, grâce à divers accessoires, décroît suivant une progression géométrique, dont la raison est 0. 2. Considérons maintenant un courant de 100,000 fréquences dont l'amplitude atteint le maximum à chaque centième de seconde. N'est-il pas vrai qu'il se produira mille renforcements, mille pulsations par seconde, et qu'il en résultera comme un second courant de mille fréquences superposé au premier. Que ce second courant trouve au poste récepteur un rectificateur qui le transforme en un courant alternant de demi-onde et il aura toutes les qualités requises pour agir sur le téléphone et reproduire la parole.

Or, tous les détecteurs sont des rectificateurs. Dans quelques milieux scientifiques, les suffrages paraissent aller présentement à l'*audion*; mais je ne serais pas surpris d'apprendre que c'est à l'aide du simple détecteur à cristal que l'on a pu parler de Washington à Paris. Ce détecteur a déplacé tous ses rivaux: détecteur à limaille, détecteur électrolytique, magnétique, détecteur à pointes, etc. On ne connaît pas parfaitement son mode d'action. Il semble que les cristaux de pyrite, de molybdenite ou de carborundum, mis en contact avec une pointe métallique d'argent, de cuivre ou de platine, se comportent de la même manière que la feuille d'aluminium dans la soupape électrolytique. Lorsqu'ils sont traversés par un courant alternatif, ils ne laisseraient passer, disons, que l'onde positive et absorberaient l'onde négative. L'effet de cette sélection serait de donner issue à un courant d'un sens unique, propre à tous les usages.

L'*audion* est le dernier venu parmi les détecteurs. L'œil y peut lire les signaux radio-télégraphiques par la variation de l'éclat lumineux d'une petite lampe électrique communiquant avec l'antenne et alimentée par une pile. Pour capter les dépêches lointaines et faibles, le filament de la lampe est entouré d'une feuille métallique reliée à un téléphone. Que se passe-t-il alors entre le filament et cette feuille métallique? Personne ne saurait le dire exactement. Ce qui est connu, c'est que, par l'effet d'une ionisation sans doute les ondes hertziennes, en passant du filament à la

feuille, subissent une rectification et deviennent aptes à agir sur le téléphone.

Quoique l'audion soumis à des ondes de grande énergie, puisse chanter sur tous les tons—c'est une de ses propriétés les plus amusantes—et qu'il n'y ait pas une grande distance entre chanter et parler, il n'est pas certain qu'il ait joué un rôle dans les récentes expériences transocéaniques de radio-téléphonie. Je pense que sa sensibilité laisse à désirer. Quel que soit l'avenir de l'audion, on peut, dès maintenant, prévoir qu'il réalise une coopération de l'œil et de l'oreille.

* * *

Il n'y aurait pas coopération de l'œil et de l'oreille, mais substitution d'un organe à l'autre dans l'appareil qu'un Américain a construit récemment et dont la réussite permettrait aux aveugles de lire par les oreilles les caractères typographiques usuels. Quelle aubaine inappréciable pour les malheureux dont l'œil s'est fermé au cours de la vie; quelle survie surtout pour les pitoyables mutilés de la guerre actuelle, dont les centres optiques ont été détruits par une balle! La lecture nous paraît aujourd'hui si nécessaire qu'il semble que la vie s'éteint aux trois quarts chez ceux qui sont privés à jamais de cette jouissance. Je voudrais pouvoir vous faire entendre l'exclamation frénétique d'un ami à moi, atteint d'une paralysie rétinienne apparemment inguérissable, lorsque je lui dis qu'il n'eût pas à se décourager, que l'on travaillait quelque part à lui fournir le moyen de lire quand même les livres et les journaux. Ce bonheur qui s'offrait à lui dans un avenir plus ou moins rapproché lui parut une chimère. "Non, non, répétait-il, cela serait trop beau; ce n'est pas possible. Je sais que tous les couchants sont des aurores, mais ma nuit ne connaîtra plus le jour".

