



# RAPPORT ANNUEL

ANNÉE CIVILE  
1959

LIBRARY: BIBLIOTHEQUE  
SURVEYS AND MAPPING BRANCH.  
DEPT. OF ENERGY, MINES AND RESOURCES,  
OTTAWA, ONTARIO, 1962  
CANADA. ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
MONTREAL

Ministère des  
MINES ET DES RELEVÉS TECHNIQUES

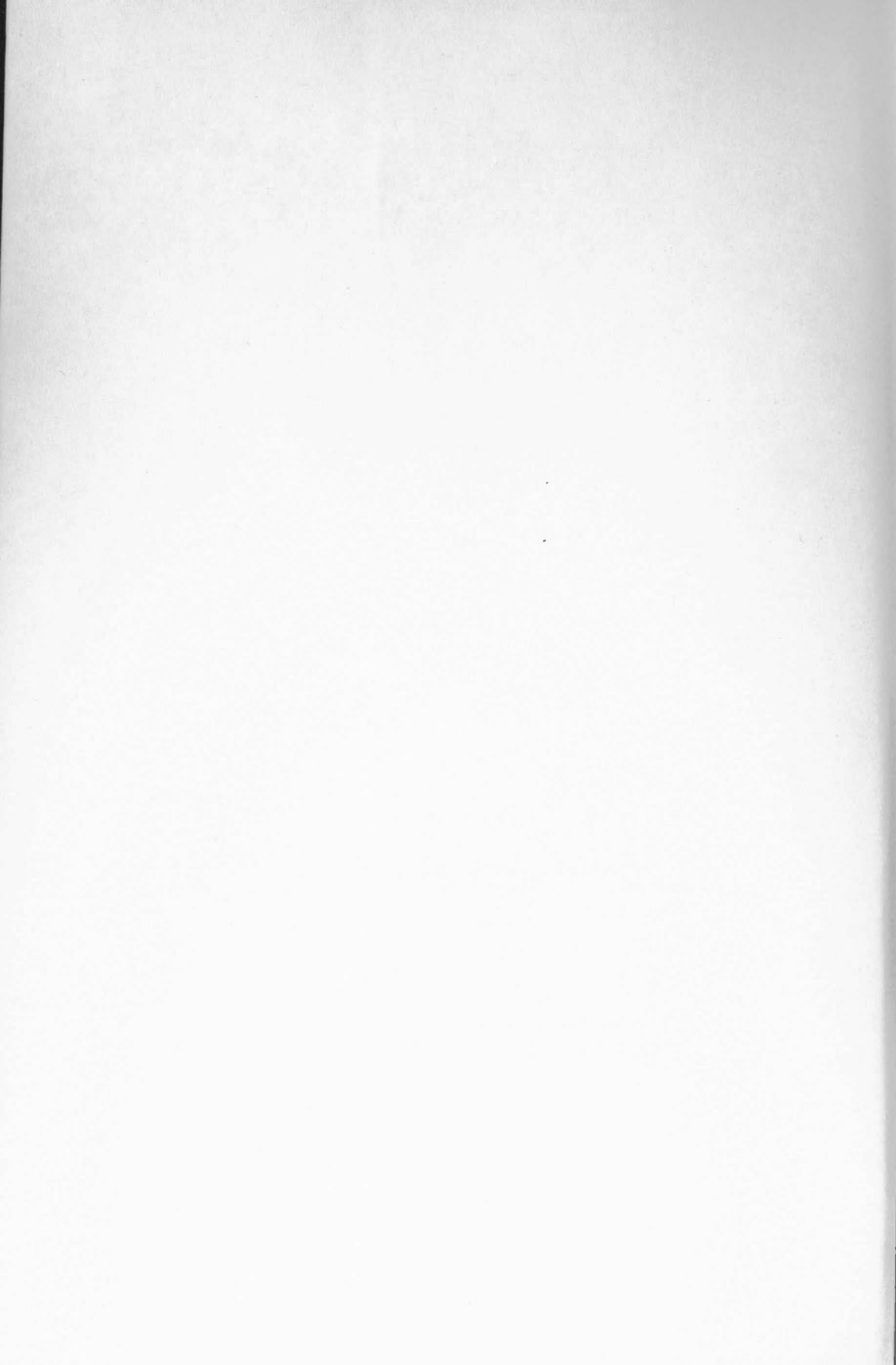
This document was produced  
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une  
numérisation par balayage  
de la publication originale.

26  
E53  
A56c  
Arch  
1959

LIBRARY AND MAP BRANCH  
SURVEY OF ENERGY MINES AND RESOURCES,  
DEPT. OF ENERGY, 1962  
OTTAWA, CANADA

**BIBLIOTHEQUE**  
**ÉCOLE POLYTECHNIQUE**  
MONTREAL



ENERGIE/SUCT  
TN 26 E53 A56c 1959  
Canada, Énergie, Mines et Ressources  
Rapport annuel



3 6503 15989120 0

**rapport  
annuel**

**Année  
civile  
1959**

47086

---

**Ministère des Mines et des Relevés techniques**

ROGER DUHAMEL, M.S.R.C.  
IMPRIMEUR DE LA REINE ET CONTRÔLEUR DE LA PAPETERIE  
OTTAWA, 1961

Prix: \$1

N° de catalogue M1-4/1959F

*A Son Excellence le major-général Georges-P. Vanier, DSO, MC, CD,  
Gouverneur général et Commandant en chef du Canada.*

PLAISE À VOTRE EXCELLENCE,

Le soussigné a l'honneur de présenter à Votre Excellence le rapport  
du ministère des Mines et des Relevés techniques pour l'année civile 1959.

Agréé, Excellence, l'expression de mon profond respect,

PAUL COMTOIS,  
*ministre des Mines et des Relevés techniques.*

*L'honorable Paul Comtois,  
Ministre des Mines et des Relevés techniques,  
Ottawa.*

MONSIEUR,

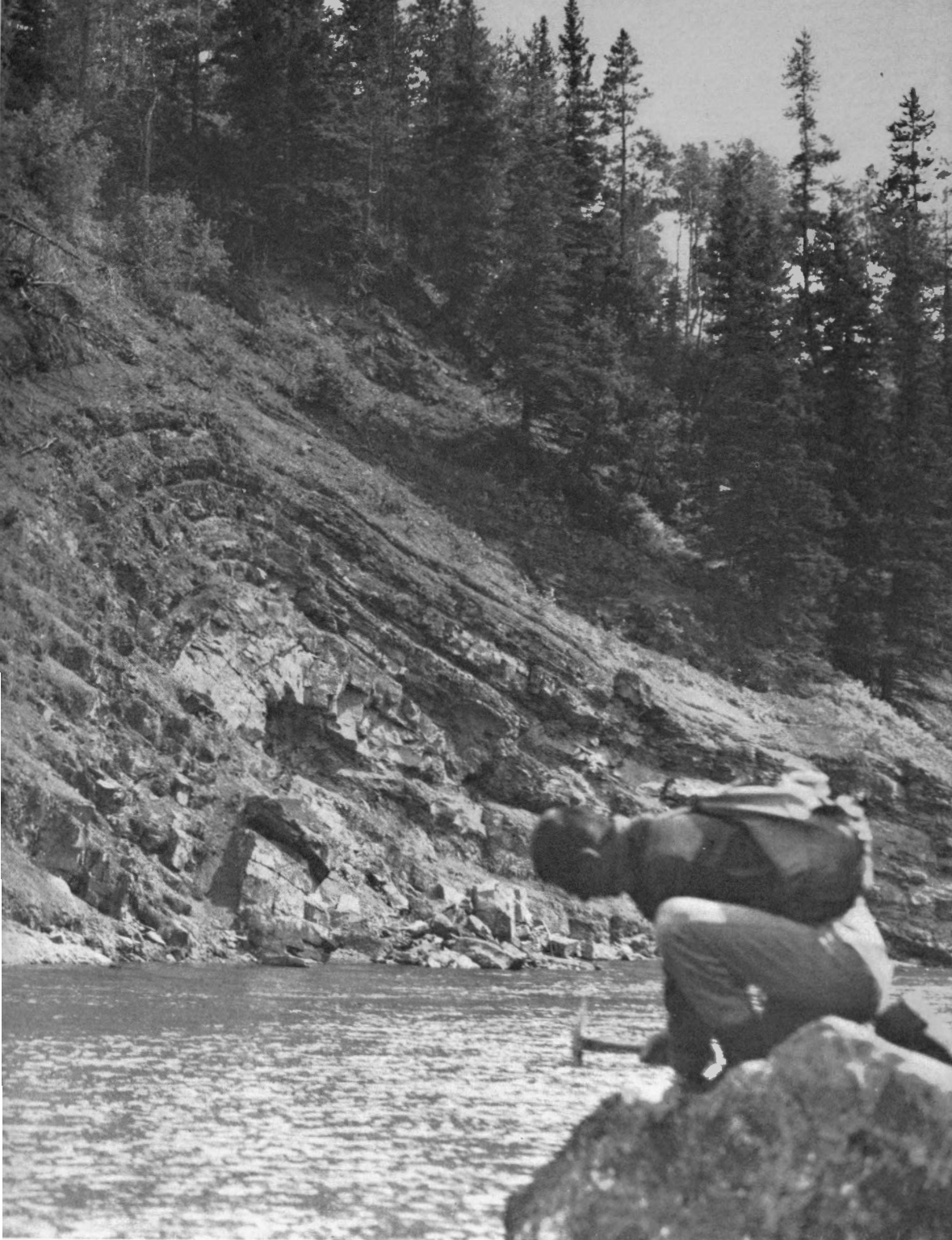
J'ai l'honneur de vous présenter le rapport annuel du ministère des Mines et des Relevés techniques qui a trait à l'année civile 1959.

Votre dévoué serviteur,

MARC BOYER,  
*sous-ministre.*







Un géologue en train d'examiner une formation rocheuse qui pourrait être favorable à la découverte de pétrole. Région des contreforts (sud-ouest de l'Alberta).

## Table des matières

	PAGE
INTRODUCTION.....	1
DIRECTION DES LEVÉS ET DE LA CARTO- GRAPHIE.....	12
COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA..	32
DIRECTION DES MINES.....	52
OBSERVATOIRES FÉDÉRAUX.....	90
DIRECTION DE LA GÉOGRAPHIE.....	104
ADMINISTRATION.....	112
Division des ressources minérales.....	114
Exécution de la Loi sur les explosifs.....	119
 <i>Appendices</i>	
I Organigramme du Ministère.....	122
II Hauts fonctionnaires du Ministère.....	123
III Recettes et dépenses.....	123
IV Travaux de levés et de cartographie.....	124
V Commission géologique du Canada.....	140
VI Cartes géographiques.....	145
VII Nature et provenance des minerais et échan- tillons reçus pour investigation, examen et essai.....	148
VIII Subventions de recherches accordées aux universités canadiennes.....	151
IX Publications et articles publiés.....	163



## introduction

**E**N 1959, le Ministère a donné une nouvelle ampleur à son programme de recherches scientifiques et de relevés techniques. Ainsi, il a cherché à rehausser l'efficacité de ses nombreux travaux de levés par la mise au point de techniques nouvelles et par l'amélioration de celles déjà existantes. De plus, certains travaux de recherches de caractère plus fondamental avaient pour but de frayer la voie aux progrès technologiques dans diverses disciplines et d'en faire bénéficier directement l'industrie canadienne; plus particulièrement l'industrie minière. On a consacré, comme dans le passé, une bonne part des travaux du Ministère à la publication de cartes terrestres et marines essentielles à la mise en valeur des ressources de notre pays.

Le Ministère s'est engagé dans plusieurs nouveaux domaines scientifiques (océanographie, radioastronomie, biogéochimie, etc.) et il a étendu son activité à plusieurs autres champs d'action. Mais, pour mettre à exécution un programme aussi chargé, il importait que de nouveaux laboratoires et un outillage plus complet soient mis à la disposition des divers services. L'ouverture récente de plusieurs édifices modernes et bien outillés, sur la rue Booth, à Ottawa, a contribué à atténuer ces difficultés. A la fin de l'année, la Direction des mines, la Commission géologique du Canada, la Direction de la géographie et celle de l'administration occupaient leurs nouveaux locaux. La Direction des levés et de la cartographie devait occuper les siens sous peu. Bien que d'autres bâtiments n'en soient rendus qu'à différentes étapes du dessin et de la réalisation, on entrevoit déjà la nécessité de nouvelles constructions au cours des années à venir.

Les Observatoires fédéraux ont presque achevé l'installation du radio-télescope près de Penticton (C.-B.), et de l'instrument de passages à réflexion

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

à Ottawa. Le Ministère a jeté les bases du nouvel institut d'océanographie situé dans le bassin de Bedford (N.-É.), et dont l'effectif sera de 300 techniciens; il disposera de toutes les installations nécessaires à l'étude de l'océanographie, l'hydrographie, la géologie sous-marine et autres sciences connexes. On a continué de dresser les plans de construction du navire océanographique *Hudson* et de plusieurs navires plus petits qui seront affectés éventuellement au Service hydrographique du Canada. La Direction des mines a par ailleurs entrepris l'installation de certains instruments et appareils spéciaux destinés à nombre de travaux particuliers.

Les travaux exécutés sur le terrain ont été aussi de très grande envergure. Au cours de l'année, le Ministère a établi des repères cartographiques sur une superficie totale de 139,000 milles carrés et il s'est appliqué à dresser la carte géologique de régions dont l'étendue dépasse 250,000 milles carrés \*. Des levés gravimétriques aéroportés ont été effectués au-dessus de grandes étendues des provinces des Prairies, des Territoires du Nord-Ouest et du Nord du Québec. Les Observatoires fédéraux ont promené un magnétomètre aéroporté, sur une distance totale de 36,500 milles, au-dessus des Territoires du Nord-Ouest, depuis les provinces des Prairies jusqu'au littoral de l'océan Arctique. Il importe aussi de signaler les levés séismiques exécutés par un réseau de 11 stations, les innombrables sondages hydrographiques et les observations sur les marées qui ont été effectués dans les eaux littorales et intérieures, de même que les études sur l'utilisation des terres entreprises dans les provinces de l'Île-du-Prince-Édouard, du Nouveau-Brunswick, de l'Ontario, de la Saskatchewan et de la Colombie-Britannique. Le Ministère comptait cette année plus de 170 équipes scientifiques sur le terrain.

Les travaux ont gardé leur cadence accélérée grâce à l'emploi de l'hélicoptère. A l'aide de cet appareil, trois grandes équipes ont établi des repères cartographiques dans le Sud du Labrador, le Nouveau-Québec et le Nord du Manitoba. La Commission géologique a, pour sa part, organisé deux campagnes du même genre (connues sous les indicatifs Opérations Coppermine et Pelly), afin de dresser la carte géologique de grandes régions des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon. De plus, elle s'est servi de deux avions légers *Piper Super Cub* pour cartographier, au cours de la saison, une superficie de 110,000 milles carrés au sein de l'archipel Arctique.

On met constamment à l'épreuve ou en service de nouveaux appareils de levés, dont certains ont été mis au point par le Ministère. Le telluromètre (appareil électronique de haute précision pour mesurer les grandes distances) a été utilisé par toutes les équipes topographiques aéroportées dans la plupart de leurs cheminements; on s'en est servi aussi à titre d'essai au cours de levés géodésiques. On a poursuivi des travaux visant à la mise au

---

\* D'autres grands territoires ont fait l'objet de levés géophysiques et géochimiques, de travaux de reconnaissance non encore terminés, et d'entreprises géologiques particulières non restreintes aux régions déjà cartographiées.

## Introduction

point d'un gravimètre vibrant, destiné à mesurer la gravité en mer, et d'un dispositif devant servir à l'enregistrement automatique sur bande magnétique de l'intensité des tremblements de terre et autres données sismologiques. On a travaillé également à l'élaboration d'un nouveau magnétomètre nucléaire qui sera éventuellement utilisé en mer et du haut des airs. Une nouvelle méthode électrique, dite AFMAG, servant à l'identification des formations géologiques à l'aide des courants naturels émanant de la croûte terrestre, a été mise à l'essai sur le terrain.

Le Gouvernement a lancé un programme à long terme de recherches océanographiques, dirigé par le Comité canadien d'océanographie récemment créé. Le calcul des réserves de minéraux des plates-formes continentales du Canada et l'étude poussée des étendues sous-marines entrent dans le cadre de ces travaux confiés, pour une bonne part, à notre Ministère. Le directeur général des Services scientifiques a été désigné à la présidence de ce Comité, composé de représentants des ministères intéressés et des universités canadiennes.

Les travaux comprendront notamment des observations hydrographiques, l'étude de la sédimentation au fond de la mer, des études sur les particularités physiques et chimiques de la mer, l'état des glaces et la biologie marine. On a procédé en premier lieu à la création de l'Étude de la plate-forme continentale polaire, entreprise qui a pour mission l'étude de certains secteurs situés au nord et à l'ouest de l'archipel Arctique. En 1959, une première équipe établissait à cette fin une base à Isachsen (île Ellef Ringnes).

La seconde phase de ce programme prévoyait la fondation d'un institut d'océanographie, doté des installations nécessaires pour mener à bien l'étude de cette science, de même que la construction d'une flotille de navires océanographiques et hydrographiques, dont le premier, le *Hudson*, doit être mis en service en 1961. (Pour de plus amples détails à ce sujet, voir plus loin dans le présent rapport.)

Les laboratoires du Ministère attachent de plus en plus d'importance aux recherches fondamentales et à long terme, essentielles à la solution de nombreux problèmes géologiques, métallurgiques et autres. Ainsi, les physico-chimistes ont étudié les réactions chimiques à hautes températures des systèmes chaux-niobium-silice et fer-titane-oxygène, travail d'une très grande importance pour la mise en valeur des gîtes de niobium, d'ilménite et de fer titané. D'autres chercheurs ont étudié la chimie fondamentale de l'électrolyse des sels fondus, méthode fort prometteuse pour la récupération de certains métaux; le mécanisme chimique de l'élimination du soufre, en vue de l'élaboration de meilleurs procédés de raffinage du pétrole. Ils se sont efforcés de mieux comprendre le comportement des alliages et les forces de cohésion des solides, études essentielles à la mise au point de nouveaux

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

alliages et à l'emploi plus courant des métaux extraits au Canada. Enfin, les analystes ont cherché à améliorer les méthodes de dosage des métaux précieux et des métaux communs.