Cependant je parlais sérieusement et je pense vraiment que la lecture de la ligne imprimée ne sera pas toujours refusée aux aveugles. Le magique appareil n'est pas encore parfaitement à point, mais il promet suffisamment pour qu'on puisse présumer de son efficacité. Sa pièce maîtresse est une cellule de sélénium. Cette substance est un métalloïde apparenté au soufre. Elle se trouve dans les pyrites de fer et de plomb et elle est du nombre des multiples impuretés de l'acide sulfurique qu'on tire de ces pyrites. Le sélénium se présente sous divers états allotropiques: noir et rouge, amorphe et cristallin, salubre et insalubre. Ces divers aspects d'un même élément, quoique fort intéressants dans un musée, n'auraient pas suffi à lui donner une grande valeur si une de ses variétés n'eut manifesté une propriété tout à fait étonnante, pleine de promesses, et qui n'appartient à peu près qu'à elle

seule. Il fut reconnu, en effet, vers 1875, que la résistance du sélénium au passage du courant électrique est susceptible de varier énormément sous l'action de la lumière, particulièrement sous l'action des radiateurs de la partie moyenne du spectre solaire. Je possède une cellule de sélénium, de un pouce carré, formée par l'enroulement d'un fil de 1-3 de millimètre. Dans l'obscurité, sa résistance est de 10,000 ohms; elle tombe instantanément à 100 ohms si je la tire de la nuit de sa cachette pour l'exposer à la lumière diffuse du jour.

Le fonctionnement du photophone de Bell repose sur cette propriété du sélénium. Introduisons une cellule de ce métalloïde dans un circuit électrique comprenant une pile et un récepteur téléphonique. Chaque fois qu'un rayon lumineux tombera sur la cellule, le récepteur indiquera son passage par un clic perceptible. Si la lumière est projetée par un petit miroir fixé au tympan d'un microphone, les vibrations de celui-ci sous l'action de la voix amèneront un éclaircissement intermittent accompagné d'un courant plus fort à travers la résistance amoindrie du sélénium et ces changements se traduiront dans le téléphone par des sons reproduisant la voix. La lumière sera le véhicule de la pensée.

C'est pareillement la lumière qui fera lire les aveugles et c'est le téléphone qui mettra les caractères imprimés à la portée de leurs nerfs auditifs. Mais qui verra les caractères? un œil, un œil artificiel et admirablement construit.

On sait que les pièces essentielles de l'œil animal sont le cristallin et la rétine. Le cristallin fournit l'image des objets extérieurs; la rétine en reçoit l'impression et la transmet au centre nerveux. Substituons au cristallin une lentille de verre, et à la rétine un groupe de petites cellules de sélénium: nous aurons un œil artificiel sensible à la lumière, avec cette différence toutefois que l'œil animal distingue les couleurs jusqu'en leurs nuances les plus délicates, tandis que notre œil mécanique n'aura d'autre ambition que celle de s'exercer entre la lumière et l'ombre. Mais cette aptitude limitée lui suffira pour lire et voici comment il opérera.

La platine d'un clavographe étant immobilisée, si nous frappons trois à quatre lettres minuscules, nous formerons sur le papier un caractère composite qui ne montrera autre chose qu'un pâté d'encre sans signification. Si nous répétons le jeu avec les majuscules, nous constaterons que le caractère composite ne présente plus sur le papier la même confusion. Quelques éléments de la membrure des lettres se dessineront à part et resteront parfaitement distincts. Traçons de même à la main, en les superposant, toutes les lettres de l'alphabet sur un carré de papier de trois pouces de côté, de maniè-

re que le tracé aille pour chaque lettre de haut en bas du papier. Nous serons étonnés, après l'opération, de la facilité avec laquelle nous pourrons lire chaque lettre. Nous remarquerons aussi que pour chaque lettre il y aura au moins deux portions de ligne qui ne seront pas recouvertes par d'autres lignes. C'est à l'aide de ces deux portions d'une même lettre que l'aveugle lira la feuille imprimée. Celle-ci, fortement éclairée, sera placée en regard de la lentille et, en arrière de celle-ci, on disposera en bonne place la rétine artificielle, c'est-à-dire, le groupe de cellules de sélénium animé d'un mouvement de déplacement parfaitement régulier, et relié à une pile et à un téléphone. Disons que la lettre A est présentée à la lentille. L'image des diverses parties de cet objet apparaîtrait successivement sur la rétine sélénique en un temps proportionnel à sa vitesse de déplacement et à l'écartement des points visés. Il est évident, par exemple, que les images de deux éléments de A, pris près du sommet, se présenteront en un temps plus court que ne le feraient les images de deux points de la lettre H observés à la même hauteur. Les cellules séléniques impressionnées par ces images trahiront leur différence dans le téléphone par deux clics inégalement espacés. Sans doute, il faudra à l'oreille un long exercice et une acuité extraordinaire pour percevoir ces mêmes différences, mais la nature, en bonne pourvoyeuse, sait répartir souvent entre les autres sens, jusqu'à créer des forces nouvelles, la faculté dont l'un ne peut plus se servir. Au surplus, sera-t-il beaucoup plus difficile d'interpréter les clics du téléphone que de lire au toucher les caractères Braille? Je ne le pense pas. L'inventeur de l'instrument que je viens de décrire affirme qu'après y avoir consacré quelques heures d'audition soutenue il distinguait toutes les lettres de l'alphabet. Il restera que l'œil construit pour lire la lettre romaine ou la gothique sera inapte à lire l'italique ou la bâtarde. Serait-il impossible de fixer sur un revolver, à la façon des objectifs d'un microscope, plusieurs rétines adaptées à tel ou tel caractère d'imprimerie?