En prévision de l'avenir, le Ministère s'est efforcé d'encourager la formation scientifique dans plusieurs domaines. De concert avec l'Institut canadien d'arpentage, il a pris l'initiative d'un colloque sur la situation de l'enseignement de cette science; ont pris part à cette réunion des représentants d'universités, d'organismes d'arpenteurs officiels et des autorités compétentes du Canada et de Grande-Bretagne. Dans nombre de ses travaux sur le terrain et en laboratoire, le Ministère a fourni l'occasion de préparer des thèses à des étudiants et finissants canadiens, de même qu'à des diplômés et boursiers poursuivant des études postdoctorales. Sur l'avis du Comité national consultatif de recherches en sciences géologiques, il a accordé \$50,000 en subventions à 13 universités pour l'exécution de 29 travaux de recherches. Il s'est aussi efforcé de stimuler chez les élèves un réel intérêt pour l'océanographie et d'encourager la formation des étudiants dans cette discipline.

En 1959, il y a eu une demande accrue de rapports, de cartes de tous genres, et autres publications du Ministère. La Direction des levés et de la cartographie a distribué, à elle seule, 2,984,864 cartes, soit 425,629 de plus qu'en 1958. Par contre, la Commission géologique a distribué 155,379 publications, au regard de 134,830, en 1958. L'édition française de *l'Atlas du Canada*, parue au cours de l'année, a reçu un accueil très favorable de la part du public.

### Océanographie

Au cours des 52 années qui ont suivi sa création en 1907, le Ministère s'est intéressé principalement aux recherches et aux investigations dans les domaines de la géologie, de la métallurgie, de l'astronomie ainsi que des sciences connexes, et, plus récemment, aux études dans les différentes branches de la géographie. En 1959, il s'est vivement intéressé à un autre domaine de la science, qui a pris beaucoup d'importance ces dernières années, savoir, l'océanographie. Par des travaux actuellement en cours ou en préparation, le Gouvernement a mis en œuvre une campagne de recherches océanographiques à long terme, dont le but principal est de déterminer les ressources de la partie canadienne des plates-formes continentales et d'acquérir une foule d'autres renseignements sur ces étendues sous-marines. D'autre part, il devient de plus en plus impérieux de fournir des renseignements sur les courants, les marées, les caractéristiques physiques et chimiques des océans, des baies, détroits et estuaires, afin de faciliter la navigation dans les mers arctiques et de procéder à l'inventaire des ressources piscicoles des eaux canadiennes. Les nouveaux besoins de la défense accentuent davantage le besoin de mieux connaître les eaux qui nous entourent.

## Introduction

L'importance de cette campagne ressort clairement du fait que la partie canadienne des plates-formes couvre, selon les maigres renseignements disponibles, une superficie totale d'environ 1,452,000 milles carrés. Le Ministère entreprend actuellement la phase la plus importante de ce vaste programme.

Un comité national, connu sous le nom de Comité canadien d'océanographie, a été constitué par le Gouvernement à la fin de 1959, en vue principalement de coordonner la recherche océanographique et d'agir à titre consultatif. Ce Comité est en réalité le fruit de la réorganisation du Comité conjoint d'océanographie au Canada qui avait vu le jour le 1<sup>er</sup> avril 1946 et qui coordonnait alors les travaux d'océanographie au pays; au fait, il était formé de représentants de toutes les agences gouvernementales qui s'intéressaient activement aux problèmes de la mer. Le directeur général des Services scientifiques de notre Ministère est le président du nouveau Comité, tandis que l'océanographe en chef de l'Office technique et scientifique des pêches du Canada en est le secrétaire. En plus du ministère des Mines et des Relevés techniques et de l'Office technique et scientifique des pêches du Canada, le Comité compte des représentants de la Marine royale du Canada, du Conseil de recherches pour la défense, du Conseil national de recherches, de la Direction de la météorologie et des Services de la marine du ministère des Transports, de l'Institut d'océanographie de l'Université de la Colombie-Britannique, de l'Institut d'océanographie de l'Université Dalhousie et du Département des sciences géologiques de l'Université de Toronto. Chaque organisme en cause s'occupe activement de recherches océanographiques ou contribue au programme canadien dans son ensemble, en fournissant des navires, des services de laboratoire, des techniciens ou soit par des fonds.

On a établi un groupe actif sur le littoral du Pacifique, et des groupes semblables seront mis sur pied sur le littoral de l'Atlantique et sur les Grands lacs, afin de promouvoir parmi les agences en cause une liaison et une collaboration qui permettent d'atteindre les objectifs respectifs et d'utiliser au maximum les moyens mis à leur disposition. On a aussi constitué le groupe d'étude du problème des glaces dans les eaux navigables, dont la principale fonction est de coordonner et d'encourager les recherches dans cet important domaine. A cette fin, on a accordé une attention particulière à certaines questions telles la mise au point de techniques de prévision, la croissance, la dégénérescence et la dynamique des glaces, les études des propriétés physiques de la glace et les études climatologiques.

Les principales exigences de l'océanographie se rapportent principalement à la pêche, à la défense, à la glace et à la géologie sous-marine. La préservation des ressources piscicoles sur les côtes est et ouest ainsi que dans les Grands lacs pose des problèmes à l'échelon international, dont certains reçoivent une attention particulière de la part de plusieurs commis-



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

sions internationales. Une foule de problèmes d'intérêt national retiennent aussi l'attention du Comité. Le ministère des Mines et des Relevés techniques va concentrer ses efforts sur les aspects physiques de cette science et en arriver finalement à répondre aux besoins de la défense. Pour ce qui est de la géologie sous-marine, le Ministère entend mettre au point un programme, en vue d'obtenir une meilleure connaissance de la géologie canadienne, d'inventorier les ressources minérales de la plate-forme continentale et d'étudier la sédimentation des baies et des détroits les plus importants.

Le problème, de plus en plus grave, du déversement en mer des déchets radioactifs exige une connaissance beaucoup plus poussée de l'âge et du brassage des eaux au fond des océans. Cette étude de la circulation de l'eau au fond des océans sera entreprise par le ministère des Mines et des Relevés techniques.

En 1959, le Ministère a pris deux décisions importantes en vue de la mise en œuvre de la campagne océanographique. La première, soit la formation de l'Étude de la plate-forme continentale polaire, a pour but d'étudier de longue main la plate-forme continentale au nord et à l'ouest de l'archipel Arctique et les eaux qui la recouvrent, les îles de l'Archipel, de même que les détroits situés entre ces îles. Suivant les prévisions, les levés et les recherches sur le terrain s'étendront éventuellement à tout le secteur canadien de la plate-forme continentale polaire et à toutes les parties de l'Archipel qui n'auraient pas été étudiées par les autres services intéressés dans ce domaine. Pour fins administratives, cette entreprise a été organisée comme opération distincte au sein du ministère des Mines et des Relevés techniques. Les travaux exécutés sur le terrain, en 1959, ont consisté en une reconnaissance en vue de l'établissement d'une base de levés pour les travaux futurs. On a aussi fait l'essai de l'équipement et des techniques.

L'équipe, chargée de ce travail, avait sa base à Isachsen, sur l'île Ellef Ringnes, et elle a étudié certains secteurs de la partie centrale de la plate-forme continentale polaire. Il s'agissait principalement de choisir la méthode de levé qui convient le mieux à ce territoire, et de déterminer les positions précises sur le pack arctique; d'établir des stations océanographiques d'essai en vue d'obtenir des renseignements préliminaires sur l'océanographie physique de la région; d'effectuer des études préliminaires sur la gravité et le magnétisme afin d'obtenir des renseignements de reconnaissance; d'entreprendre une étude de la physiographie de l'île Ellef Ringnes; de faire les mesures et observations préliminaires relatives à la campagne glaciologique continue sur la calotte glaciaire de l'île Meighen et d'amorcer l'étude de la glace marine dans cette région; et enfin, d'effectuer des recherches géologiques en d'autres endroits de l'Archipel. Les travaux sur le terrain se sont poursuivis à partir du 9 mars jusqu'au 8 octobre. L'équipe comptait en tout 17 hommes; mais ceux-ci ne se trouvèrent pas tous sur le terrain en même temps.

## Introduction

Les travaux exécutés par l'équipe d'Isachsen se répartissaient dans l'ensemble comme suit: l'établissement de bases pour fixer avec précision les positions de trois stations devant servir de fondements principaux aux levés en 1960; le parachèvement d'un cheminement gravimétrique et magnétique sur la calotte glaciaire de l'île Meighen pour obtenir des renseignements sur le socle rocheux sous-jacent; des levés magnétiques de diverses parties des îles Ellef Ringnes et Meighen, qui permettront de retracer les zones de contacts géologiques et d'interpréter les structures géologiques de cette région pauvre en affleurements et où l'action du gel en surface est considérable; des investigations géologiques, comportant le prélèvement d'échantillons au hasard et de carottes sur le fond de la mer du Prince-Gustave-Adolphe et dans l'océan Arctique; des études stratigraphiques dans la partie nord de l'île Ellef Ringnes, à proximité du cap Isachsen et la reprise de l'examen de certaines parties des structures de gypse; la reconnaissance géologique et botanique des étendues récemment mises à jour à proximité de la bordure de la calotte glaciaire de l'île Meighen ainsi que des matériaux glaciaires qui y ont été abandonnés, ce travail devant se poursuivre en 1960 à cause des résultats extrêmement intéressants qu'il a fournis; et, finalement, une importante série d'expériences afin de déterminer l'efficacité de l'accélération de la fonte de la glace marine et de la neige aux changements apportés à l'indice d'absorption solaire par des moyens artificiels.

Il faut noter que le travail océanographique dans l'océan Arctique présente plusieurs problèmes particuliers, du double point de vue technique et opérations des recherches. Sur la plate-forme continentale polaire, l'océan est, à toute fin pratique, complètement recouvert de glace marine à l'année longue. Les travaux océanographiques doivent être exécutés loin des camps, sur la glace, à des températures qui, en 1959, atteignaient parfois  $-45^{\circ}$  F à la station. Des trous doivent être percés à travers la glace, dont l'épaisseur minimum atteint environ huit pieds au début de l'été, qu'il faut tenir libres, afin d'y descendre les instruments et y prélever des échantillons. Les mécanismes, les instruments et les échantillons d'eau doivent être protégés contre le froid lorsqu'on les retire de l'eau, relativement chaude, pour les faire passer dans l'air ambiant, dont la température est sous zéro. Le problème de la mesure des courants pose certaines difficultés lorsque les instruments sont suspendus à des blocs de glace flottante, qui peuvent être déplacés par le vent et par le courant. Il faut, de plus, prendre des précautions minutieuses pour déterminer la position de stations qui dérivent à une vitesse irrégulière, et ce, dans une région où il y a presque continuellement du brouillard et des nuages en été, où manquent les moyens de navigation et où les conditions ionosphériques instables nuisent aux communications électroniques. Tous les appareils soumis à des conditions climatiques rigoureuses doivent être transportables par les hommes et à bord d'avions légers. A cause des difficultés de ravitaillement et autres, le personnel des équipes d'entretien et de recherches doit être réduit au strict minimum.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

L'expérience acquise en 1959, par l'Étude de la plate-forme continentale polaire, a été d'une valeur inestimable en permettant de mieux comprendre ces problèmes et d'y apporter une solution. Grâce à cette expérience, on prépare actuellement les plans d'une étude approfondie et de longue haleine afin de faire face aux problèmes ardues et importants que posent les océans de l'Arctique et du Subarctique au Canada.



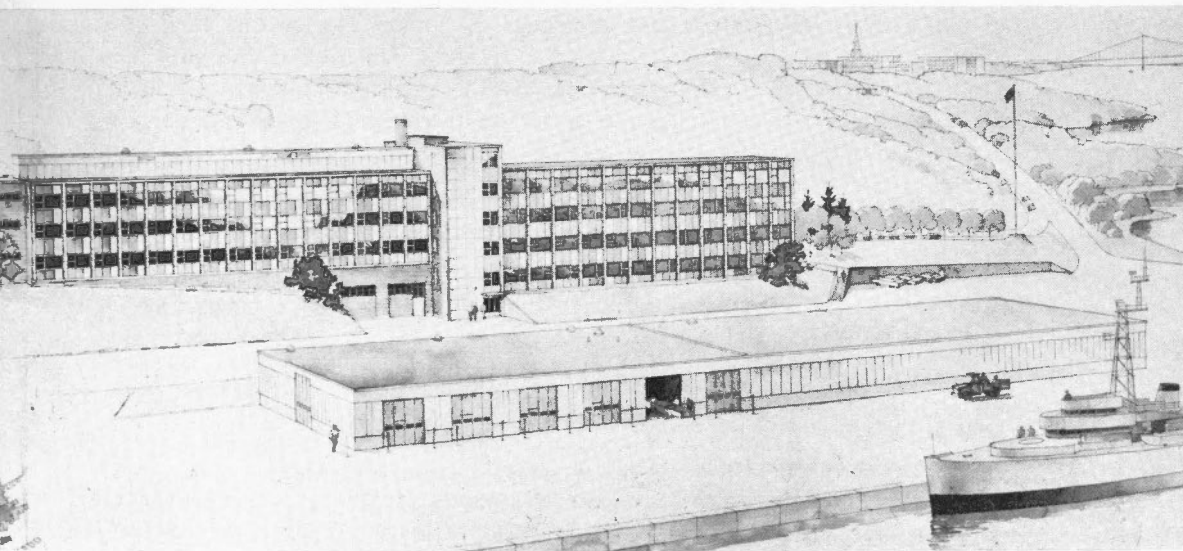
Hydrographes en train de forer un trou dans la glace du plateau continental polaire, afin d'effectuer des sondages en profondeur (nord de l'île Ellef Ringnes).

## Introduction

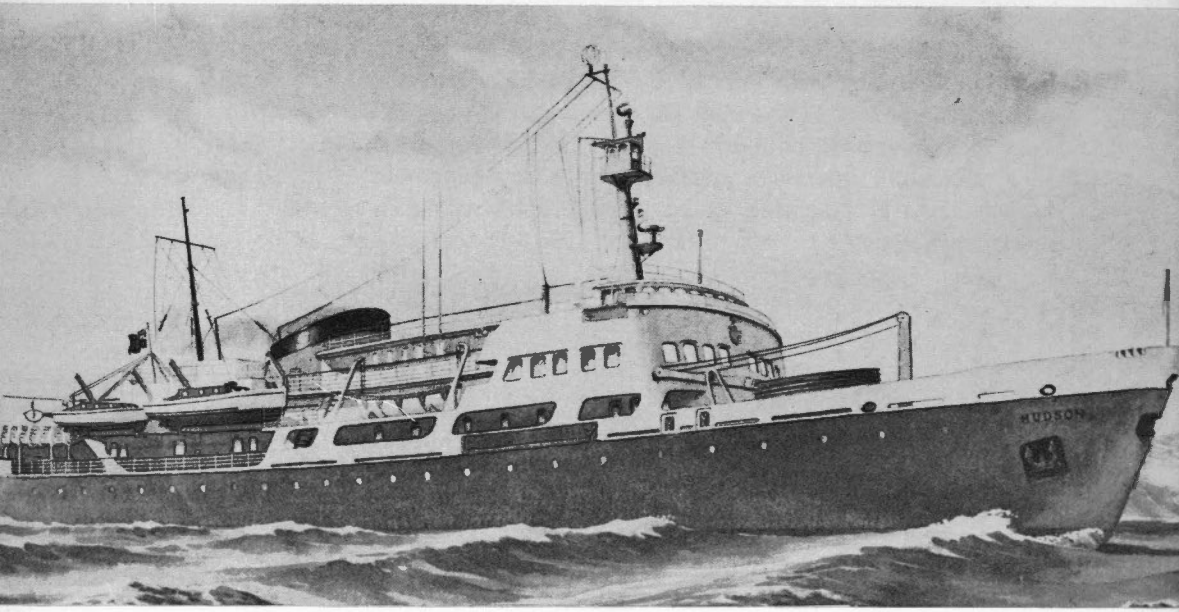
En plus de ces travaux exécutés sur le terrain, les techniciens du Ministère ont entrepris à bord d'un navire des recherches océanographiques en laboratoire. Le navire *Labrador*, affecté à cette expédition, a exécuté au cours de sa randonnée une série de cheminements dans la région du bassin Foxe, dans l'ouest du détroit d'Hudson et le nord-est de la baie d'Hudson. On a effectué, à intervalles réguliers, des observations sur la température, sur la salinité et l'oxygène, et on a prélevé des échantillons d'eau à des profondeurs constantes, afin d'expliquer les échanges complexes des eaux de l'Arctique avec les eaux enfermées de la baie d'Hudson. On a prélevé, au hasard, des carottes et des échantillons des matériaux du fond, comme étape préliminaire à une campagne d'études systématiques de la sédimentation dans la plus grande mer intérieure du pays et dans les formations sous-jacentes. Cette campagne a été menée en collaboration avec les océanographes du groupe océanographique de l'Atlantique, de l'Office technique et scientifique des pêches et le Groupe géophysique des Grands lacs.

Le bateau à moteur *Theta* a servi aux études océanographiques dans les détroits de Cabot et d'Hudson, dans le cadre d'une étude détaillée de la répartition des courants dans ces régions.

La seconde décision d'importance prise par le Gouvernement en 1959, en vue de l'expansion des travaux océanographiques au sein du Ministère, se rattache à la construction dans le bassin de Bedford, à proximité de Halifax, d'un Institut d'océanographie au coût de trois millions de dollars; il sera doté de tout l'équipement nécessaire à l'étude de cette science. Ce nouvel



Croquis de l'Institut océanographique de Bedford.



Le n.g.c. *Hudson* est un laboratoire flottant destiné aux campagnes de recherches océanographiques et hydrographiques. Ce vaisseau doit être mis en service en 1961.

Institut, dont on prévoit la fin des travaux de construction d'ici cinq ans, comptera un personnel de quelque 300 personnes, y compris des océanographes, des hydrographes, des géologues du milieu sous-marin, ainsi que d'autres fonctionnaires scientifiques et techniques. On a aussi entrepris une campagne de construction de navires au coût de plusieurs millions de dollars; il en sortira toute une flotille de vaisseaux modernes dont le premier, le n.g.c. *Hudson*, doit être mis en service en 1961.

Ce nouvel Institut aura pour mission essentielle la recherche océanographique sur les côtes canadiennes de l'Atlantique et du Subarctique, afin d'étudier les caractéristiques physiques des eaux et du fond marin sous-jacent. Il va aussi permettre l'expansion, depuis si longtemps attendue, des sections atlantique et subarctique du Service hydrographique du Canada. Ces sections déménageront d'Ottawa au bassin de Bedford pour faciliter davantage les travaux hydrographiques dans les régions est et nord. De plus, l'Institut logera le bureau régional de la Commission géologique du Canada.

L'ensemble de cette entreprise nécessitera l'érection, à proximité de Dartmouth, d'un centre important de sciences marines. Ainsi, on établira la liaison avec l'Office technique et scientifique des pêches, dont le Groupe océanographique de l'Atlantique logera dans le nouvel Institut, et avec

l'Université Dalhousie, qui est en voie d'établir un Institut d'océanographie destiné à la formation de scientifiques, dont un bon nombre trouveront un emploi dans les services de ce nouveau centre de recherches. Il logera aussi le bureau principal du groupe d'océanographes, d'hydrographes, de géologues et d'autres hommes de science, qui travaillent dans des secteurs isolés par les glaces dans l'Extrême-Nord.

Ce nouvel Institut comprendra à la fois des laboratoires et des bureaux, ainsi que des dépôts, des ateliers et des entrepôts distincts. Son personnel scientifique fera des investigations et des recherches dans les laboratoires qui seront dotés d'un outillage des plus modernes. Ce centre de recherches comptera également toutes les installations portuaires, nécessaires à sa flotille, telles quais, bassins, mouillages, services d'entretien et de réparation. Enfin, les plans de cet Institut prévoient l'expansion de ces commodités au besoin, afin de répondre aux exigences d'une flotte de plus en plus nombreuse.

La nouvelle entreprise sera axée sur cette flotte de navires océanographiques et hydrographiques. La campagne de construction de navires va fournir de nouvelles unités jusqu'à ce que soient satisfaits les besoins de nouveaux navires et que soient remplacés les navires anciens et affrétés qu'emploie maintenant le Service hydrographique du Canada. Le nouveau n.g.c. *Hudson* et tous les nouveaux vaisseaux seront à la fois des navires océanographiques et hydrographiques et disposeront de laboratoires et d'autres services pour les travaux de levés et de recherches. Ils seront en mesure de travailler en tout temps de l'année et les plus gros, tel le *Hudson*, pourront faire des travaux partout dans le monde. La charpente de ces vaisseaux sera renforcée afin de pouvoir exécuter des travaux dans l'Arctique.

En entreprenant des études en océanographie, le Ministère a dû faire face au problème du recrutement d'un personnel compétent. L'océanographie est un vaste domaine qui exige des spécialistes dans un bon nombre de secteurs de la science et du génie: géologues, physiciens, hydrographes, botanistes, ichtyologistes, géographes et arpenteurs, en plus de techniciens dans les domaines électroniques et autres. Le besoin de personnes possédant une solide formation en océanographie dépasse considérablement l'offre, car, au Canada, il n'y a présentement que quelques universités qui donnent des cours conduisant à un titre universitaire dans cette science. Les communiqués d'information émis par le Ministère sur l'activité océanographique présente et future, et envoyés à un bon nombre de revues scientifiques, ont donné des résultats très satisfaisants en ce qui concerne le recrutement d'un personnel compétent; d'autres mesures prises par le Ministère ont aussi donné de bons résultats. On espère que l'intérêt manifesté pour cette science ne cessera de s'accroître et contribuera à attirer, au cours des prochaines années, des hommes de science compétents et d'autres fonctionnaires nécessaires à la bonne marche des travaux dans ce domaine.

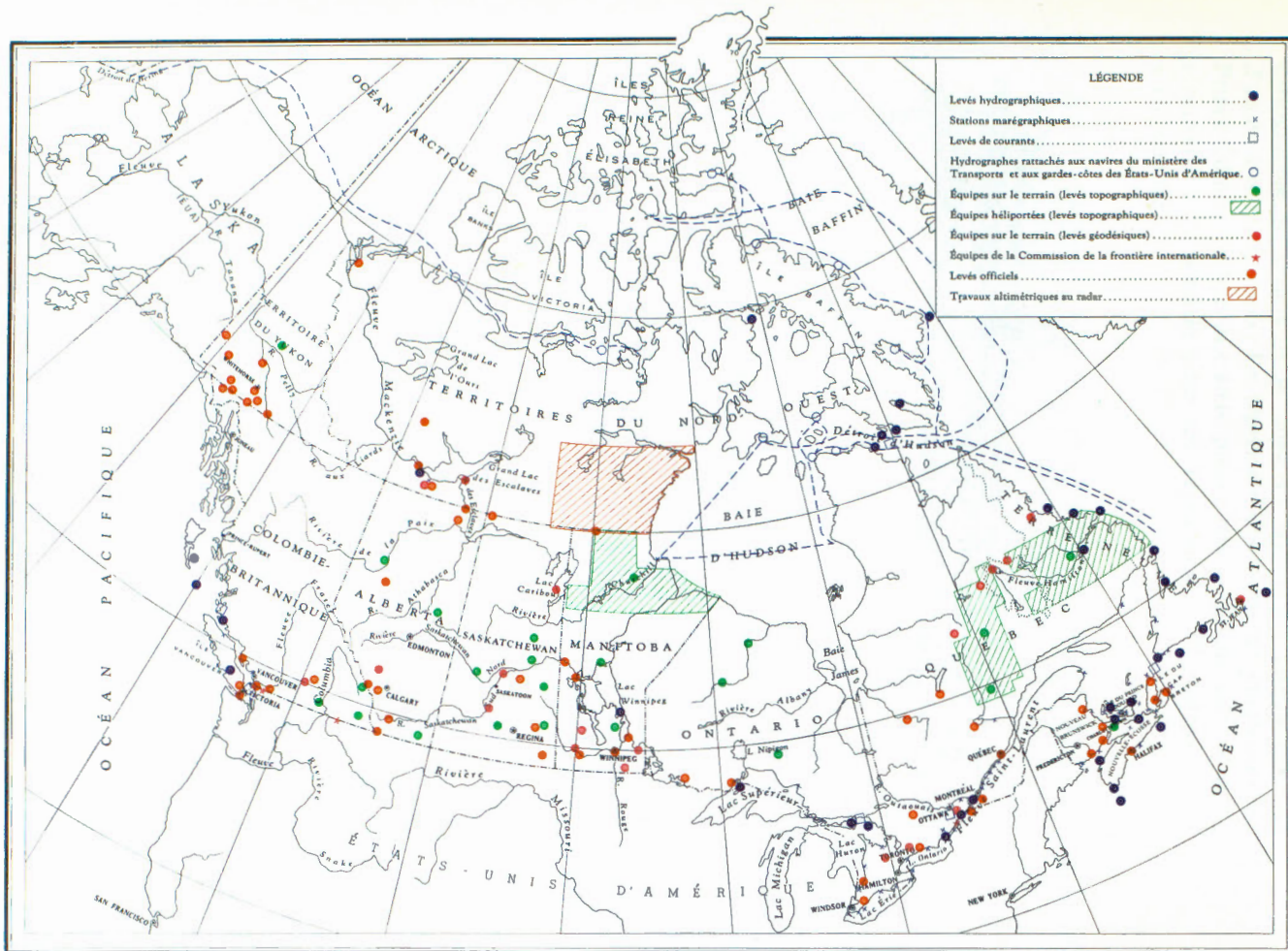
## direction des levés et de la cartographie

**D**EPUIS quelques années, la mise au point de nouveaux instruments et de nouvelles méthodes de travail a mis en relief le besoin de donner aux arpenteurs une formation professionnelle plus étendue et plus approfondie. La Direction a aidé l'Institut canadien de l'arpentage à organiser un colloque sur la formation des arpenteurs. Cette réunion a eu lieu à Ottawa, les 29 et 30 octobre, et elle groupait quelque 70 représentants des universités, des associations provinciales, des arpenteurs des gouvernements provinciaux, de l'Institut d'arpentage, et de notre Ministère. Assistaient également des spécialistes de Grande-Bretagne et des États-Unis. Il est possible que, à la suite de cette réunion, plusieurs universités canadiennes décident d'organiser un cours visant à l'obtention d'un diplôme en arpentage.

Au sein de la Direction, on s'est efforcé d'étendre les connaissances d'un certain nombre de techniciens grâce à des cours en photogrammétrie. C'est ainsi que, en fin d'année, débutait un cours de perfectionnement de trois mois pour douze arpenteurs du Ministère.

La Direction a continué d'étendre son réseau géodésique dans cinq régions. Notons en particulier que l'arc qui relie Sault-Sainte-Marie (Ontario) à Emerson (Manitoba) est maintenant terminé. Cet arc constitue le premier lien entre les réseaux de triangulation de l'Est et de l'Ouest du Canada.

On a établi le canevas planimétrique pour la cartographie de 109,000 milles carrés au 50,000<sup>e</sup>, et 131,000 milles carrés au 250,000<sup>e</sup>. Pour mener à bien ce projet, trois grandes équipes héliportées, munies de telluromètres, ont travaillé dans la moitié sud du Labrador, dans le Québec entre Betsiamites, le lac Mistassini et Schefferville ainsi que dans le Nord du Manitoba.



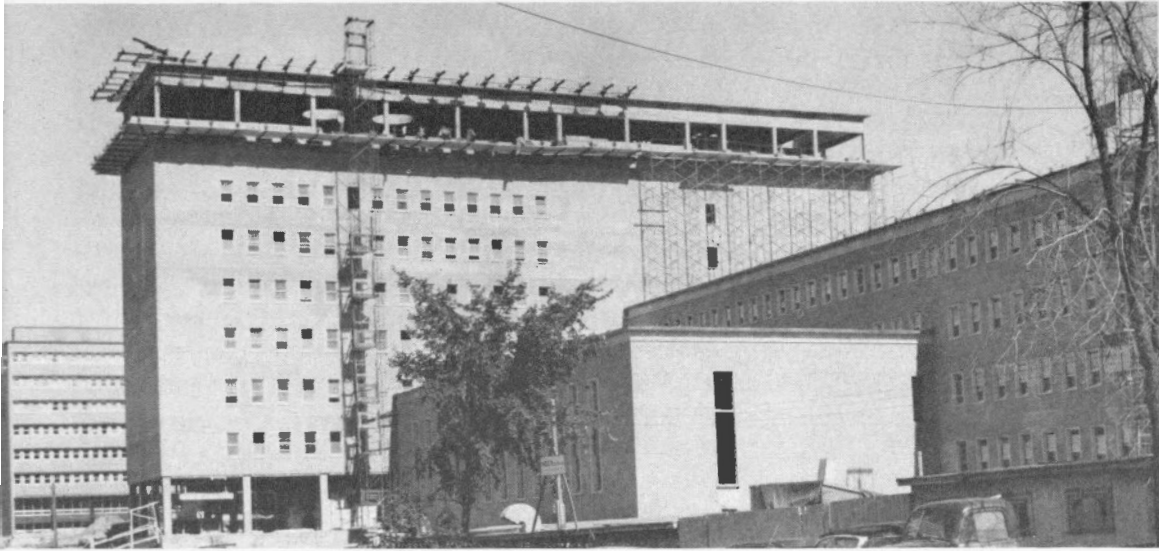
ÉQUIPES ENVOYÉES SUR LE TERRAIN PAR LA DIRECTION DES LEVÉS ET DE LA CARTOGRAPHIE EN 1959.





## Direction des levés et de la cartographie

Le canevas altimétrique du Nord de l'Ontario a été étendu en vue de la cartographie nécessaire à la mise en œuvre du programme des «Voies d'accès aux ressources». Le répertoire des noms géographiques de l'Île du Prince-Édouard a été mis sous presse tandis qu'une édition provisoire du répertoire correspondant pour les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon a été publiée.



Construction du nouveau siège de la Direction des levés et de la cartographie.

Des soumissions ont été demandées pour la construction de l'*Hudson*, un navire qui servira conjointement aux études océanographiques et hydrographiques.

On a levé et aborné la frontière Manitoba—Territoires du Nord-Ouest sur une distance de 109 milles.

Enfin, on a complété l'impression des cartes de l'édition française de l'*Atlas du Canada*.

### Levés géodésiques du Canada

Quinze équipes ont poursuivi le prolongement des canevas planimétrique et altimétrique qui servent d'appui aux levés terrestres et marins et à nombre d'entreprises de génie du Canada. Une partie des données, que ces équipes ont recueillies, constitue matière à investigation concernant les dimensions et la forme de la terre.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Triangulation

Le réseau de triangulation de premier ordre a été étendu dans les Territoires du Nord-Ouest, en Saskatchewan, au Manitoba, dans le Québec et le Labrador.

A part une petite brèche au voisinage de Fort-Résolution, l'arc qui suit la côte sud du Grand lac des Esclaves est maintenant terminé. En Saskatchewan, l'arc partant de Prince-Albert vers le nord est achevé jusqu'à  $58^{\circ} 10'$  de latitude, aux environs du lac Wollaston. Dans le Sud du Manitoba, l'arc qui va de Sault-Sainte-Marie (Ontario) à Emerson a été terminé et relié aux stations de triangulation de la frontière internationale, près d'Emerson. Cet arc constitue le premier lien entre les réseaux de triangulation de l'Est et de l'Ouest du Canada. Au Manitoba également, l'arc qui reliera la région de Beauséjour à celle de Brandon a été amorcé et on en est arrivé à 15 milles à l'ouest de Winnipeg. On a délibérément prévu un réseau aux longueurs approximatives qui seraient par la suite précisées au moyen du telluromètre. Pour ce qui est de la région de la frontière Manitoba-Saskatchewan à l'ouest de Dauphin (Manitoba), on a terminé les travaux de reconnaissance préalables à l'établissement de cet arc et d'un autre qui reliera Brandon au tracé de triangulation existant dans le voisinage de Beatty (Saskatchewan). Près de Schefferville (Québec), deux équipes ont établi les jonctions qui terminent un arc s'étendant d'Oskalanéo (Québec) à Nain, sur la côte du Labrador. L'une de ces équipes est partie de Nitchequon (Québec) en direction nord-ouest, et l'autre de Nain en direction est. Près de Schefferville, cet arc assure aussi la jonction avec un arc de second ordre allant de Sept-Îles à Fort-Chimo. En Ontario, une équipe d'inspection a fait enquête sur l'état des anciennes stations de triangulation et constaté avec surprise qu'un assez grand nombre étaient encore en bon état. Tout près d'Ottawa, on a terminé des mesures angulaires pour la zone d'essai de la région d'Ottawa. Enfin, à la demande du gouvernement des États-Unis on a procédé, près de St-Jean (Terre-Neuve), à l'établissement d'un réseau de triangulation devant servir à situer de façon précise un poste de repérage des satellites, de type «minitrack».

### Appareils électroniques

Pour préciser l'arc de triangulation de deuxième ordre qui va de Sept-Îles à Fort Chimo, une équipe munie de telluromètres a mesuré un cheminement de lignes de Sept-Îles au  $58^{\circ}$  degré de latitude. De son côté, un ingénieur de la Section de l'électronique a effectué au telluromètre les mesures nécessaires à l'établissement d'un arc de triangulation dans le Manitoba.

Au printemps, on a pris, avec le même instrument, des mesures d'essai sur de petites distances en vue de recueillir des données sur les erreurs de lecture. Ces essais n'ont pas été concluants, mais ils ont bien indiqué

## Direction des levés et de la cartographie

une incertitude inhérente de plusieurs centimètres dans toute mesure prise au telluromètre. Des mesures d'essai prises avec un géodimètre modèle 4, dont la portée maximum est de l'ordre de cinq milles, se sont avérées très satisfaisantes.

### Nivellement de précision

En 1959, trois équipes doubles ont travaillé à l'extension d'un réseau de nivellement de précision afin de déterminer la position des stations d'étiage le long du Saint-Laurent, entre Kingston (Ontario) et Québec. En Colombie-Britannique, une équipe a terminé plusieurs petites lignes de niveaux qui vont assurer un meilleur contrôle et préciser le réseau existant. Une autre équipe a terminé la ligne de niveaux le long de la *Eastern Rockies South Trunk Road* jusqu'à Coleman (Alberta); puis elle s'est rendue en Saskatchewan pour établir un canevas géodésique relatif au projet de barrage de la Saskatchewan-Sud. Une troisième équipe a travaillé en Ontario et dans le Québec; en Ontario, elle a terminé une ligne de niveaux entre Erieau et Goderich en passant par Windsor, ce qui a permis de déterminer la dénivellation entre les stations d'étiage des lacs Érié et Huron. Puis, elle a établi la correspondance entre Thessalon, sur le lac Huron, et Gros Cap, sur le lac Supérieur. Vers la fin de la saison, cette même équipe a établi la correspondance entre les stations d'étiage mentionnées plus haut.

### Bases

On a mesuré trois bases à l'aide du géodimètre modèle 2: l'une près de Nain, au Labrador; la seconde, près de Brandon, dans le Manitoba; et l'autre près de Hay River, dans les Territoires du Nord-Ouest. À l'est d'Ottawa, on s'est servi de rubans invar pour compléter les mesures de la base de 10 milles qui longe l'emprise du National-Canadien entre Hawthorne et Vars. Cette ligne sert de base au terrain d'essai pour télémètres de la région d'Ottawa ainsi que, peut-être, pour divers autres essais.

### Astronomie

On a terminé les observations qui vont permettre de déterminer quatre coordonnées de Laplace; l'une près de Nain, au Labrador; une autre près de Hay River, dans les Territoires du Nord-Ouest; la troisième près de Brandon, dans le Manitoba; et la quatrième, à proximité de Whitemouth, également dans le Manitoba.

### Corrections et calculs mathématiques

La plupart des données accumulées au cours des travaux sur le terrain ont été interprétées en vue d'obtenir des résultats préliminaires. La Division des levés géodésiques poursuit l'exécution des programmes d'application des calculatrices électroniques aux calculs souvent répétés.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

Elle n'a pas cessé non plus de porter un vif intérêt aux organismes internationaux de géodésie. Les résultats de l'essai fait au telluromètre en 1958 ont été communiqués lors du Symposium sur l'équipement électronique de mesure des distances tenu, en mai 1959 à Washington, sous les auspices de l'Association internationale de géodésie.

### Commission de la frontière internationale

#### Inspection

Le commissaire du Canada et celui des États-Unis ont inspecté ensemble divers points de la frontière internationale entre Houlton (Maine) et Point Roberts (C.-B.). Ils ont examiné le travail d'une équipe des États-Unis à la frontière Maine—Nouveau-Brunswick; des bornes-signaux de frontière, et les résultats de la pulvérisation au moyen de produits chimiques à la ligne frontière entre Armstrong (Qué.) et Jackman (Maine); le travail d'une équipe mixte canado-américaine sur la Voie maritime du Saint-Laurent; des bornes-signaux et lignes frontières à Emerson (Manitoba), et le Parc international de la Paix dans le Manitoba, et à Coutts (Alberta); le travail d'une équipe canadienne à Huntingdon (C.-B.); et enfin, des bornes-signaux et des tours de contrôle de la frontière à Blaine (Washington) et à Point Roberts (C.-B.).