Justement, comme pour démontrer que l'œil mécanique peut jouer plusieurs rôles, on tente à l'heure présente de le substituer à la main dans le fonctionnement du clavigraph. Au lieu d'agir sur le téléphone, le courant électrique, sortant de la cellule de sélénium correspondant à telle ou telle lettre, rencontre un électro-aimant placé sous la touche de même nom du clavigraph. Sous l'effet du courant, l'électro s'anime, attire le levier et travaille aussi bien que le doigt de la plus experte copiste. Un même mécanisme déplace automatiquement, dans le sens voulu et en même temps, la feuille à copier et la feuille blanche destinée à recevoir la copie.

* * *

L'ampoule électrique renfermant un filament de carbone a régné durant un quart de siècle. Edison, qui en est l'inventeur, pensait qu'aucune autre substance ne pouvait remplacer le carbone pour cet usage. Nous pouvons aujourd'hui attester que le célèbre inventeur s'est mépris. La lampe au tungstène déplace partout son aînée avec une rapidité étonnante. Déjà il faut chercher pour trouver une lampe à filament de carbone. Et peut-être qu'avant longtemps il faudra se donner la même peine pour trouver la lampe à arc qui éclaire nos rues de son éclat fulgurant. Car des lampes au tungstène de 1000 à 1500 bougies sont construites en divers lieux et elles ne tarderont pas à révéler leur excellence en tous les modes d'éclairage.

Cette supériorité du tungstène lui vient particulièrement de la nature de ses radiations lumineuses et de l'économie d'énergie électrique qu'il procure.

Un faisceau de lumière qui tombe sur un prisme de verre fournit trois spectres: le spectre colorifique infra-rouge, le spectre lumineux, le spectre chimique ultra-violet. Ce que nous demandons à une source de lumière artificielle ce n'est ni de la chaleur ni de l'énergie chimique. Et, dans le spectre lumineux proprement dit, nous n'avons que faire d'une abondance de lumière rouge et de lumière orangée; nous y cherchons plutôt l'ensemble des couleurs du milieu et du sommet de l'échelle spectrale. Or, le carbone incandescent abonde en radiations calorifiques. De la somme d'énergie électrique qu'il absorbe, il en transforme moins de un pour cent en radiations lumineuses et celles-ci appartiennent en grande partie aux notes inférieures de la gamme du spectre lumineux. Le tungstène incandescent se comporte autrement. Il donne deux pour cent de radiations lumineuses contenues surtout dans la moitié supérieure du spectre.

Mais 2% dans les petites ampoules, 4 à 5% dans les grandes ampoules, est-ce bien là tout le rendement qu'on peut attendre de l'éclairage par incandescence? Est-ce que personne ne saura recueillir les 95% d'énergie qui rayonnent inutilement de l'ampoule? Plusieurs savants ont attaqué ce problème. L'un d'eux, M. Steinmetz, le talentueux et original electricien de Schenectady, a bien voulu nous initier aux difficultés de la tâche et nous faire connaître les données du problème. Suivez son raisonnement; il me paraît présenter un véritable intérêt.

Pourquoi, se demande dès l'abord M. Steinmetz, faisons-nous le vide dans les petites ampoules? Sans doute on ne pouvait

laisser l'air avec son oxygène au contact du filament de carbone incandescent. Mais on aurait pu y introduire d'autres gaz, tels que l'hydrogène, l'argon, lesquels sont sans action sur le carbone incandescent. La raison vraie du vide est une raison d'économie, parce que tous les gaz sont conducteurs de la chaleur. Pour maintenir l'incandescence d'un filament en présence d'un gaz, il faudra toujours un supplément d'énergie destinée à compenser la perte due au rayonnement et à la convection.