En résumé, on a inspecté 95 milles de frontière et 58 bornes, établi 15 nouvelles stations de triangulation et 23 nouvelles bornes, réparé 3 bornes et dégagé de nouveau l'éclaircie-frontière sur une distance de 27 milles.

#### Entretien

Sur la Voie maritime du Saint-Laurent, une équipe canado-américaine a fini de rétablir l'arc de triangulation et de poser des bornes-repères de frontière, travaux qui avaient été commencés en 1958. Les secteurs couverts en 1959 vont du barrage de l'île Barnhart à la pointe aval de l'île Cornwall à l'est, et à la pointe amont de l'île Long Sault à l'ouest, et du barrage régulateur d'Iroquois à Morrisburg à l'est, et à Prescott (Ontario) à l'ouest. La ligne frontière a été indiquée sur les deux ouvrages et l'équipe a fait des observations à 56 stations en vue de situer de nouvelles stations de triangulation et de nouvelles bornes-repères le long de la Voie maritime.

Une équipe a inspecté des bornes-repères sur la ligne frontière Colombie-Britannique—Washington et elle a dégagé de nouveau, sur une distance de 20 milles, l'éclaircie de 20 pieds de largeur qui marque la frontière dans la région de Chilliwack. Sur une dizaine de milles, la frontière a fait l'objet de pulvérisation au moyen de produits chimiques. On a aussi fait, sur

## Direction des levés et de la cartographie

l'éclaircie qui marque la frontière dans cette région, des essais de pulvérisation avec des produits chimiques secs à l'aide d'un hélicoptère. Dans la région de Kootenay, à l'est de Nelway, la même équipe a redégagé sept milles d'éclaircie le long d'un secteur montagneux de la frontière.

Sur un petit tronçon de l'éclaircie-frontière Alaska-Yukon, au sud de l'intersection de la grande route de l'Alaska, on a déposé des pastilles de produits chimiques secs pour en déterminer les effets dans les régions septentrionales.

### Levés topographiques

En général, 1959 a encore été une excellente année pour la cartographie bien que le volume de reproduction n'ait pas atteint le record de 1958. Les conditions très favorables de la saison ont permis à 46 fonctionnaires itinérants de recueillir les éléments phototopographiques requis pour cartographier une superficie de 109,000 milles carrés au 50,000<sup>e</sup>, c'est-à-dire à grande échelle, et de 131,000 milles carrés au 250,000<sup>e</sup>, c'est-à-dire à échelle moyenne. Des levés d'extension de canevas, comprenant 2,800 milles de cheminement et près de 1,200 milles de levés au niveau à bulle, vont faciliter les travaux de cartographie à venir.

En compilation, un personnel expérimenté utilisant le matériel de façon rationnelle a réussi à maintenir un niveau élevé de production malgré la pénurie de spécialistes à une phase importante du travail. La nomination d'un ingénieur, très expérimenté en cartographie, comme chef de la Section des levés aériens va sûrement améliorer le rendement en répartissant méthodiquement le travail et en tirant le parti optimum de l'outillage.

Des nouvelles cartes, représentant une superficie de 154,000 milles carrés, sont en vente sous forme d'exemplaires provisoires; elles couvrent 76,000 milles carrés au 50,000<sup>e</sup>, et 78,000 milles carrés au 250,000<sup>e</sup>. Plus de 18,000 commandes pour ces cartes ont été reçues, ce qui montre que la demande pour ce genre d'information demeure considérable.

On trouvera sous forme de tableaux à l'Appendice IV, des statistiques régionales sur la production de cartes et les travaux sur le terrain.

### Travaux sur le terrain

Dans le cadre de ces travaux, trois importantes équipes héliportées ont effectué au telluromètre toute la cartographie au 250,000<sup>e</sup> et 60 p. 100 de la cartographie au 50,000<sup>e</sup>. L'une de ces équipes a recueilli les éléments nécessaires pour le secteur sud du Labrador, moitié au 50,000<sup>e</sup>, moitié au 250,000<sup>e</sup>. La carte à grande échelle couvre une zone minéralisée s'étendant du fleuve Hamilton à Hopedale, sur la côte, le fleuve Hamilton lui-même et un secteur adjacent à la frontière Québec-Labrador.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

La seconde équipe importante a travaillé dans le Québec, entre Betsiamites, le lac Mistassini et Schefferville; ses travaux sont divisés presque à part égale, au 50,000<sup>e</sup> et au 250,000<sup>e</sup>. La région, pour laquelle le gouvernement du Québec avait spécialement demandé une carte à grande échelle, se trouve à l'est du 70<sup>e</sup> méridien et couvre le bassin de la rivière Manicouagan. La carte va aider à la mise en valeur des ressources minérales, forestières et hydroélectriques.

La troisième grande équipe a, pour sa part, terminé le canevas au 250,000<sup>e</sup> au nord du 56<sup>e</sup> parallèle, au Manitoba, et elle a assisté plusieurs équipes terrestres par le calcul de cotes barométriques d'une quarantaine de feuilles détaillées des régions du lac du Cygne, dans le Manitoba, du lac Montréal, en Saskatchewan et de la baie d'Hudson.

Trois équipes ont été affectées aux levés au niveau à bulle. Deux équipes ont prolongé le canevas altimétrique dans le Nord de l'Ontario en préparation des travaux de cartographie que nécessitera le programme des «Voies d'accès aux ressources». La troisième a établi des cotes de niveau sur les rivières Pelly et Macmillan, dans le Yukon, à la demande du ministère du Nord canadien et des Ressources nationales.

Une équipe a fait un cheminement le long d'une route au nord-est du lac Saint-Jean, dans le Québec. Puis, elle a rejoint une autre équipe dans le Nord de l'Ontario, afin de terminer le canevas planimétrique nécessaire à l'établissement de cartes détaillées de la région sise à l'est du lac Nipigon et au sud de la ligne transcontinentale du National-Canadien. Une troisième équipe a effectué un cheminement autour des lacs Winnipeg et Manitoba; la quatrième, a travaillé dans la région lac Montréal—lac la Ronge et la cinquième, a continué de mettre en corrélation le système d'arpentage des terres fédérales et celui des Levés géodésiques, en Saskatchewan.

Dans les provinces des Prairies, sept équipes ont presque terminé les travaux préliminaires à l'établissement de la carte à grande échelle des régions rurales habitées.

A la demande du gouvernement de la Colombie-Britannique, pour des fins de développement minier et général, trois équipes ont été affectées à la carte détaillée des régions du lac Arrox inférieur, du lac Kootenay et du cours supérieur de la rivière Kootenay.

### Levés au telluromètre

L'usage de telluromètres par toutes les équipes aéroportées, et la plupart des équipes de cheminement a beaucoup contribué au succès de nombre de travaux difficiles. L'expérience du passé a permis de modifier l'équipement originel pour l'adapter au travail par temps froid, et pour élever les

## Direction des levés et de la cartographie

antennes à la hauteur des guides d'ondes afin d'éviter l'obstacle que constituent les forêts. La mesure des distances, à partir d'appareils-maîtres aéroportés jusqu'à des stations situées au-delà de 75 milles de distance en formant un chassé-croisé, a donné des résultats très prometteurs. A titre de service public, on a fait des démonstrations de l'emploi des telluromètres devant des fonctionnaires susceptibles d'être intéressés et qui en ont fait la demande.



Le telluromètre, appareil électronique de très haute précision servant à mesurer les distances, a été utilisé par la Division des levés topographiques lors de travaux aériens et dans la plupart de ses chemements. Voici un telluromètre prêt à fonctionner (côte sud de l'île Baffin).



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

On a de plus exécuté un levé tellurométrique spécial de quelque 140 repères devant servir de point de référence dans les environs de Moncton (Nouveau-Brunswick). Ce travail s'est fait, une fois les campagnes des Levés topographiques terminées, avec la collaboration des arpenteurs provinciaux. Par ailleurs, on a aidé le personnel du rétablissement agricole des Prairies à dresser un réseau de points planimétriques sur lequel on pourrait baser des levés détaillés du réservoir naturel en amont du barrage en construction sur la Saskatchewan-Sud.

L'interprétation des données recueillies sur le terrain a permis de compiler un grand nombre de nouvelles cartes pour l'Alberta, l'Ontario et le Québec.

Les Levés topographiques ont prêté un agent à l'Étude de la plateforme continentale polaire. Cet agent a fait des levés spéciaux dans les environs d'Isachsen, sur l'île Ellef Ringnes.

Une équipe d'hiver, munie de toboggans à moteur, a étendu d'Armstrong au lac Winisk, dans le Nord de l'Ontario, le canevas par cheminement à la chaîne et au niveau à bulle. Cette équipe a mis à l'essai un nouveau véhicule chenillé connu sous le nom de «Rat», mais il s'est révélé impropre à ce genre de travaux. Jusqu'à ce qu'on trouve de nouvelles méthodes pour étendre le canevas il va être nécessaire de continuer les travaux en hiver dans cette région boisée très peu accidentée, dont la mise en valeur fait l'objet d'un vif intérêt.

La Direction a mis en œuvre un programme de revision des cartes surannées. La première étape est l'identification du canevas et l'interprétation sur place des nouvelles photographies pour cinq coupures de carte du Nouveau-Brunswick. Les premiers travaux faits sur le terrain pour l'une de ces feuilles remontent à 1923-1924. On a choisi une région aux environs d'Amherst (Nouvelle-Écosse) comme terrain d'essai pour une compilation au 25,000<sup>e</sup>. On disposait des photos prises en 1959 et on a vérifié, à même ces photos, et étendu, à l'occasion, le canevas existant.

La Direction a fait des levés spéciaux et levés de plans pour venir en aide aux spécialistes qui font enquête sur la possibilité de construire une chaussée reliant le Nouveau-Brunswick et l'Île du Prince-Édouard. On a aussi fait des levés de même nature pour dresser le plan à grande échelle de fermes expérimentales à Charlottetown et à Upton, dans l'Île du Prince-Édouard; à Nappan, en Nouvelle-Écosse; à Sainte-Anne-de-la-Pocatière, dans le Québec; à Harrow, Woodslee et Smithfield, en Ontario; à Manyberries et Fort Vermilion, en Alberta; et à Summerland, en Colombie-Britannique.

### Compilation de données cartographiques

Le travail de compilation était consacré exclusivement à la préparation de cartes topographiques à échelles variées. Les nouvelles demandes de

## **Direction des levés et de la cartographie**

cartes au 50,000<sup>e</sup> continuent de s'ajouter aux commandes déjà en souffrance, mais la nécessité d'accorder la priorité aux cartes au 250,000<sup>e</sup> a obligé la Direction à se consacrer surtout à la cartographie de reconnaissance. Vers la fin de 1959, quelques restituteurs ont été affectés à ce travail.

Le recrutement d'employés aptes à être formés au maniement des appareils de restitution photogrammétrique a posé d'énormes difficultés, et a nuï à la production.

La Direction a levé trente-six plans spéciaux pour d'autres ministères et services fédéraux ou provinciaux.

Elle a, de plus, préparé des mosaïques aériennes de régions représentant 428,000 milles carrés à la suite de demandes particulières et pour préparer les travaux cartographiques des îles arctiques.

### **Photothèque nationale de l'air**

La Photothèque nationale de l'air s'est enrichie de 60,621 photos et en possède maintenant 2,772,774. En réponse aux nombreuses demandes, elle a distribué 505,000 épreuves, agrandissements et diapositives.

### **Commission canadienne des noms géographiques**

La Commission canadienne des noms géographiques a approuvé environ 18,600 noms qui apparaissent sur 126 nouvelles cartes, 18 nouvelles cartes hydrographiques et 9 réimpressions de cartes marines ou terrestres. Un répertoire provisoire des noms géographiques a été publié pour les Territoires du Nord-Ouest, celui de l'Île du Prince-Édouard est présentement sous presse et les travaux préparatoires à la rédaction d'un volume semblable pour tout l'Ontario sont bien avancés. Les répertoires de Colombie-Britannique, d'Alberta, de Saskatchewan, du Manitoba, du sud-ouest ontarien et du Nouveau-Brunswick sont en circulation depuis déjà un certain temps.

### **Service hydrographique du Canada**

L'année 1959 a été un véritable défi pour le Service.

L'ouverture de la Voie maritime du Saint-Laurent permet maintenant à 80 p. 100 des navires de tous les pays de pénétrer au cœur même du continent nord-américain. Pour répondre aux besoins immédiats de ce trafic, le Service a publié une série de 14 cartes marines du tronçon Montréal-lac Ontario. Dès leur parution, elles ont été commandées de toutes les parties du monde et les 32,000 exemplaires qui en ont été distribués représentent près du tiers de toutes les cartes marines canadiennes vendues en 1958. En prévision de l'avenir, une équipe, à bord d'une vedette, a dressé un nouveau levé de vastes secteurs de la Voie maritime où d'importants changements

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

ont été apportés. On a installé un nouveau réseau de stations d'étiage afin de recueillir des données sur le niveau des eaux en ces secteurs. Comme la plupart des cartes marines des Grands lacs remontent à une cinquantaine d'années, on est à les reviser afin de les adapter aux exigences modernes.

L'intérêt croissant que le public porte aux cartes marines du Canada s'est manifesté par une augmentation de 40 p. 100 dans les ventes, lesquelles sont passées de 104,500 exemplaires en 1958 à 141,000 en 1959. Pour que toutes les cartes soient bien à jour, on a dû faire 1,550,000 corrections à la main. A la fin de 1959, le nombre des cartes marines à tenir à jour s'élevait à 759. A la suite des levés sur le terrain et de l'accumulation des données dans les bureaux, le Service a publié 43 nouvelles cartes marines, 79 nouvelles éditions, 23 réimpressions corrigées et 19 réimpressions de cartes ordinaires. Il a, en outre, publié deux nouvelles cartes spéciales et en a réédité six autres. En 1959, un nouveau programme de production de cartes marines Decca à quadrillage a été mis en œuvre et trois de ces cartes ont été publiées. D'ici quelques années, on a l'intention de publier des cartes Decca à quadrillage pour tout le territoire actuellement traversé par les chaînes Decca.

Un grand vide a été presque comblé en ce qui a trait aux instructions canadiennes à la navigation, avec la parution des volumes I et II du guide maritime de l'Arctique canadien (*Pilot of Arctic Canada*). Ces ouvrages s'appuient sur des connaissances et des documents nouveaux, et c'est le premier guide maritime de l'Arctique canadien à être publié ce siècle-ci. Le premier volume traite de sujets d'intérêt général pour tous ceux que l'Arctique intéresse comme pour les navigateurs; il s'est avéré particulièrement populaire. En 1959, une nouvelle édition du premier volume du guide maritime de la Colombie-Britannique et trois suppléments ont été publiés.

### Hydrographie

Cette année encore, 22 équipes ont été envoyées en mission pour essayer de doter le Canada de levés modernes pour ses côtes et ses eaux intérieures, levés dont on a un besoin urgent. Sept navires, douze vedettes et trois bateaux affrétés ont été utilisés à cette fin.

Pour permettre au Service hydrographique du Canada de s'acquitter de ses responsabilités, on a inauguré un vaste programme de remplacement des anciens navires et de construction de nouveaux. On a demandé des soumissions pour la construction de l'*Hudson*, grand bâtiment de l'État qui servira conjointement à l'océanographie et à l'hydrographie. La construction d'un navire plus petit destiné à la côte de l'Atlantique est présentement à l'étude. Plusieurs nouvelles vedettes étaient aussi en construction et s'ajouteront à celles déjà en service, ou les remplaceront.

## Direction des levés et de la cartographie

Le dépôt de Pictou (N.-É.) a été détruit par un terrible incendie; des arrangements provisoires ont quand même permis à certains navires de rester attachés à ce port.

### Littoral de l'Atlantique

Terre-Neuve—Le *Kapuskasing* a continué de faire des levés au large. Outre l'entreprise principale dans la région des Grands Bancs, on a levé un vaste secteur autour du banc Burgeo, sur la côte sud, et un levé rectificatif a été exécuté à Port-aux-Basques, à cause des nombreux changements qui viennent d'être apportés à ce port. Tout en effectuant les sondages, ou encore, en cours de route, le bateau traînait un magnétomètre nucléaire.

L'*Acadia*, navire de l'État, a presque terminé le levé de Valleyfield et de ses accès et a poursuivi son travail dans la région du cap Freels. A la demande de la Société canadienne des télécommunications transmarines, ce navire a, à la fin de la saison, effectué un levé de reconnaissance de la baie Blanche et de ses approches. Au sud de Terre-Neuve, une vedette de l'État, la *Dawson*, a fait le levé de la baie d'Espoir et de la baie de l'Ermitage.



Le n.g.c. *Baffin*, navire du Service hydrographique du Canada, se fraye un passage à travers les glaces de la baie Frobisher en vue d'entreprendre des travaux hydrographiques.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

Quant à l'*Algérie*, avant de mettre le cap au nord, il a terminé le levé des approches de Quirpon.

Deux navires ont travaillé le long de la côte du Labrador. Le *Cartier* a terminé le levé de la baie Makkovik, puis il a examiné les hauts-fonds des approches nord de l'inlet Hamilton; il a fait des sondages et a étudié les courants aux alentours de la baie Goose. Au début de la saison, l'*Arctic Sealer* a terminé un cheminement au telluromètre de Hopedale à Nain; ce cheminement servira de base aux levés ordinaires à venir.

Nouvelle-Écosse—Au début de la saison, le *Baffin* a fait des sondages dans une vaste région au large de la côte sud-est à l'aide du système de navigation Decca à deux stations radio. La vedette de l'État *Henry Hudson* a continué le levé côtier entre la rivière Saint-Marie et le hâvre Liscomb tandis qu'une autre vedette, l'*Anderson*, passait la fin de la saison dans les alentours du hâvre de Clarke. Des équipes côtières attachées au bureau de Halifax ont participé à des levés du bassin Bedford, de Lunenburg et du hâvre Sheet avant et après la saison régulière. Pendant l'armement de l'*Arcadia* à Pictou, les hydrographes ont commencé le levé de la rivière de l'Est, de Trenton à New Glasgow.

Nouveau-Brunswick—L'*Anderson* a fait un levé tout à fait nouveau de Saint-Jean (N.-B.) et des approches du port. Dans le détroit de Northumberland, le *Cartier* a effectué un levé détaillé du port de pêche important du cap Bald. Le Conseil national des recherches utilisera les résultats pour étudier l'envasement.