Le vide toutefois présente le grave défaut de favoriser l'évaporation. De même que l'on peut dire avec vérité que l'eau, dans le vide, bout, c'est-à-dire, s'évapore à zéro centigrade, lorsqu'elle est à l'état de glace, ainsi il est vrai que le carbone, malgré sa fixité, se vaporise dans le vide. Ses vapeurs ne tardent pas à noircir l'ampoule et mettent rapidement en danger la vie même du filament. On a donc visé à diminuer l'évaporation tout en cherchant un filament qui put supporter sans danger la plus haute incandescence. On est arrivé à un excellent résultat en introduisant dans l'ampoule le gaz nitrogène sous la pression atmosphérique ordinaire, et en fabricant un filament de tungstène. Le nitrogène joue en ce cas un double rôle. Non seulement il contribue par sa présence à diminuer l'évaporation du filament, il permet aussi de pousser l'incandescence de celui-ci vu que la pression intérieure de l'ampoule augmente sous l'effet de la chaleur et qu'une loi générale nous apprend que la température d'ébullition des corps s'élève avec la pression qu'ils supportent. Dans ces conditions, le tungstène, le moins fusible des métaux, peut être porté à la très haute température qui favorise l'émission des radiations les plus lumineuses, tout en ne demandant qu'une faible énergie électrique.

Soit une lampe au tungstène à vide, de 100 watts, donnant 100 bougies. Si nous la remplissions de nitrogène, nous pourrions y faire passer 200 watts et en tirer 600 bougies: trois bougies par watt, avant d'atteindre le point de fusion du filament. Mais comme le rayonnement de la chaleur croîtrait en même temps, il faudrait y ajouter 100 autres watts pour maintenir le filament à l'incandescence requise et compenser la dissipation d'énergie. Nous obtiendrions finalement deux bougies par watt.

Les mêmes considérations nous persuadent que l'emploi du nitrogène ne serait pas profitable dans les lampes au tungstène de 20 à 40 watts. Leur volume est trop petit et leur filament trop fin. On prévoit cependant que le gaz argon qui est moins conducteur de la chaleur que le nitrogène pourrait jouer, dans les petites unités, le même rôle que celui-ci dans les grandes.

M. Steinmetz s'est demandé si les oxides de thorium et de cérium, qui forment les manchons Auer, ne seraient pas utilisables

dans les ampoules électriques. A la température de combustion du gaz d'éclairage dans un brûleur Bunsen, ces oxides de terres rares donnent une lumière incomparablement plus forte que ne le ferait le même volume de ce gaz brûlant dans les conditions anciennes d'éclairage. Cet accroissement de lumière n'est pas dû, totalement, à l'élévation de température produite par le brûleur Bunsen. Il dérive en grande partie de la propriété particulière que possèdent les terres rares de produire les radiations les plus éclairantes. Ne pourrait-on pas faire usage de ces terres dans l'éclairage électrique? Nernst a répondu à cette question en construisant la lampe qui porte son nom. C'était un joli départ en cette voie. Mais il fut bientôt reconnu que la lampe Nernst avec son bâton d'oxyde de thorium n'est guère plus économique que la lampe au tungstène, et elle est beaucoup plus fragile!

Ce que tous les chercheurs désirent trouver aujourd'hui ce n'est pas tant un accroissement en masse de vibrations lumineuses de divers ordres qu'un groupe de vibrations très rapides, localisé en une plage déterminée du spectre lumineux. Les gaz et les vapeurs fournissent un spectre limité à quelques raies lumineuses, et ce qui est digne d'attention, c'est que la vapeur de mercure, par exemple, présente toujours les mêmes raies lumineuses, quelle que soit sa température d'incandescence. Il en est de même des vapeurs de sodium, de calcium et de titanium. Vingt pour cent des radiations lumineuses issues de ces deux derniers métaux apparaissent dans la meilleure partie du spectre. Il ne semble donc pas impossible de tirer huit à dix bougies par watt si nous réussissons à produire une lumière de 500 à 700 millions de millions de vibrations par seconde. La mouche à feu y parvient sans effort. Certains calculateurs estiment qu'elle fournit cinquante bougies par watt. Mais la mouche à feu n'est pas un produit de laboratoire!

G. T. D'EU.

REVUE DES LIVRES

LES MÉTHODES ALLEMANDES D'EXPANSION ÉCONOMIQUE, par M. Henri Hauser, un volume, in-16, de 280 pages, chez Colin. Prix: 3 fr. 50.