Île du Prince-Édouard—Le *Merganser* a terminé le levé de la côte nord de la baie Malpèque à moins de deux milles de la pointe Nord. L'*Acadia* a passé le début et la fin de la campagne à établir des points de repère sur la côte nord, entre la baie Saint-Pierre et la pointe Est. Ces travaux permettront de procéder aux sondages en 1960.

### Baie et détroit d'Hudson

La principale mission confiée au *Baffin* a été de faire, avec l'aide de l'*Arctic Sealer*, un levé du détroit d'Hudson. Cette mission terminée, l'*Arctic Sealer* a effectué un levé de Lake Harbour et de ses approches.

### Arctique

L'état des glaces, le pire depuis plusieurs années, a sensiblement ralenti les travaux hydrographiques dans l'Arctique en 1959. Pour cette raison deux projets n'ont pu être mis à exécution: l'un dans le bassin Foxe, l'autre dans la baie Radstock.

L'*Algérie* a fait des sondages à la tête de la baie Frobisher, mettant fin ainsi à une grande entreprise. Une bonne partie de ces sondages ont

## Direction des levés et de la cartographie

été contrôlés au moyen d'un nouvel appareil indiquant la position par micro-ondes. Cet appareil a été mis au point par le Conseil national de recherches. D'après ces essais, l'appareil une fois perfectionné pourrait s'avérer très utile à l'ingénieur hydrographe.

En attendant l'amélioration de l'état des glaces dans le bassin Foxe, l'*Arctic Sealer* a fait un levé de reconnaissance de la baie Igloolik, sise dans ce bassin.

En fin de saison, le *Baffin* a exécuté un levé de reconnaissance de l'entrée de la baie Exeter, sur la côte est de l'île Baffin.

Bien qu'il leur ait été impossible de travailler dans la baie Radstock, les deux hydrographes affectés au *C. D. Howe*, du ministère des Transports, ont recueilli beaucoup de données utiles à la révision des cartes marines lors de sa croisière dans l'Arctique oriental.

De plus, deux autres hydrographes ont été affecté au *Storis*, garde-côte des États-Unis. Ce bâtiment faisait fonction de brise-glace d'escorte pendant l'expédition de ravitaillement du réseau avancé de prompt alerte (*DEW line*).

### Littoral du Pacifique

Avant le début de la saison, le *Wm. J. Stewart* a été modifié de façon à consommer du mazout au lieu de charbon. Ceci rendra son utilisation beaucoup plus économique à l'avenir. Pendant les essais qui ont suivi la transformation, on a commencé un levé de la Passe Active. Le reste de la saison a été consacré au levé du détroit de la Reine-Charlotte à l'aide du système de radio navigation Decca.

Le *Marabell* a commencé par travailler le long de la côte sud-est des îles Reine-Charlotte, entre Scudder Point et la baie Carpenter. Il a, de plus, effectué un levé détaillé de Port Alberni sur la côte ouest de l'île Vancouver où de grands travaux sont en exécution. Enfin, il a commencé la carte marine des inlets Seymour, Belize et Nugent.

Avant leur départ pour l'Arctique occidental, deux hydrographes ont participé au levé du chenal Swanson et du hâvre Fulford.

### Eaux intérieures

L'équipe affectée à la Voie maritime du Saint-Laurent a quitté Ottawa la première, et y est revenue la dernière. Au début de la saison, cette équipe a fait un levé des approches du canal de Beauharnois, dans le lac Saint-Louis, afin de déterminer si celui-ci pourrait servir de mouillage aux navires de guerre, que la Reine devait passer en revue, lors de l'inauguration officielle de la Voie maritime. L'équipe s'est ensuite rendue à l'autre extrémité



Des hydrographes à bord du *Baffin* examinent un échantillon de sédiments prélevé sur le fond de la mer à l'aide de l'échantillonneuse spécialement utilisée à cette fin. En raison de son poids, ce lourd appareil tubulaire peut être descendu sous l'eau même lorsque le vaisseau file à une vitesse de 13 noeuds.

## Direction des levés et de la cartographie

du lac afin de dresser la carte d'accès à Lachine. Puis, elle a entrepris le levé du réservoir hydroélectrique du lac Saint-Laurent avant de se rendre à Kingston, en fin de saison, où elle fit un levé détaillé du port.

Dans la baie Georgienne, une petite équipe, à bord du *Bayfield*, a établi un cheminement au telluromètre à partir des abords de Parry Sound jusqu'à Killarney. C'était la première étape d'un vaste programme de production de cartes spéciales. Ce programme prévoit l'utilisation abondante de photographies aériennes, et il a pour but de venir en aide au grand nombre de petits bateaux qui naviguent dans ces eaux. L'équipe a aussi fait un levé détaillé de Depot Harbour où l'on est à réorganiser le port.

Le *Bolton* a effectué deux levés importants; l'un porte sur Little Current et va permettre la publication d'une carte marine révisée du passage reliant le chenal Nord à la baie Georgienne; l'autre, plus important, a pour objet la carte marine de Port-Arthur et de Fort William où l'ouverture de la Voie maritime va donner lieu à un trafic beaucoup plus dense. Aux approches de ces ports, on a découvert plusieurs hauts-fonds dangereux pour les navires à plus grand tirant d'eau qui vont maintenant y faire escale.

Le levé de la partie centrale du lac Winnipeg ne sera pas terminé à la date prévue à cause d'un incendie qui a ravagé une des vedettes affectée à ce travail.

Pour son compte, le *Rae* a par ailleurs commencé un levé du lac du Castor, l'un des passages les moins profonds du fleuve Mackenzie. Ce levé sera très précieux pour le ministère des Travaux publics quand il préparera ses prochains travaux de dragage.

### Régime des marées et des eaux intérieures

Une petite équipe a fait un relevé des niveaux et des courants à Little Current, dans le lac Huron. On espère, par là, déceler les facteurs déterminant la direction et la vitesse du courant entre le chenal Nord et la baie Georgienne, et trouver une solution à ce problème de navigation. Avec la collaboration de l'Aviation royale du Canada et des Levés topographiques, on a procédé à une série d'expériences sur la rivière Rideau, à Ottawa, pour voir dans quelle mesure on peut mesurer la force des courants par la photogrammétrie.

Le *Parry* a fait des relevés du courant de marée dans les régions de False Narrows, de Turn Point, de Fitchugh Sound, de Sansum Narrows et de la Passe Active, en Colombie-Britannique. De plus, des observateurs postés sur trois ponts ont étudié le courant du cours inférieur du Fraser. Afin de permettre une prévision plus précise des marées sur ce cours d'eau, la Direction des ressources hydrauliques du ministère du Nord canadien et des Ressources nationales communique pour fins d'analyse, les lectures de ses douze stations marégraphiques.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

Le Service a assuré le fonctionnement de 104 stations marégraphiques en 1959. Plusieurs d'entre elles ont été installées le long du Saint-Laurent et dans les Grands lacs, pour répondre aux besoins de la Voie maritime. Le Service a commencé la reconstruction dans les eaux intérieures, de certaines stations d'étiage qui seront en service à l'année longue.

### Levés officiels et cartes aéronautiques

Les demandes de levés ont continué d'affluer à un rythme excédant celui de la production, et il semble que ce rythme doive encore s'accroître. Parmi les facteurs qui ont contribué à l'accroissement de la demande, mentionnons la mise en valeur poussée des territoires relevant de l'administration fédérale, soit le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest, et le besoin de ces levés dans les réserves indiennes ou sur d'autres terres fédérales que des particuliers ou des sociétés veulent acheter, louer ou traverser.

#### Levés de frontières provinciales et territoriales

De concert avec les gouvernements provinciaux, par l'intermédiaire de commissions nommées par eux, la Division a établi certaines lignes de démarcation.

Le levé d'une partie de la frontière Colombie-Britannique—Yukon située à l'est de la rivière Tatschenshini remonte à 1907-1908. Or, en prolongeant cette frontière à l'ouest de la rivière, en 1958, on a remarqué une irrégularité à l'extrémité de la section levée dans le passé. Il a donc fallu revoir en 1959 les 24 milles du secteur ouest de la frontière établie par le levé précédent. On a vérifié l'exactitude technique des résultats du levé de 1958, et on a poursuivi la préparation d'une série de 36 cartes définitives, indiquant la situation et les dimensions de la ligne-frontière.

On a continué la rédaction du rapport définitif sur le levé de la frontière Saskatchewan—Territoires du Nord-Ouest et la série de cartes qui l'accompagnent. Il a fallu reviser 11 milles du levé précédent à un endroit où l'on soupçonnait une erreur.

La Division a effectué le levé et l'abornage de la frontière Manitoba—Territoires du Nord-Ouest, sur une longueur de 109 milles, à partir de l'angle nord-ouest de la province. On est en train de procéder à l'examen technique des résultats.

#### Levés officiels

A la demande du ministère de la Citoyenneté et de l'Immigration, la Division a exécuté des levés officiels dans 44 réserves indiennes des provinces de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan, du Manitoba,

## Direction des levés et de la cartographie

de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et du Yukon. Elle a également levé le plan de l'emplacement d'un futur pensionnat pour indiens à Mission (C.-B.). A la demande du ministère du Nord canadien et des Ressources nationales, on a aussi fait de nombreux travaux d'arpentage dans le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest ainsi que dans divers parcs nationaux.

Au Yukon, c'est dans la région de Whitehorse qu'ont été exécutés les plus grands travaux. Dans la ville même, on a arpenté un nouveau lotissement, cinq parcelles, une ligne d'amenée d'électricité et un terrain riverain réservé. A environ quatre milles au nord, sur une distance de deux milles, on a donné un nouveau tracé à la grande route de l'Alaska, et on a morcelé un terrain en 193 lots. De plus, on a procédé au levé de lots et de parcelles à Carmacks, à Haines Junction, à Dezedeash Lake, à MacRae, à Marsh Lake et à Teslin.

Dans les Territoires du Nord-Ouest, l'aménagement du nouvel emplacement d'Inuvik a nécessité plusieurs levés officiels: morcellement en blocs et lots, champ d'aviation et route d'accès, emplacement d'une station météorologique, bassin d'alimentation, emplacement d'un poste émetteur radio et zone d'hôpital. A Hay River, on a arpenté un lotissement de 40 lots. On a également effectué des levés de lots le long de la grande route du Mackenzie ainsi qu'à Fort Smith, à Enterprise, à Fort-Providence et à Lac-la-Martre.

Une équipe a consacré une bonne part de ses travaux dans les parcs nationaux d'Alberta. Elle a levé toute la limite est du parc national des lacs Waterton; elle a remplacé des bornes-limites qui manquaient à certains lots et parcelles à Banff, et elle a arpenté un lotissement de 53 lots à Pine Lake, dans le parc national Wood Buffalo. En Nouvelle-Écosse, on a retracé une partie de la limite nord du parc national Highlands de Cap Breton et, dans le Nouveau-Brunswick, on a levé l'emplacement d'un motel et de cabines, dans le parc national de Fundy.

A la demande du ministère de l'Agriculture, la Division a établi le levé des terres destinées à des fermes expérimentales et à la zootechnie à Melfort, Brandon, Winnipeg et Saint-Jean.

A Abbotsville, Victoria, Winnipeg, Québec, Moncton, Halifax et Sydney, on a effectué, pour le compte du ministère des Transports, des levés d'obstacles en vue de l'aménagement d'aérodromes.

On a également donné des instructions techniques à des arpenteurs relativement à l'exécution de 98 levés officiels sur des terres fédérales pour le compte de particuliers.

### Cartes aéronautiques

Au moyen de levés altimétriques au radar exécutés aux termes de contrats privés, on a obtenu plus de 7,400 milles linéaires d'enregistrement

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

de profils du terrain dans le district de Keewatin (T. N.-O.). Ces profils, obtenus à l'aide d'appareils électroniques aéroportés, servent à tracer les cotes altimétriques sur les cartes aéronautiques.

Le *Canada Air Pilot*, publié à l'intention et avec l'autorisation du ministère des Transports, a été tenu à jour par la publication bimensuelle de modifications se rapportant à chaque volume; il a fallu publier en tout 36 nouvelles feuilles et en reviser 793 autres.

La production des *Jet and Low Altitude Pilots' Handbooks* a été entreprise le 1<sup>er</sup> juin à l'intention et avec l'autorisation de l'ARC. Ces recueils sont tenus à jour par la publication de modificatifs au besoin; en tout, il a fallu reviser 127 cartes d'approche aux instruments et 23 pages diverses.

### Archives d'arpentage et cartes électorales

Une fois terminée, en 1958, la cession des archives d'arpentage relatives aux terres cédées aux termes de l'Acte de l'Amérique du Nord britannique, on a commencé à faire parvenir à d'autres divisions du Ministère, aux Archives publiques ou à divers organismes intéressés d'autres archives d'arpentage qui ne sont pas nécessaires pour les levés exécutés en vertu de la Loi sur l'arpentage des terres du Canada. Ce travail est maintenant terminé.

Les ministères gouvernementaux et les organismes de l'extérieur ont encore reçu de façon continue une foule de renseignements puisés dans les archives d'arpentage. En tout, on a enregistré 189 plans et expédié environ 10,000 impressions de plans et carnets d'arpentage.

### Commission d'examineurs des arpenteurs des terres fédérales

La Commission a tenu quatre réunions, surtout en vue des examens annuels d'admission (février) prévus à l'article 10 de la Loi sur l'arpentage des terres du Canada. Les examens ont eu lieu à Ottawa, Winnipeg, Edmonton, Calgary et Vancouver. Sur les 61 candidats qui ont subi l'examen, 15 furent admis par la Commission dans les catégories combinées.

### Dessin et impression des cartes

L'édition française de l'*Atlas du Canada* fut publiée en décembre par la Direction de la géographie.

L'introduction de cartes provisoires en deux couleurs, au 50,000<sup>e</sup> et au 250,000<sup>e</sup>, a amené un changement dans les genres de cartes. Environ 200 au 50,000<sup>e</sup> et 5 au 250,000<sup>e</sup> sont en cours de production à l'heure

## Direction des levés et de la cartographie

actuelle. Celles au 50,000<sup>e</sup> sont presque toutes gravées à l'extérieur, tandis que la Division se charge de celles au 250,000<sup>e</sup>. Grâce à ces cartes provisoires, on a réduit le nombre de coupures de cartes en souffrance.

Autre innovation: on a décidé d'effectuer un tirage anticipé au 50,000<sup>e</sup>, pour chaque carte. Ceci se fait dès l'arrivée du manuscrit et les épreuves sont vendues au public de la façon habituelle au prix de 25 cents l'unité. Un avis spécial de parution est adressé mensuellement aux intéressés.

On a aussi décidé de publier au 500,000<sup>e</sup> les cartes actuelles de huit milles au pouce; ce projet est déjà amorcé. On compte que les travaux de transposition ne prendront pas plus de cinq ans.

On a terminé la cartographie de Terre-Neuve au 50,000<sup>e</sup>.

En tout la Division a imprimé 1,580 cartes, soit 20 de plus qu'en 1958.

Le total des cartes nouvelles et à échelle transposée qui ont été produites s'est élevé à 278, dont 271 nouvelles éditions et 7 transpositions d'échelles. La Division en a imprimé 221 et le Service topographique de l'Armée (ministère de la Défense nationale) a fait le reste.

On en a expédié 811,743 exemplaires, soit 44,664 de plus qu'en 1958. Le total des expéditions, y compris les commandes en gros, a augmenté de 425,629 exemplaires pour atteindre le chiffre imposant de 2,984,864 cartes.

## commission géologique du Canada

**E**N 1959, la Commission géologique du Canada a franchi une nouvelle étape d'un vaste programme de recherches sur le terrain et en laboratoire, étendant rapidement nos connaissances de la géologie du Canada et posant les jalons de futures découvertes de minéraux et d'ouvrages de génie.

On a continué d'attacher la plus grande importance aux travaux de reconnaissance—la cartographie géologique à quatre ou huit milles au pouce. Ceci permet de délimiter les secteurs les plus prometteurs économiquement parlant, et ceux qu'il convient d'étudier plus à fond. Ce premier pas est essentiel à l'étude systématique de la géologie du pays, et il servira de base aux expéditions futures dans les régions dont on voudra dresser la carte à l'échelle d'un mille ou moins au pouce. En 1959, près de la moitié du budget destiné aux expéditions et le tiers du personnel itinérant ont été affectés à la reconnaissance préliminaire de territoires non levés.

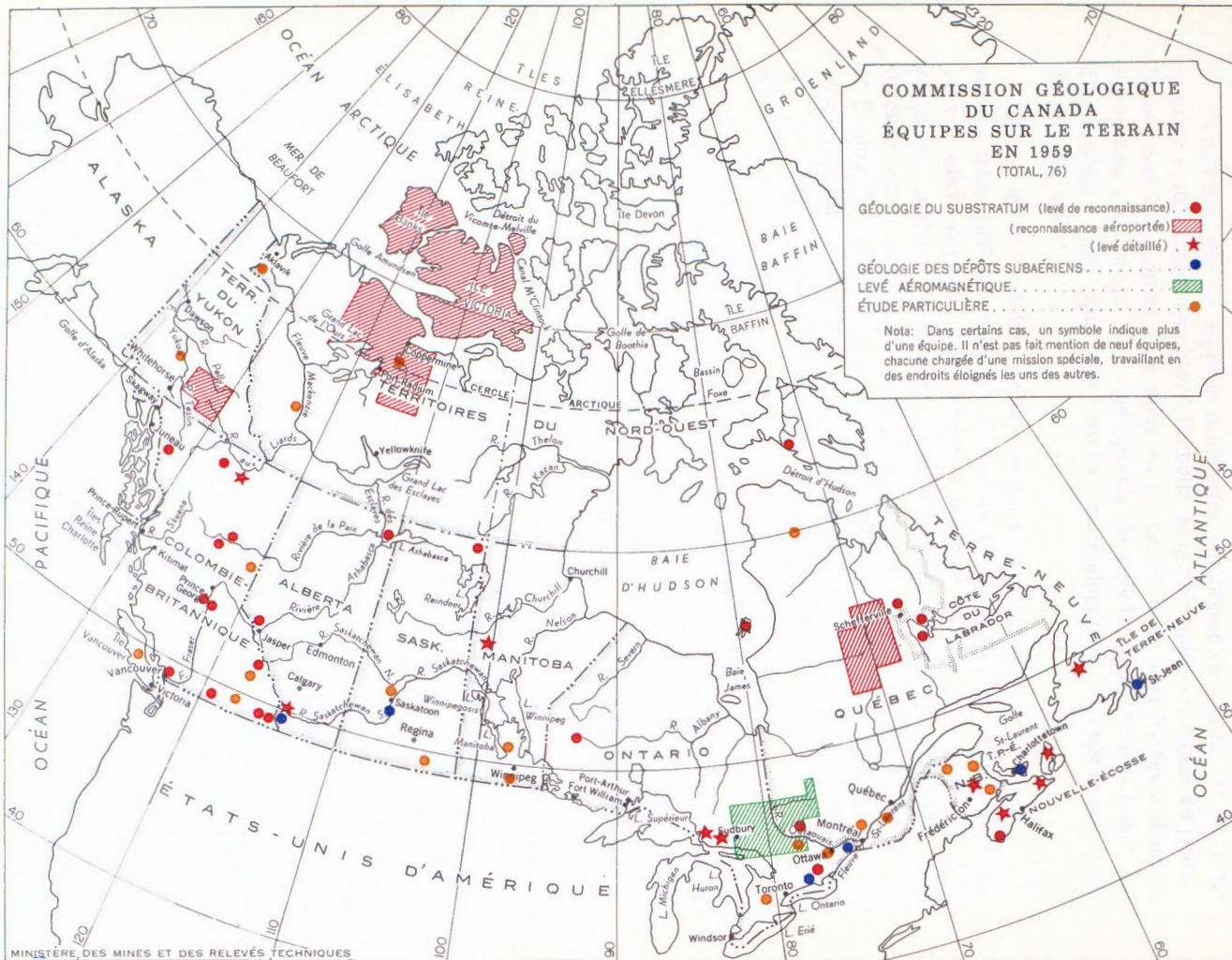
Parmi les entreprises majeures, il convient de citer les opérations Coppermine et Pelly, partiellement héliportées, qui ont étudié de vastes étendues dans les Territoires du Nord-Ouest et le Yukon; la cartographie d'une superficie de 110,000 milles carrés dans les îles de l'Arctique, à l'aide de deux avions *Piper Super Cub*; ainsi que nombre de levés effectués au sol. On a aussi tracé les plans de futures expéditions héliportées et d'une campagne intensive de cartographie de reconnaissance dans le nord-ouest de l'Ontario, dans le cadre du programme d'aménagement des «Voies d'accès aux ressources».

Sur 76 études entreprises sur le terrain pendant la saison, 17 sont terminées ou presque. La superficie cartographiée s'élève à environ 250,000

COMMISSION GÉOLOGIQUE  
DU CANADA  
ÉQUIPES SUR LE TERRAIN  
EN 1959  
(TOTAL, 76)

- GÉOLOGIE DU SUBSTRATUM (levé de reconnaissance) . . . ●  
(reconnaissance aéroportée) ■■■  
(levé détaillé) . . . ★
- GÉOLOGIE DES DÉPÔTS SUBAÉRIENS . . . . . ●
- LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE . . . . . ■■■
- ÉTUDE PARTICULIÈRE . . . . . ●

Nota: Dans certains cas, un symbole indique plus d'une équipe. Il n'est pas fait mention de neuf équipes, chacune chargée d'une mission spéciale, travaillant en des endroits éloignés les uns des autres.





The map shows the island of Crete with a grid of latitude and longitude lines. The city of Iraklio is marked with a large dot, and the location of the Commission is marked with a smaller dot. The map also shows the coastline and major roads. The text 'Commission for Ecological Research and Control' is printed in both English and Greek.

milles carrés. D'autres grandes régions ont fait l'objet de travaux de reconnaissance non encore terminés, de levés géophysiques ou géochimiques, et d'entreprises spéciales allant au-delà des territoires décrits sur les cartes.

Vingt-huit des 76 équipes itinérantes ont dressé des cartes de la roche en place et des dépôts meubles à l'échelle de quatre milles ou moins au pouce; 14 ont établi des cartes à un mille au pouce; et 34 se sont livrées à d'autres entreprises comme des levés aéroportés de géophysique, de géochimie, ou d'hydrologie, ainsi que des études minéralogiques, stratigraphiques et paléontologiques.

Dans les laboratoires de la Commission, les recherches se sont poursuivies dans presque tous les domaines des sciences géologiques, depuis l'étude microscopique des fossiles d'animaux et des spores de plantes, jusqu'aux analyses minérales complexes de roches et de minéraux, sans omettre nombre d'autres investigations ayant pour but d'améliorer la qualité et l'utilité des cartes et des rapports géologiques. On a aussi travaillé à la mise au point de nouveaux instruments et de nouvelles techniques utilisables sur le terrain, ainsi qu'à des travaux de recherches pures, susceptibles de faire progresser la géologie.

Le rythme de ces travaux a été considérablement accéléré après que la Commission eût déménagé, pendant l'été, à son nouveau siège: un édifice de \$6,300,000 qui abrite les laboratoires et les bureaux naguère dispersés en sept immeubles à Ottawa. Grâce à de meilleures installations, il est maintenant possible de se livrer à des recherches plus approfondies et plus variées, et d'en arriver à un degré supérieur d'efficacité.

La Commission a continué d'encourager la formation de nos savants de demain. Comme par le passé, elle a fourni aux étudiants prometteurs l'occasion de préparer des thèses. (Sept d'entre eux ont été affectés à des expéditions susceptibles de fournir une ample documentation pour des thèses de doctorat.)

Des subventions d'un montant total de \$50,000 ont été accordées à 13 universités, pour la poursuite de 29 entreprises de recherches. Extension importante des recherches entreprises dans les laboratoires de la Commission, ces bourses sont accordées sur l'avis du Comité national de recherches en sciences géologiques, au moyen de crédits votés par le Parlement. Un docteur en géologie, boursier du Conseil national de recherches, a travaillé dans les laboratoires de la Commission où il a reçu l'aide de spécialistes.

### Travaux sur le terrain

On trouvera ci-après les faits saillants de la campagne de travaux effectués sur le terrain par la Commission en 1959. La Circulaire d'information n° 3, de janvier 1960, renferme des renseignements plus précis concernant les travaux sur le terrain.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Territoires du Nord-Ouest

La Commission géologique a envoyé deux équipes dans le district de Franklin. L'une a terminé le levé de reconnaissance des formations profondes et superficielles des îles Banks, Victoria et Stefansson; ce levé sera publié à l'échelle de 8 milles au pouce. Cette équipe, composée de quatre géologues de la Commission, était assistée en permanence par deux avions *Piper Super Cub*; elle a levé quelque 110,000 milles carrés en moins de trois mois. Une connaissance précise de la stratigraphie des roches paléozoïques de ce district va faciliter l'évaluation des réserves possibles de pétrole et de gaz. On a trouvé du charbon dans les roches tertiaires de l'île Banks, et 1,500 pieds ou plus de gypse dans les roches précambriennes.

La seconde équipe a dressé la carte de la côte sud de l'île Baffin. Cette carte doit être publiée à l'échelle de quatre milles au pouce (36 A, 35 P). Cette région repose sur des roches de type Grenville, composées surtout de gneiss. Ça et là, il existe des massifs tabulaires d'amphibolite qui renferment souvent des bandes de magnétite massive.

Dans le district de Keewatin, une équipe de la Commission a terminé l'étude et la carte géologiques de l'île Belcher (33 M, 34 D), et recueilli des renseignements qui seront consignés, pour publication, sur une carte à l'échelle de quatre milles au pouce. Cette région renferme des gîtes de fer et de cuivre.

Trois équipes ont procédé à des travaux de reconnaissance et de détail dans le district de Mackenzie. L'opération Coppermine, une expédition de reconnaissance hélicoptérée, a dressé la carte des formations profondes et superficielles d'une superficie de 65,000 milles carrés, sise entre le Grand lac de l'Ours et la côte de l'Arctique. Les résultats, qui doivent être consignés à l'échelle de huit milles au pouce, apportent des modifications radicales à la carte géologique du Canada car, contrairement aux interprétations antérieures, les roches paléozoïques s'étendent de façon continue du nord du Grand lac de l'Ours jusqu'à la côte de l'Arctique, au nord de Coppermine.

Dans le cadre de l'étude en cours sur les roches ultra-basiques du Canada, la Commission a commencé une investigation détaillée du complexe Muskox, au Big Bend de la rivière Coppermine. On a dressé la carte de cette intrusion sur une distance de trente milles, à l'échelle de 1,000 pieds au pouce. Ce complexe est une intrusion basique différenciée à direction nord. Sur ses rebords, on peut constater l'existence de minéralisation sulfurée.

On a également étudié la paléontologie et la stratigraphie du Dévonien supérieur dans le bassin du Mackenzie, du Jura supérieur et du Crétacé dans le nord des monts Richardson. Sur la côte sud de la rivière Rat, à environ un mille en aval de l'embouchure de la rivière Barrier, les géologues ont observé

## Commission géologique du Canada

de petites concentrations de bitume ressemblant à de l'asphalte, et qu'ils ont cataloguées comme étant de la gilsonite. Ces observations supposent que des formations analogues au sein de cette région peuvent être des sources de pétrole et de gaz naturel.

Le bureau de la Commission à Yellowknife a continué de dispenser des renseignements et conseils aux géologues, mineurs, prospecteurs et fonctionnaires qui voyagent ou travaillent dans cette région; il a en outre recueilli des renseignements sur les travaux géologiques et miniers en cours. Les renseignements fournis sont surtout de nature technique, mais, ils touchent souvent à des questions d'intérêt général, telles le coût d'extraction, les moyens de transport, le matériel, le recrutement de la main-d'œuvre et les conditions de vie et de travail dans la région. De plus, le géologue, que la Commission affecte en permanence à Yellowknife, a aidé à l'organisation de cours pour les prospecteurs, sous l'égide du *Canadian Institute of Mining and Metallurgy*; et il a donné la plupart des causeries à un cours semblable organisé pour les Indiens, par le ministère du Nord canadien et des Ressources nationales.

### Yukon

Dans le Yukon, on a dressé le levé des secteurs 105 B N  $\frac{1}{2}$ , 105 D N  $\frac{1}{2}$ , F et G, à l'échelle de quatre milles au pouce. Les secteurs 105 J, K et H ont fait l'objet d'un levé préliminaire de reconnaissance, but de l'opération hélicoptérée dite Pelly. On a alors remarqué la présence un peu partout de massifs ultra-basiques du type couramment associé aux gîtes d'amiante, mais on n'en connaît aucun qui contienne une quantité suffisante de ce minéral.

La Commission a aussi examiné les emplacements de dix barrages dont deux sur la rivière Teslin et huit sur le Yukon. Cette étape était la première d'un programme de géologie appliquée entrepris pour le compte du ministère du Nord canadien et des Ressources nationales.

Le bureau de Whitehorse a fourni aide et renseignements à ceux qui travaillent dans l'industrie minière au Yukon et dans le Nord de la Colombie-Britannique. Ce bureau a aussi renseigné la Commission et d'autres ministères sur la marche des travaux de prospection et d'exploitation minière entrepris dans cette région. Au cours de l'année, le bureau a accueilli 1,934 visiteurs. Le nombre des publications distribuées a atteint 4,558.

### Colombie-Britannique

Dans le nord-ouest de la Colombie-Britannique, la Commission a poursuivi le levé de deux régions minérales: celle de Sumdum (104 F) et celle de Tulsequah (104 K). Pour la seconde région, la carte préliminaire à quatre milles au pouce a été achevée. On a aussi avancé les travaux de reconnaissance géologique dans les régions de Kechika (94 L) et Rabbit River (94 M) en vue de certains travaux faisant usage d'hélicoptères.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

Dans le secteur central de la province, la Commission a commencé à cartographier les régions de Prince George (93 G) et du lac Quesnel, moitié ouest (93 A), toutes deux à quatre milles au pouce. Une bonne partie de la bordure ouest de la région du lac Quesnel repose sur des roches partant de Cache Creek en direction du sud-est. Ces roches contiennent de petites inclusions ultra-basiques serpentinisées contenant elles-mêmes un peu d'amiante.

On a commencé l'étude de la région de la rivière Halfway (94 B), région qui cache peut-être du pétrole et du gaz. Toutefois, les travaux sur le terrain ont été limités à la rivière de la Paix, qui traverse la partie sud du secteur à l'étude: à partir des Plaines, au coin sud-est, jusqu'à la tranchée des Rocheuses, sise au coin sud-ouest.

Plus au sud, la Commission a commencé de dresser la carte des régions de Pine Pass, moitié ouest (93 W $\frac{1}{2}$ ), et de Illecillewaet (82 N W $\frac{1}{2}$ ), situées, en grande partie, à l'intérieur du grand méandre du fleuve Columbia.

Dans le Sud de la Colombie-Britannique, on a fait des levés à quatre milles au pouce dans plusieurs régions: on a poursuivi les travaux dans la région de Squamish (92 G W $\frac{1}{2}$ ), et on a apporté des revisions considérables aux cartes géologiques des régions de Kettle River (82 E) et de Salmo (82 F/3). De plus, on a commencé l'étude de la région de Fernie, moitié ouest (92 W $\frac{1}{2}$ ), où affleure les roches précambriennes.

Les roches triasiques des avant-monts du nord-est de la province, entre la rivière Toad et Gathto Creek, ont également été étudiées. Entre autres choses, on a procédé, sur le terrain, à la prise de mesures et à la description détaillée de coupes triasiques dont la puissance atteint au total quelque 26,000 pieds. Certains bancs auraient été déposés, croit-on, sous forme de cordons littoraux semblables à ceux qu'on rencontre dans la région orientale des Plaines, et qui forment des roches-magasins propices à l'accumulation de pétrole et de gaz.

La Commission a poursuivi son étude détaillée des régions de Burton (82 F/13) et Passmore (82 F/12) et des zones limitrophes, dans le cadre de son investigation générale des relations existant entre les granites, les gneiss, les migmatites et les roches métamorphiques régionales à faciès très amphibolitique. Cette entreprise nécessite aussi d'énormes travaux de bureau et de laboratoire: datation par la radioactivité, études paléomagnétiques, etc.

On a commencé un relevé des eaux souterraines des basses terres de la côte orientale de l'île Vancouver, entre Nanaïmo et la rivière Campbell; la section Nanaïmo-Courtenay, y compris les îles Denman et Hornby, est maintenant terminée. La difficulté de maintenir un approvisionnement suffisant en eaux est accentuée par les variations des précipitations atmosphériques

Canot à moteur halé à sec sur la rive du Nelson. Cette embarcation est utilisée pour le levé à l'échelle de 4 milles au pouce de la région de la rivière Kettle.



et les sécheresses estivales. Toutefois, il existe des réserves dans les dépôts alluviaux récents, les dépôts fluviaux et deltaïques en terrasse, les dépôts fluvio-glaciaires, et les sables et graviers imperméables sous-jacents aux apports glaciaires.

Trois équipes ont effectué des investigations dans les régions limitrophes de la Colombie-Britannique—Alberta: l'étude et le levé (à quatre milles au pouce) de la région de Fernie, moitié est (82 G E½) ont donné lieu à des revisions importantes de la stratigraphie précambrienne dans les chaînes Galton et MacDonald et à la découverte de quelques petits filons de barytine. L'étude de la succession, de la lithologie et de la corrélation du groupe Smoky (supracrétacé) et des groupes Fort St. John et Bullhead (infracrétacé) et de strates équivalentes a progressé. Par ailleurs, les études stratigraphiques et paléontologiques, entreprises dans les régions de Nelson, moitié ouest, et de Salmo (Colombie-Britannique), de même que dans les avant-monts de l'Alberta, ont beaucoup contribué à la connaissance du système jurassique.

Les géologues du bureau de Vancouver ont fourni renseignements et aide à ceux qui s'intéressent aux minéraux métalliques et industriels, à la géologie appliquée, ainsi qu'aux réserves d'eau et aux matériaux de construction. Ils ont également effectué un certain nombre de travaux de courte durée sur le terrain, portant sur les ouvrages de génie et les eaux souterraines, à la demande d'autres ministères gouvernementaux. L'activité du

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

bureau a continué de s'accroître: il y est venu 8,363 visiteurs et l'on a distribué 20,004 publications diverses. Les géologues du bureau ont interviewé environ 2,000 personnes et identifié plus de 515 échantillons de roches et de minéraux.

### Alberta

En Alberta, la Commission a commencé ses travaux dans la région du mont Hobson (83 E SE $\frac{1}{4}$ ) et elle a fait une investigation préliminaire de la stratigraphie cambrienne à proximité du mont même. Une autre équipe a étudié la stratigraphie des régions de Blairmore (82 G/9 W $\frac{1}{2}$ ), de la rivière Carbondale (82 G/8 W $\frac{1}{2}$ ), du mont Beehive (82 J/2 E $\frac{1}{2}$ ) et de la rivière Livingstone (82 J/1 W $\frac{1}{2}$ ), afin de compléter les cartes provisoires déjà publiées.

De plus, la Commission a terminé, en une saison, la carte à quatre milles au pouce, de certains secteurs des régions de Fort Fitzgerald (74 M) et de Fort Chipswyan (74 L) situées à l'est de la rivière des Esclaves et au nord du lac Athabasca.

On a étudié avec un soin particulier les rapports qui existent entre les dépôts meubles de la partie orientale de la région de Fernie, moitié est, et les glaciers des Laurentides et de la Cordillère. On a identifié cinq avancées glaciaires venues de l'est (Laurentides) et deux venues de l'ouest (Cordillère). De plus, grâce aux rapports sismographiques de compagnies pétrolières de Calgary, on a retracé quelque 200 milles de vallées enfouies. Ces vallées se trouvent dans une région qui n'est pas sans intérêt comme source possible d'eau souterraine, mais pour laquelle la carte des dépôts meubles n'est pas encore disponible.

L'industrie du pétrole et du gaz a eu de plus en plus recours aux services du bureau de Calgary. Le personnel a reçu plus de 2,300 visiteurs désirant acheter des publications\* ou encore, faire examiner des échantillons. Tout en se tenant à la disposition du public, le personnel technique a poursuivi ses recherches sur le sol et le sous-sol de la région des Plaines. Il a fait des études de la région de Burnt Timber (Alberta); du Dévonien moyen et supérieur en s'attachant en particulier aux récifs du Nord de l'Alberta, du nord-est de la Colombie-Britannique et des Territoires du Nord-Ouest; du Crétacé inférieur du sud de la Saskatchewan et du nord-est de la Colombie-Britannique. En tout, le bureau a examiné 259,104 carottes d'essai provenant de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, de la Saskatchewan et des Territoires du Nord-Ouest.