L'étude de l'expansion économique de l'Allemagne et des méthodes qui l'ont assurée comporte de nombreux enseignements. Naguère, M. Georges Blondel, dans ses ouvrages, a maintes fois insisté sur la nécessité de connaître les moyens de conquête résolument mis en œuvre par le germanisme; et M. Victor Cambon, très au courant des idées d'Outre-Rhin, a souvent mis en garde son pays contre les procédés employés par l'Allemagne pour satisfaire coûte que coûte ses ambitions de richesse. Aujourd'hui, M. Henri Hauser dans un livre écrit rapidement—il nous en avertit lui-même—, mais "qui est un acte", reprend une à une les méthodes d'expansion économique, armature de l'impérialisme allemand.

Il trace à grands traits, dans une introduction, les étapes de cette expansion. Au XIX^{ème} siècle, l'Allemagne a d'abord formé son unité économique; puis, sous l'hégémonie hautaine et dure de la Prusse militarisée, elle est parvenue à cimenter l'union impériale, dont elle est si fière aujourd'hui qu'elle voudrait l'imposer au monde: "Nous sommes moralement et intellectuellement supérieurs à tous: hors de pair, disait le professeur Lasson. Nous voulons pouvoir poursuivre notre œuvre civilisatrice. Nous n'avons à nous excuser de rien." Au moins, nous voilà renseignés! Après 1870, enrichie de deux provinces françaises et fascinée par cette "colossale" indemnité de cinq milliards que la France lui avait versée, l'Allemagne se livra fébrilement à l'organisation du marché intérieur avec l'espoir avoué de forger ainsi un premier point d'appui sur lequel reposerait solidement sa puissance de demain. Une crise—celle de 1873—mit échec à sa volonté; mais ce moment difficile dura relativement peu, et l'Allemagne ressaisie recommença la lutte. Scientifiquement, patiemment, elle nourrit ses forces par un mélange d'action et de doctrine; et, à la veille de la guerre de 1914, elle avait presque atteint le but de ses longs efforts. N'est-ce pas le docteur LeBon qui vient d'écrire que, n'eût été cette guerre dont le mérite aura été d'éveiller les énergies, l'Allemagne aurait bientôt fini par dominer économiquement ses concurrents, trop enclins à la confiance, ou trop fidèles aux vieux principes d'honneur et d'honnêteté.

M. Hauser commente ensuite éloquentement les méthodes de cette expansion qui devint, pour l'Allemagne, une nécessité. Ce fut, en premier lieu, l'organisation scientifique de la production industrielle, qui aboutit à la surproduction, et même à l'organisation systématique de la surproduction. Tributaire de l'étranger au point de vue agricole, l'Allemagne doit faire beaucoup d'importations dont il faut solder le prix. Elle s'arme de sa production; elle est obligée de trouver de nouveaux procédés de vente à l'étranger, de forcer les portes, de diriger son attention, sans cesse en éveil, vers les marchés extérieurs qu'elle conquiert par la satisfaction esclave des goûts du client et la dispersion aux quatre coins du monde de ses commis voyageurs en camelote.

Les principaux facteurs de cette conquête sont les banques et le crédit, les cartels et le *dumping*, les transports, l'intervention constante de l'État. Les débouchés sont trouvés grâce à une étude systématique des besoins de chaque pays faite par l'entremise "des émigrés, des services de renseignements, des consulats, de l'espionnage commercial", etc. La pénétration commerciale est assurée par les commis voyageurs, les représentants et les commissionnaires, la distribution des catalogues, l'organisation d'une vaste publicité, et par la "Société pour promouvoir le prestige intellectuel de l'Allemagne à l'étranger". Enfin, la pénétration industrielle se fait par "l'exportation des usines, l'émigration des capitaux, l'exploitation des brevets, l'accaparement des matières premières".

Les conclusions de l'ouvrage sont à méditer. M. Hauser se demande, comme font tant d'autres, ce que sera "le lendemain de la victoire", et il cherche à dégager ce qu'il appelle "la leçon de l'Allemagne". Tout ce que l'Allemagne enseigne n'est certes pas à imiter ni à suivre; et on sait de reste que son mépris des traités ou la désinvolture de ses attitudes n'attireront jamais les nations, plus jalouses de leur bon renom qu'elles ne sont soucieuses de leur fortune matérielle. Mais beaucoup des méthodes allemandes sont à convertir en méthodes françaises: en les allégeant un peu, comme on a fait des philosophes allemands, on pourra se les assimiler et en tirer profit. M. Hauser conseille surtout de poursuivre l'organisation méthodique de la production: créer des producteurs, "trouver des ouvriers, des ingénieurs, des chimistes, des voyageurs, de la matière humaine"; ne pas "attendre le client", mais aller vers lui, le solliciter, le retenir; pousser l'exportation avec le concours actif et intelligent du crédit, assoupli et affermi en même temps; demander à l'État une saine politique économique ainsi que d'assurer l'union des pays alliés de façon à faire triompher, longtemps après la victoire, la civilisation pour laquelle ces mêmes pays auront combattu.

ED. M.

NOS FINANCES PENDANT LA GUERRE, par M. Georges Lachapelle, un volume, in-16, de 306 pages, chez Colin. Prix: 3 fr. 50.

En signalant ici même quelques ouvrages sur les finances de guerre, nous disions l'importance des réserves financières et du crédit dans ce conflit qui met aux prises non seulement toutes les forces, mais encore toutes les ressources des nations belligérantes. Sans doute, l'or seul ne peut pas triompher; mais viendrait-il à manquer que la situation de la nation appauvrie serait singulièrement compromise. M. Georges Lachapelle étudie les finances françaises pendant la guerre: les finances publiques d'abord, c'est-à-dire, le budget et l'impôt, les finances privées ensuite, la bourse, les sociétés de crédit, la Banque de France. Cet ouvrage est écrit pour le grand public: il contient de précieuses indications sur les finances de la France avant la guerre et sur l'organisation des principales institutions de crédit de ce pays. On y voit avec quelle assurance la nation française, après quelques hésitations au début des hostilités, a su se retrouver maîtresse d'elle-même et préparer, dans le domaine économique comme sur les champs de bataille, une résistance victorieuse.

ED. M.

REVUE DES PÉRIODIQUES

L'usage des Revues techniques dans les Ecoles de Génie

Engineering and Contracting, 12 janvier 1916, page 28.

L'Université de Queensland, en Australie, vient d'inaugurer un système qui a pour but de familiariser les élèves-ingénieurs avec les revues techniques.

Chaque élève de quatrième année est obligé de lire et d'étudier les mémoires d'une société technique et les articles de trois ou quatre revues qui traitent plus particulièrement de la branche de l'art de l'ingénieur qui l'intéresse: il doit faire un rapport officiel de ses lectures et résumer chaque article digne de classification sur des fiches spéciales. Chaque fiche doit porter le titre, la source, la date de l'article, et un court résumé de son contenu. Ces cartes sont faites en double, l'original appartient à l'étudiant et le duplicata est classé parmi les fiches de l'Université. Chaque élève-ingénieur lit, à ses confrères réunis, les fiches qu'il a préparées, en complétant le résumé par des explications verbales. Si une discussion survient il doit être prêt à en prendre la direction.

Tous les élèves de dernière année assistent à ces séances qui sont présidées par un professeur: de cette façon, le futur ingénieur civil est tenu au courant, non seulement de ce qui se passe dans sa propre spécialité, mais en même temps des travaux et des progrès accomplis dans le champ d'action de l'ingénieur-électricien et de l'ingénieur-mécanicien. Ceci a pour résultat d'élargir les horizons de l'élève et constitue un des plus précieux avantages de ce cours.

En plus du travail indiqué plus haut, chaque membre de la classe doit présenter de temps en temps des communications techniques devant les élèves ingénieurs de sa spécialité.

L'Engineering and Contracting considère que cette méthode se recommande dans tout son ensemble et qu'il est de la plus haute importance, d'enseigner aux élèves ingénieurs comment tirer parti des revues techniques; il ne suffit pas de recommander aux élèves de lire ces publications, puisque peu d'entre eux suivront ce conseil, mais il faut, en plus, que le professeur, dans un Cours spécial, dirige et guide leurs lectures.

A. S.

La reprise des travaux publics après la guerre.

Engineering and Contracting, 17 mai, 1916.

L'Engineering and Contracting publie dans son numéro du 17 mai, un éditorial, sur "la reprise des travaux publics après la guerre", qui mériterait d'être signalé à tous les conseils municipaux du pays.

Sans qu'il soit nécessaire de prédire la fin de la guerre, on peut être convaincu d'une chose, c'est que, si tout le monde attend pour voir ce qui va arriver, avant de dépenser de l'argent, nous nous trouverons bientôt en pleine dépression financière. L'habitude d'attendre les événements est une des caractéristiques de la génération actuelle d'hommes d'affaires américains, qui sont les timides fils de parents audacieux.