### Saskatchewan

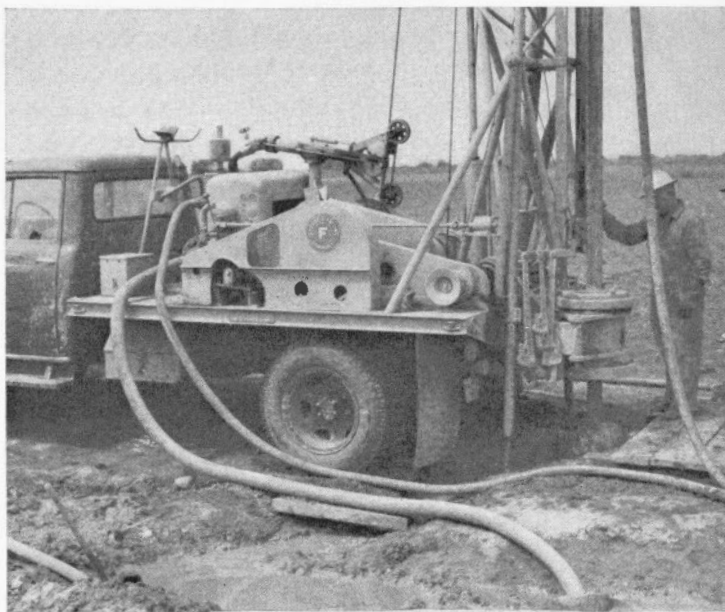
En Saskatchewan, la Commission a commencé et terminé le levé géologique à quatre milles au pouce de la région du lac Phelps (64 M) et elle a

\* La vente de publications s'est élevée à plus de \$2,893.70.

## Commission géologique du Canada

continué la carte des dépôts meubles, en grande partie à un mille au pouce, des régions de Elbow (72 O/2), Hawarden (72 O/7), et Outlook (72 O/6). Puis on a procédé, à une plus grande échelle, au levé de ces dépôts dans les environs du barrage de la Saskatchewan-Sud; on n'a trouvé que du till et il semble peu probable que le remplissage du réservoir ait quelque effet sur le niveau hydrostatique, sauf à proximité du réservoir.

Deux équipes de la Commission ont étudié les eaux souterraines en Saskatchewan. Dans le bassin de la rivière Souris, on a constaté que le niveau hydrostatique actuel, mesuré dans des puits creusés dans la roche en place, est sensiblement le même qu'en 1935, année du dernier inventaire des puits effectué par la Commission. Mais dans certains cas, le niveau de l'eau de puits peu profonds, creusés simplement dans les dépôts meubles, est inférieur au niveau de 1935, malgré les hauts niveaux atteints au début de la dernière décennie. La Commission a choisi quelque 200 puits se prêtant à des observations et s'est procuré les dossiers appropriés.



Équipe de la Commission géologique ayant recours à des forages en Saskatchewan, en vue de découvrir de l'eau souterraine et de localiser le lit enfoui du Missouri.

De plus, on a effectué deux forages pour tenter de situer le lit enfoui du Missouri mais, comme il restait des dépôts non stratifiés à traverser, d'autres forages seront nécessaires.

Une autre équipe a continué le relevé des eaux souterraines de Saskatoon, moitié sud (73 B S $\frac{1}{2}$ ), et a trouvé trois nappes aquifères profondes.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Manitoba

Au Manitoba, la Commission a continué le levé détaillé (à l'échelle de 500 pieds au pouce) d'une partie du secteur 63 A-16 qui renferme les gîtes de métaux communs de l'*Hudson Bay Mining and Smelting Company Limited* au lac Chisel.

On a également terminé le relevé des eaux souterraines des cantons 1 à 6, rangs 1 à 5, à l'ouest du méridien principal. On a trouvé des réserves d'eau potable dans les épais dépôts meubles, mais l'eau de la roche en place sous-jacente est probablement impotable à cause de la présence de chlorure de sodium dissous et d'autres sels. A cause de la teneur en argile des limons, la moitié orientale de ce secteur est en général dépourvue de sources d'eau potable; mais dans le secteur ouest, on trouve de l'eau souterraine dans les limons ou dans le sable et le gravier qui accompagnent le till, sous-jacent à l'argile bleue. Ces différents secteurs seront délimités dans une prochaine étude sur l'alimentation en eau.

L'étude stratigraphique et paléontologique de l'Ordovicien, que la Commission a entreprise dans le Sud du Manitoba, est terminée; elle est maintenant rendue au stade de bureau.

### Ontario

En Ontario, une équipe a mené à bien l'étude géologique et le levé de la région du lac Trout (52 W). En plus d'apporter des données utiles pour l'établissement de la carte géologique à quatre milles au pouce, cette entreprise a permis de recueillir des renseignements d'ordre pratique et logistique dont la Commission fera son profit lors des prochaines investigations géologiques du programme d'aménagement des «Voies d'accès aux ressources». La région repose presque entièrement sur des assises granitiques et gneissiques.

Dans les régions de Sault-Sainte-Marie (41 K/9) et de Wakwekobi (41 J/6), on a entrepris un levé détaillé (un mille au pouce). La région de Wakwekobi repose presque entièrement (90 p. 100) sur des strates du groupe de Cobalt et des formations stratifiées de gabbro, de diabase et de granophyre.

Une autre équipe a commencé le levé géologique des strates paléozoïques du sud-ontarien, sises au sud du bouclier canadien, entre 78°30' de longitude et l'axe Frontenac. Cela va sans doute permettre de compléter la carte à quatre milles au pouce de ces roches pour l'Ontario.

Au cours de l'année, la Commission a terminée l'étude et la carte des dépôts meubles des régions de Trenton (31 C/4) et de Presqu'île (31 N/13); on y a remarqué, pour la première fois, les lignes de rivage formées par le lac glaciaire Frontenac. Une autre équipe a étudié des formations semblables

## Commission géologique du Canada

aux alentours de Cornwall (31 G/2), et trouvé des dépôts de la mer Champlain recouvrant deux moraines, indiquant deux avancées glaciaires distinctes.

On étudie actuellement une nouvelle méthode électrique pour détecter les accidents géologiques; cette méthode utilise les courants naturels émanant de l'écorce terrestre. Cette méthode, dite de basse fréquence (AFMAG), consiste à mesurer les propriétés électriques du sous-sol à plusieurs fréquences acoustiques et infra-acoustiques. On attribue à cette méthode différents avantages que ne possèdent pas les méthodes électriques classiques. Pendant la saison, une équipe de géophysiciens a fait, à titre d'expérience, quelques rapides levés terrestres par la méthode AFMAG près de Renfrew (Ont.) et aux environs de Quyon (Qué.) surtout pour en évaluer toutes les possibilités. Bien qu'il reste beaucoup à faire pour la mettre au point, les résultats déjà obtenus sont extrêmement prometteurs. Ces travaux avaient pour but de déterminer les possibilités et les servitudes de cet équipement dans le cadre de la cartographie géologique; mais les résultats ne sont pas encore très concluants et il va falloir en poursuivre l'étude.

Une seconde équipe de géophysiciens a commencé un levé sismique de reconnaissance des régions protérozoïques du Sud de l'Ontario. L'objectif est de déterminer la profondeur des assises précambriennes par les méthodes de réfraction; évaluer les possibilités et servitudes des méthodes de réfraction et de réflexion pour l'interprétation des formations géologiques paléozoïques; et enfin, déterminer l'épaisseur des dépôts glaciaires par les méthodes de réfraction. Ces géophysiciens ont fait des observations à 107 stations réparties entre Havelock à l'est, et Petrolia à l'ouest en passant par Fergus; à chaque station l'épaisseur du drift a été déterminée. On a constaté que les méthodes de réflexion peuvent servir à délimiter la structure des récifs une fois leur présence décelée. On croit toutefois que, à certains endroits, les méthodes de réfraction ne peuvent être utilisées pour déterminer la profondeur des assises, faute de contraste entre la vitesse de propagation des ondes dans le socle rocheux, et celles des ondes dans les strates de Trenton sus-jacentes.

La Commission a effectué des levés aéromagnétiques dans le sud-est de l'Ontario et le nord-ouest du Québec, ainsi que dans le voisinage de Montréal, afin de combler les vides dans la série de rapports qu'elle a préparée. Elle a aussi étudié diverses régions anormales entre Thurso (Qué.) et la baie Georgienne (Ont.), dans le cadre d'un programme de recherches destiné à rendre possible une meilleure interprétation des cartes aéromagnétiques.

La Commission a entrepris un relevé des eaux souterraines de la région Ottawa-Hull; les travaux sur le terrain doivent être terminés avant l'ouverture de la saison 1960. Finalement, la Commission a commencé l'étude de



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

la région de Deep River, moitié ouest (31 K W $\frac{1}{2}$ ), laquelle constitue la première phase d'un programme en vue d'accélérer la cartographie de la géologie très complexe du Grenville.

### Québec

Dans la province de Québec, l'opération hélicoptérée Fort George, qui avait débuté en 1957, est maintenant terminée. La dernière étape comprenait l'étude et la cartographie des dépôts meubles et de la roche en place de quelque 36,350 milles carrés, à l'échelle de huit milles au pouce.

Au cours de cette opération, on a fait une découverte importante: contrairement à l'opinion émise antérieurement, les glaces du Pléistocène de la région ne se sont pas avancées simultanément à partir d'une ligne de partage glaciaire; elles ont d'abord glissé vers le sud-ouest à partir d'un point situé un peu au nord-est du 56° parallèle et du 68° méridien, et elles se sont déplacées subséquemment en direction nord-nord-est à partir d'un front glaciaire orienté vers le nord-ouest, et qui s'étendait du lac Opiscoteo au lac Gayot.

La Commission a aussi achevé l'étude géologique de la région du lac Wakuack (23 O), laquelle sera accompagnée d'une carte à l'échelle de quatre milles au pouce. Une fois terminés, la carte et le rapport comporteront des renseignements provenant de levés effectués par l'*Iron Ore Company of Canada* et la Commission géologique du Canada.

Un géologue, attaché à l'équipe gravimétrique des Observatoires fédéraux, a procédé à une étude de reconnaissance du secteur nord-ouest de la péninsule de l'Ungava. Il n'a relevé, au sud de la zone cap Smith—baie Wakeham, la présence d'aucun massif important de roche non granitique mais, en six endroits le long du contact sud de cette zone et dans quelques élévations au sud, il a trouvé une roche relativement riche en fer.

On a recueilli des échantillons des monts Mégantic et Sainte-Cécile ainsi que du lac Spider afin de vérifier l'exactitude de la méthode paléomagnétique\* dans la détermination de l'âge des roches ignées intrusives. On tentera, en laboratoire, de déterminer l'âge de ces roches par cette méthode, pour ensuite en comparer les résultats avec ceux obtenus à l'aide de potassium-argon.

La Commission a continué d'étudier la pétrographie et la minéralogie des massifs d'anorthosite de l'est du Canada, en s'attachant en particulier aux

---

\* Le paléomagnétisme, ou magnétisme des fossiles, s'appuie sur le fait que certains minéraux, lors de leur formation, ont acquis ou conservé un champ magnétique dont la direction était alignée sur celui de la terre. Mais, avec les années, le pôle magnétique terrestre a changé de position; par conséquent, les études du magnétisme, qu'on appelle rémanent, donnent des indications de l'âge des minéraux et renseignent sur la position d'origine de la roche-mère.

## Commission géologique du Canada

gîtes associés de fer et de titane. En 1959, les travaux sur le terrain ont été limités aux régions de Sainte-Marguerite—Sainte-Agathe, Baie-Saint-Paul, Chicoutimi et Alma.

### Nouveau-Brunswick

Dans le Nouveau-Brunswick, on a commencé la carte d'un mille au pouce des régions de Hayesville (21 J/10) et de Doaktown, moitié ouest (21 J/9 W $\frac{1}{2}$ ). Dans les comtés du nord, on a poursuivi l'étude régionale de la paléontologie et de la stratigraphie des strates siluriennes et associées. On a prélevé, dans les régions nouvellement cartographiées, des échantillons dont la valeur diagnostique demeure incertaine et on a étudié d'autres secteurs appropriés.

La Commission a continué l'étude géochimique, commencée en 1958, du secteur Bathurst-Newcastle, riche en métaux communs. Mais les travaux ne sont pas encore suffisamment avancés pour justifier la publication d'un rapport de quelque nature qu'il soit. Une autre investigation, effectuée en 1959, sur la minéralogie et la paragenèse des minéraux des principaux gîtes de la région, contribuera à d'autres études plus approfondies actuellement en cours.

On a commencé la reconnaissance géochimique du sud-est du Nouveau-Brunswick, et terminé celle de la région qui s'étend de Moncton à la limite de la Nouvelle-Écosse; on publiera éventuellement quatre cartes préliminaires.

### Nouvelle-Écosse

En Nouvelle-Écosse, on a entrepris le levé à quatre milles au pouce de la région de Shelburne (20 O et 20 P), (on a noté que des roches granitiques dévoniennes coupaient de la quartzite à plis serrés, de même que du schiste à andalousite et de l'ardoise noire). On a terminé les travaux sur le terrain dans la région de Sainte-Anne (11 K/7), et terminé la carte à un mille au pouce de l'île du Cap-Breton. De petits secteurs de cette région recouvrent des sédiments précambriens et des roches volcaniques métamorphosées tandis que le reste repose sur des superficies à peu près équivalentes de granite dévonian (?), d'un ensemble de roches granitiques et de strates précambriennes, et de strates sédimentaires d'Horton-Windsor accompagnées de gypse.

On a commencé la carte à un mille au pouce de la région de Guysboro (11 F/5) et terminé celle de la région de Clementsport (21 A/12 E $\frac{1}{2}$ ). La région de Guysboro est à peu près coupée en deux par le lit de la rivière Salmund, qui coule vers l'est, et qui constitue sans doute une faille; plus au sud, on trouve les ardoises d'Halifax et les quartzites de Goldenville, coupées de massifs granitiques dévoniens.

En 1959, le personnel de la Commission, affecté aux recherches sur la houille, a participé au programme de forages, du gouvernement de la Nouvelle-Écosse, dans la région de Springhill; il a indiqué où faire les forages,

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

il a tenu le registre des carottes et préparé les plans et les coupes. On a ainsi délimité plusieurs formations houillères exploitables. D'autres recherches portaient sur la pétrographie du charbon à coke et sur l'étude de spores.

En août, le laboratoire de Sydney a été fermé et transféré à Ottawa. Maintenant que la Commission occupe ses nouveaux locaux, le personnel des recherches sur la houille dispose de laboratoires modernes conçus en vue de recherches spécialisées et variées.

### Île-du-Prince-Édouard

Dans l'Île-du-Prince-Édouard, on a poursuivi l'étude des dépôts meubles et de la roche en place, en cours depuis 1953. Cette année, on a terminé les travaux sur le terrain dans les régions du mont Stewart, moitié ouest (11 L/7 W $\frac{1}{2}$ ), de Montague (11 L/2), et dans certains secteurs côtiers adjacents.

### Terre-Neuve

La Commission a commencé la carte à un mille au pouce de la région de King's Point (12 H/9), et elle a entrepris des travaux de détail et de reconnaissance dans des régions avoisinantes. Les travaux sur le terrain relatifs à l'étude des dépôts meubles de la péninsule Avalon sont maintenant terminés. En fin d'année, on préparait la carte à quatre milles au pouce et le rapport pertinent. On a constaté que les dépôts de gravier sont plus abondants dans la partie sud de la péninsule qu'ailleurs, mais, dans bien des cas, leur situation géographique en rend l'exploitation financièrement impossible. La plupart de ces dépôts de gravier sont d'origine fluvio-glaciaire. Les dépôts morainiques contiennent souvent du gravier et, à cause de la faible teneur en limon, ils se prêtent bien aux travaux routiers.

Les régions de Shabogamo, moitié est (23 G E $\frac{1}{2}$ ) et du lac Michikamou, moitié ouest (23 I W $\frac{1}{2}$ ) ont été complètement levées à l'échelle de quatre milles au pouce. La première renferme les gîtes de minerai de fer du lac Wabush, qui appartiennent à l'*Iron Ore Company of Canada*. Le géosynclinal du Labrador est à direction sud à partir du centre de la limite nord de la carte, puis sud-ouest jusqu'à l'angle sud-ouest de cette carte.

### Généralités

En 1959, la Commission s'est particulièrement intéressée aux gîtes de gypse, de minerai de fer, de béryllium et de minéraux radioactifs et à différents placers. Les renseignements obtenus seront publiés dans la série d'études sur la géologie économique et seront ajoutés, le cas échéant, à l'inventaire confidentiel des gîtes d'uranium et de thorium du Canada.

## Commission géologique du Canada

Les géologues de la Commission ont visité toutes les propriétés productrices de gypse au Canada, y compris plusieurs venues intéressantes, ainsi que les gîtes radioactifs des environs de Beaverlodge (Saskatchewan), d'Elliot Lake et de Bancroft (Ontario). Les travaux sur le terrain relatifs aux gîtes de minerai de fer se sont surtout concentrés en Colombie-Britannique. Ces travaux ont été effectués en particulier sur des propriétés voisines de l'île Vancouver; sur le gîte du mont Lodestone, près de Princeton; sur le gîte de Craigmont, près de Merritt; dans la région de Kamloops; sur la propriété de la *Consolidated Mining and Smelting*, près de Kitchener; et sur des couches de pyrrhotine des mines *Sullivan* de la *Consolidated Mining and Smelting Company*.

On a examiné des venues de béryl près de Revelstoke, du lac St. Mary et de Skookumchuck Creek, en Colombie-Britannique (toutes se trouvent dans des pegmatites coupant des strates protérozoïques); aux mines de tungstène de Burnt Hill, et près de Keswick et de Bathurst, dans le Nouveau-Brunswick; de même qu'à Port-Mouton, Jordan Falls, New Rose et Georgeville, en Nouvelle-Écosse.

On a également examiné les gîtes du mont Garry, dans le sud-est du Manitoba; du lac Medicine, à l'est de Kenora; de la région de Nipigon; de la région de Preissac-la-Corne, Mont-Laurier, et d'autres localités des comtés de Pontiac et de Gatineau, dans le Québec; des cantons de Lyndoch, Raglan et Mayo, ainsi que des comtés de Renfrew et d'Hastings, en Ontario. En outre, les géologues de la Commission ont examiné quelques placers, surtout dans le Yukon, et visité les principaux champs pétrolifères du Canada, à la recherche de certains renseignements.

Un représentant de la Commission a visité toutes les mines de charbon en production en Alberta et dans la région d'Estevan, en Saskatchewan, afin d'évaluer les réserves de charbon du Canada.