Le jeu de la politique d'atermoiements des quatre ou cinq dernières années peut se résumer comme suit: Ce fut d'abord le renversement du speaker Cannon; chacun disait, attendons pour voir ce que Champ Clark fera; il se peut que le parti démocratique parvienne à s'emparer des rênes du gouvernement, il vaut mieux attendre! Lorsque le parti démocratique fut rendu au pouvoir, il fallut attendre pour le voir à l'œuvre! Et, une fois que les démocrates eurent commencé à gouverner, il fut jugé plus sage d'attendre les effets de leurs actions! Comme résultat de cette politique de l'attente, nous nous sommes trouvés en pleine crise financière longtemps avant la déclaration de la guerre.

La période de gêne d'avant guerre peut être attribuée à cette politique néfaste d'indécision, les affaires stagnaient, elles se sont atrophiées. Une nation prospère peut, par suggestion, amener une dépression financière tout comme un individu peut s'autosuggestionner au point d'être obligé de s'aliter.

Ce qu'il y a de plus à craindre, à part la fin du monde, c'est la conquête du pays et la modification de notre mode de gouvernement. Ceci est improbable, mais, même si cet événement devait se produire, nos villes n'en continueraient pas moins à exister et leurs citoyens à payer des taxes. Le devoir des conseils municipaux est donc de projeter, et d'entreprendre, si possible, des travaux d'amélioration puisque, quoi qu'il arrive, ces travaux seront utiles à la collectivité.

Une fois la guerre terminée, l'argent sortira facilement des portefeuilles, et les obligations municipales pourront être négociées dans de bonnes conditions. C'est donc dès aujourd'hui, que nos conseils de Ville doivent mettre à l'étude les travaux dont la nécessité se fera sentir d'ici à quelques années, de façon à terminer

maintenant toutes les études préliminaires techniques et légales qui doivent précéder la construction. Dès la signature de la paix, et au moment où les compagnies privées seront affectées par l'arrêt des commandes de guerre, nos corporations municipales auront le devoir d'ouvrir l'ère de construction la plus importante que nous ayons jamais connue. Ceci aura pour effet de stimuler les affaires et de stabiliser le marché.

Toute ville prospère, qui n'a pas encore atteint la limite de son pouvoir d'emprunt, et qui ne projette pas en ce moment la construction de travaux d'amélioration, soit pour maintenant, soit pour la fin de la guerre, manque à son devoir envers ses habitants et envers le pays. Il ne fait pas doute, que, si les gouvernants de nos villes suivent notre conseil, la période de rajustement se passera sans panique et avec le minimum de gêne, puisqu'à la vue de cette activité, les compagnies privées reprendront courage et se hasarderont à recommencer leurs opérations comme par le passé.

HYCKS.

VIE DE L'ÉCOLE ET DE L'ASSOCIATION

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Diplômés de 1916

INGÉNIEURS CIVILS

M. J. A. Circé, avec la plus grande distinction.

M. Hector Cimon, avec grande distinction.

MM. Raymond Marien, J. T. E. Carbonneau, C. E. Dubuc,
F.-X. Lavoie, L. Clermont, R. Gauthier, J. E. Laurin, B. Rocher,
E. Larochelle, E. Lavigne, L. G. Boisseau, avec satisfaction.

NÉCROLOGIE

Nous avons la douleur d'annoncer à nos lecteurs la mort prématurée de notre jeune confrère Labillois Verge, survenue le 31 mars dernier. Il faisait partie de la promotion de 1916. Il était le fils du Dr W. A. Verge de Québec.



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, ...	Hon. J. M. Wilson,
M. A. A. Larocque, ...	M. A. W. Bonner,

OFFICIERS :

Beaudry Leman, Gérant Général,	J. C. Thivierge, Contrôleur,
Yvon Lamarre, Inspecteur.	J. A. Lavallée, Asst.-Gérant.
F. G. Leduc, Gérant du Bureau de Montréal,	

BUREAU CHEF : 112 RUE SAINT-JACQUES, - MONTREAL

135 Succursales et Agences en Canada.

SUCCURSALES DANS LE DISTRICT DE MONTREAL :

BUREAU PRINCIPAL	95 rue S.-Jacques.
Atwater	1630 rue S.-Jacques.
Aylwin	2214 rue Ontario Est.
Centre	272 rue S.-Catherine Est.
DeLanaudière	737 Mont-Royal Est.
DeLorimier	1126 Mont-Royal Est.
Emard	73 Boulevard Monk.
Est	711 rue S.-Catherine Est.
Fullum	1298 rue Ontario Est.
Hochelaga	1671 rue S.-Catherine Est.
Mont-Royal	1184 rue S.-Denis.
Notre-Dame de Grâces	289 Boulevard Décarie.
Ouest	629 rue Notre-Dame Ouest.
Papineau	2267 Ave. Papineau.
Pointe S.-Charles	316 rue Centre.
Rachel	Coin Rachel et Cadieux.
S.-Denis	Coin S.-Denis et Roy.
S.-Edouard	2490 rue S.-Hubert.
S.-Henri	1835 Notre-Dame Ouest.
Quartier Laurier	1800 Boulevard S.-Laurent.
S.-Viateur	191 rue S.-Viateur.
S.-Zotique	3108 Boulevard S.-Laurent.
Longue-Pointe	4023 rue Notre-Dame Est.
Maisonneuve	545 rue Ontario.
Outremont	1134 Ave. Laurier Ouest.
Verdun	125 Ave. Church.
Viauville	67 rue Notre-Dame.
Villeray	3323 rue S.-Hubert.

Cartierville, Côte des Neiges, Lachine, Pointe aux Trembles, Pointe Claire,
S.-Geneviève, S.-Laurent, Tétraultville.

La Banque émet des Lettres de Crédit Circulaires, et Mandats pour Voyageurs, payables dans toutes les parties du monde; ouvre des Crédits Commerciaux, achète des traites sur les pays étrangers; vend des chèques et fait des Paiements Télégraphiques sur les principales villes du monde.



MANUFACTURIERS DE

Harnais, Selles, Malles, Sacs de
Voyage, Sacoques, Portes-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'oeil sur les chiffres qui suivent pour se faire une idée de l'immensité de son territoire encore en disponibilité. Ainsi, sa superficie totale est de 445,000,000 d'acres approximativement. Or, si l'on déduit 25,000,000 d'acres concédés soit pour la culture ou autrement, il reste une balance de 420,000,000 d'acres, dont 25% ou 105,000,000 d'étendue sont recouverts par les eaux des lacs, fleuves et rivières, et 315,000,000 sont boisés.

Des steamers conduisent aux plus belles rivières à saumon du Saguenay et de la Baie des Chaleurs, en même temps que des trains de chemins de fer mènent chaque jour aux lacs et aux rivières des régions du Lac S.-Jean, du S.-Maurice, du Nord de Montréal, d'Ottawa et des Cantons de l'Est.

Le Département de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries, qui régit tout ce qui relève de la chasse et de la pêche dans la province de Québec, émet des baux et des permis de chasse et de pêche à des taux avantageux pour les étrangers.

On est prié de communiquer avec le Ministère de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries si l'on désire des renseignements plus précis.

BUREAU DES MINES

GISEMENTS MINERAUX.—La Province de Québec possède des gisements d'AMIANTE, de CUIVRE, de FER CHROME, de MINERAIS DE FER, de GRAPHITE, de MICA, de PHOSPHATE, de MOLYBDENITE, d'OR, etc.

LOI DES MINES.—La loi des Mines de la Province offre une sécurité absolue au découvreur de dépôts minéraux qui s'y conforme. Les dispositions de cette loi sont faciles à comprendre et à suivre. Un **certificat de mineur**, que l'on peut se procurer au Bureau des Mines au coût de \$10.00, permet au porteur de piqueter et de se réserver 200 acres de terrains miniers, n'importe où dans la province, sur les terres dont les droits de mines sont disponibles.

LABORATOIRE PROVINCIAL.—Le laboratoire d'analyses de la province est à l'Ecole Polytechnique, 228, rue S.-DENIS, MONTREAL.

On peut y faire faire des analyses de minerais à des taux très réduits.

Pour tous renseignements concernant les Richesses minières de la Province, s'adresser à

L'HONORABLE HONORÉ MERCIER,

Ministre de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries.
QUÉBEC.

Bureau: E. 5556 "Le Photographe connu"
Tél. Rés. E. 229.



249 S.-Catherine E.
Près Sanguinet
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. Est 2434

T. DUSSAULT

BOTTIER FASHIONABLE

281, Ste-Catherine Est, 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.