Le paléomagnétisme apporte des renseignements utiles à la détermination de l'âge des roches et de leur mise en place originelle, ainsi qu'à l'interprétation des cartes aéromagnétiques de la Commission. Ces études ont donc été poursuivies en 1959; on a prélevé quelque 130 spécimens orientés de roches protérozoïques dans le sud-ouest de l'Alberta. On espère que les recherches subséquentes en laboratoire apporteront quelques éclaircissements à la corrélation, la détermination des formations, et l'interprétation de la géologie des strates protérozoïques de cette région.

La Commission prête son concours à la mise au point et à l'expérimentation de nouveaux appareils et de nouvelles méthodes géophysiques. Cette année, elle a installé un magnétomètre marin Varian à bord du *Kapus-kasing*, en service au large de Halifax.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

On peut souvent déterminer l'âge des différentes roches sédimentaires grâce aux fossiles qu'elles contiennent. En 1959, on a prélevé des échantillons paléontologiques de la formation Stonehouse, d'Arisaig (N.-É.), dans l'espoir d'obtenir des renseignements plus précis sur le contact Silurien supérieur-Dévonien, et de localités choisies des avant-monts d'Alberta, entre le Pas du Nid-de-Corbeau et Cadomin, afin d'y découvrir les rapports qui existent entre certaines subdivisions du groupe Fernie, du Jurassique. On a également prélevé des fossiles de plantes dans des grès du Dévonien inférieur de Gaspé, dans les environs de la baie de Gaspé, et du cours inférieur de la rivière Restigouche, dans les provinces de Québec et du Nouveau-Brunswick.

La Commission géologique est en train d'assembler les éléments d'une carte tectonique du Canada. Cette carte fera partie des cartes du monde que doit publier le Congrès géologique international. Une des premières nécessités d'un tel programme, est la détermination de l'âge et l'étendue des différentes zones orogéniques du Canada, y compris celles du Bouclier canadien. On peut trouver les âges respectifs des éléments du Bouclier d'après l'âge du potassium-argon, à l'égard des spécimens de sédiments métamorphisés et d'autres roches prélevées en des endroits choisis. Pendant l'année, on a recueilli 230 spécimens à intervalles à peu près réguliers sur toute l'étendue cartographiée du bouclier canadien et de la région de la Cordillère.

On a recueilli quelque 12 tonnes de roches et de minéraux d'une trentaine de localités de l'Ontario, du Québec, du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, pour préparer des collections de roches et de minéraux destinées aux prospecteurs, aux étudiants et au public en général.

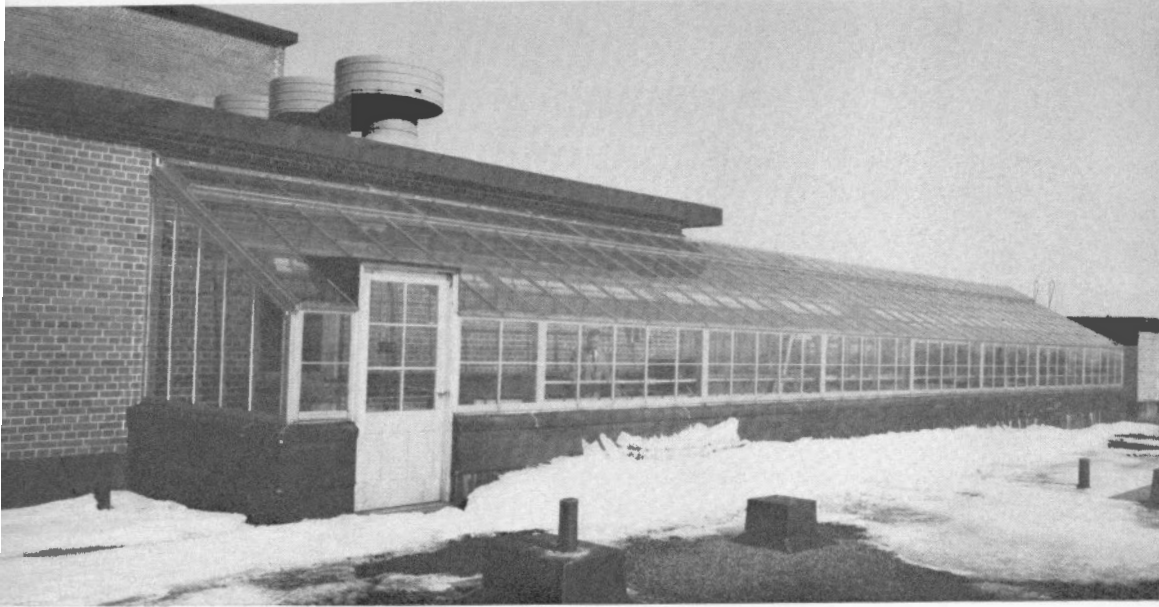
### Travaux de bureau et de laboratoire

Si c'est sur le terrain que la Commission effectue ses recherches essentielles, c'est quand même des bureaux et laboratoires de son nouveau siège, à Ottawa, que vient une bonne partie du véritable apport. De ces locaux on ordonne, on explique et on interprète tout ce qui se glane sur le terrain pour donner aux cartes et rapports géologiques une qualité et une utilité supérieures. C'est aussi dans les laboratoires et bureaux qu'on met au point de nouvelles techniques et de nouveaux instruments susceptibles d'être utilisés sur le terrain. Enfin, on se livre à des recherches spéciales dans l'espoir de pénétrer plus avant les mystères de la géologie.

En 1959, le personnel du laboratoire, auquel incombe l'étude géochimique des oligo-éléments, a analysé 1,082 échantillons; pour ce faire, il lui a fallu effectuer en tout 3,164 déterminations. Le personnel a aussi continué de chercher des méthodes nouvelles et plus efficaces pour effectuer les analyses géochimiques tant sur le terrain qu'en laboratoire. On a considérablement

## Commission géologique du Canada

amélioré l'installation de laboratoires en campagne permettant d'effectuer des études géochimiques sur place; c'est ainsi qu'on peut maintenant utiliser les techniques de reconnaissance géochimique sur de très grandes régions du Canada.



La végétation d'une région peut également servir d'indice pour déceler la présence de gîtes de minerai enfouis sous terre. Cette serre, aménagée sur le toit du nouvel édifice de la Commission géologique, servira pour la première fois à la culture de plantes «indicatrices», dans des conditions contrôlées.

Vers la fin de l'année, on a procédé à l'organisation d'un laboratoire de radiochimie qui étudiera, entre autres choses, l'absorption de divers éléments par les plantes et la diffusion de solutions minérales au sein des roches. Il est possible que ces études conduisent à de nouvelles techniques en ce qui concerne la prospection du minerai, et qu'elles permettent de mieux comprendre la genèse même du minerai.

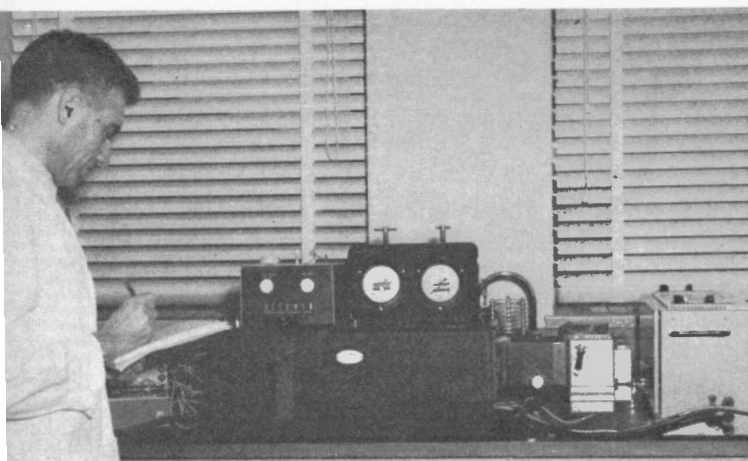
On a constaté une augmentation sensible de travail en chimie analytique (analyses chimiques complètes par les méthodes habituelles et les méthodes rapides, analyses chimiques partielles, analyses chimiques spéciales, et analyses spectrographiques). En dépit de nouvelles méthodes et d'installations plus perfectionnées, et donc d'un service plus rapide, les laboratoires de la Commission n'ont pu suffire à la demande. Pendant l'année, on a analysé 900 échantillons, laissant un arriéré de 1,457. En plus de leur

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

travail régulier, les techniciens de ces laboratoires ont été consultés à propos d'entreprises tout à fait différentes où leurs connaissances spécialisées peuvent être d'un certain concours.

Dans le domaine des recherches isotopiques et nucléaires, la Commission a poursuivi l'étude des isotopes radiogéniques dans le cadre du calcul des âges géologiques, et l'étude des variations que subissent les isotopes stables au cours des différentes phases de l'évolution géologique. A cette fin, il a fallu mettre au point des spectromètres de masse et autres appareils auxiliaires. On a presque terminé, au cours de l'année, le nouveau spectrographe de masse pour travail sur des matériaux consolidés, ainsi que le nouvel appareil servant à l'extraction de l'argon; on a également monté et essayé une bonne partie des instruments servant à établir l'âge au moyen du radiocarbone.

En minéralogie, on a fait, en 1959, 1,320 identifications de minéraux aux rayons-X, 66 déterminations de constantes cellulaires, 99 analyses radiospectrographiques et 214 analyses radiodiffractométriques, et on a préparé les diagrammes radiographiques de 55 minéraux de la collection. Le laboratoire a également fait 207 concentrés de minéraux, préparé 170 échantillons de roches en vue d'analyses, et identifié 1,647 spécimens envoyés par le grand public. Il en a identifié plusieurs autres pour les gens qui ont visité le laboratoire.



Spectrophotomètre enregistreur à flamme utilisé pour le dosage du potassium, en vue de déterminer l'âge des roches, et pour l'analyse d'autres éléments.

Cette année encore, la Commission a agrandi ses collections pétrographiques et ses collections de plaques minces. Grâce aux avantages qu'offre le nouvel édifice, ces collections sont maintenant exposées au public.



Le progrès de la géologie a donné lieu à une demande accrue pour des analyses chimiques d'une précision plus ou moins grande. On voit ici l'un des nouveaux laboratoires de la Commission où l'on effectue l'analyse chimique des roches et des minéraux.

Les demandes de spécimens et de collections de minéraux de la Commission (à l'intention des prospecteurs, et des maisons d'enseignement), se font de plus en plus nombreuses, bien qu'on ait mis fin le 1<sup>er</sup> mai à la vente de spécimens isolés de roches et de minéraux. En 1959, on a distribué 230,041 spécimens, et 6,538 collections, au regard de 222,351 et 6,303 respectivement l'année précédente.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

En 1959, les laboratoires de radiométrie et de séparation des minéraux ont effectué 68 analyses radiométriques ordinaires, 22 analyses radiométriques spécialement centrées sur l'uranium, 7 identifications de minéraux radioactifs, et 82 séparations de minéraux lourds. Ces travaux étaient, dans une grande mesure, destinés à faciliter d'autres recherches de la Commission, en particulier celles qui portent sur la teneur en minéraux lourds des placers et gîtes de plages.

Les géophysiciens occupent maintenant l'une des ailes du nouveau siège de la Commission géologique, au lieu d'être dispersés, comme auparavant, dans cinq immeubles de la Capitale. Ce regroupement et les installations plus perfectionnées des nouveaux locaux, ont rehaussé l'efficacité des travaux de cette section. Au cours de l'année, on a consacré beaucoup de temps et d'efforts à la mise au point et à l'essai de nouveaux instruments géophysiques. On a essayé, dans le sud-est de l'Ontario, un gradiomètre aéroporté Lundberg au-dessus d'un vaste réseau d'anomalies gravimétriques et, bien qu'on n'ait pas terminé l'analyse des résultats, cet instrument sera hors de tout doute très utile aux études géophysiques. Le nouveau magnétomètre nucléaire Varian, que l'on est à construire en collaboration avec les Observatoires fédéraux, a été conçu pour servir en mer et à bord d'un avion. On a formé une nouvelle section de levés sismiques dotée d'instruments modernes et qui sera chargée d'effectuer des levés de reconnaissance de réflexion et de réfraction sismiques dans les régions en cuvette non encore examinées par les sociétés pétrolières. On compte également utiliser ces instruments dans l'étude des eaux souterraines et du Pléistocène. Les recherches sur la résonance magnétique se sont poursuivies mais, comme il s'agit d'une entreprise de longue haleine, il est assez difficile d'en prédire les résultats.

Pendant l'année, on a dressé une soixantaine de cartes aéromagnétiques. Dans les bureaux comme sur le terrain, on a cherché à améliorer les méthodes d'interprétation des cartes géophysiques; ce fait devrait faciliter le travail des géologues en campagne.

En plus des recherches paléontologiques régulières, la Commission géologique a rédigé 107 rapports spéciaux sur des fossiles pour diverses agences gouvernementales et pour des sociétés pétrolières et minières. Comme contribution à ces travaux, le laboratoire de paléontologie a préparé au total 2,910 spécimens de différents genres, nécessaires à l'étude des fossiles.

Comme par le passé, la Commission a recueilli et analysé des données relatives à l'exploration et à la production de pétrole et de gaz naturel. Ce travail nécessite souvent la collection de carottes de sondage et leur préparation en vue d'un examen au microscope. En 1959, les laboratoires d'Ottawa ont préparé 179,365 échantillons de roches et ils en ont reçu

## Commission géologique du Canada

52,000 de plus. De plus, le bureau de Calgary en a reçu 259,104 de diverses provenances: 48,402, de Colombie-Britannique; 182,661, d'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest; et 28,041, de Saskatchewan.

Les recherches, que la Commission poursuit en sédimentologie, sont de toute première importance dans l'établissement de la corrélation entre les dépôts non stratifiés si abondants au Canada. Au cours de ces recherches, les sols, les sables et les limons sont analysés pour en déterminer la granulométrie, la teneur en minéraux lourds, et la sphéricité de certains cailloux. En 1959, le laboratoire de sédimentologie a fait des investigations sur les processus de sédimentation et a effectué 438 analyses pour la Commission géologique, deux analyses pour des particuliers, et 137 pour d'autres services gouvernementaux.

On peut établir la corrélation entre des dépôts relativement récents en étudiant les spores et pollens qui sont captifs dans la couche lors de sa formation. On a fait, pendant l'année, des analyses de spores et de pollens à même des échantillons prélevés dans bien des régions du Canada. Les carottes venant de Hamilton et des basses terres de la baie James ont suscité un intérêt particulier, parce qu'elles ont révélé qu'il y a une dizaine de milliers d'années, vers la fin de la glaciation, les eaux du bassin du lac Ontario étaient peu profondes; de plus, le pollen trouvé dans l'argile varvée de la région de Cochrane a confirmé encore une fois l'origine annuelle des varves.

A titre d'entreprises spéciales poursuivies durant l'année, citons la compilation d'un lexique de la nomenclature stratigraphique en usage au Canada, la préparation d'une carte tectonique du Canada (*voir* Travaux sur le terrain), et la mise à jour de dossiers sur la géologie économique du Canada dans lesquels on trouve des rapports sur certains gîtes canadiens.

A titre d'agent de la Commission de contrôle de l'énergie atomique, la Commission géologique a continué de recevoir et de classer des rapports sur les découvertes radioactives et sur les travaux exécutés sur les gisements uranifères.

Les publications de la Commission géologique sont à la disposition du public par l'intermédiaire du bureau de distribution des publications. Ce bureau a expédié, au cours de l'année, 155,378 exemplaires de ses publications, 77,693 cartes et 77,685 autres publications, en réponse à 16,021 demandes écrites ou orales.

## direction des mines

**A**U cours de 1959, la Direction des mines a réalisé d'importants progrès dans la mise au point de procédés nouveaux et améliorés pour le traitement de minerais, de minéraux industriels et de combustibles. Les entreprises en cours étaient nombreuses et variées; elles s'appliquaient non seulement aux procédés de métallurgie, d'extraction et d'affinage, mais encore à de nouvelles utilisations de minéraux et de métaux canadiens. D'une façon générale, les travaux de la Direction avaient pour but d'accroître l'utilité de nos ressources minérales et de trouver les moyens les plus économiques de les traiter. Devant les nombreuses difficultés qui confrontent certains secteurs de l'industrie minière l'urgence de ces travaux en était plus manifeste.

Au cours de l'année, les techniciens de la Direction ont accordé une importance de plus en plus grande à la recherche fondamentale et à long terme, la seule qui puisse nous apporter la solution à plusieurs problèmes majeurs, de nature métallurgique ou autre. A titre d'exemple, les techniciens ont étudié la chimie à haute température de systèmes de chaux-niobie-silice et de fer-titane-oxygène, et ont cherché à mieux comprendre le comportement des alliages, ainsi que la nature des forces de cohésion. Ils ont fait des recherches en chimie fondamentale de l'électrolyse des sels fondus, procédé qui semble d'ailleurs très prometteur pour ce qui est de la récupération de certains métaux. Ils ont également étudié le mécanisme chimique de l'extraction du soufre contenu dans des composés purs, problème d'une certaine importance en ce qui concerne la mise au point de procédés améliorés de raffinage du pétrole brut.

Ces entreprises, et d'autres de nature connexe, ont bénéficié grandement en 1959 de l'espace additionnel réservé aux laboratoires, dans le nouvel édifice, ainsi que de la réorganisation de certains services au sein de la

## Direction des mines

Direction. Conformément à la ligne de conduite adoptée par le Ministère d'accorder une plus grande importance à la recherche fondamentale de longue haleine, la Direction a regroupé ses services de la préparation mécanique du minerai et de la métallurgie extractive, des minéraux industriels, et de la radioactivité, et a procédé à la formation de trois nouvelles divisions, soit la Division du traitement des minéraux, la Division de la métallurgie extractive, et la Division des sciences minérales.

La Division du traitement des minéraux groupe les sections de traitement des minéraux métalliques et des minéraux industriels, et s'occupe avant tout de la concentration et de l'enrichissement des minerais. La nouvelle Division de la métallurgie extractive travaille à la mise au point de procédés hydrométallurgiques et pyrométallurgiques, ainsi qu'à des procédés de traitement du minerai de nature nouvelle et différente. Elle explore les avenues ouvertes par le lessivage et l'hydrométallurgie, ainsi que par les techniques du génie chimique telles le lessivage sous pression et l'échange ionique.

L'activité de la Division des sciences minérales s'étend aux cinq domaines suivants: chimie analytique, minéralogie, physique, indicateurs radioactifs et chimie physique. Cette Division recherche des méthodes d'analyse nouvelles et améliorées, afin de répondre aux exigences rigoureuses des chercheurs et de l'industrie, et poursuit des études minéralogiques de minerais, en insistant tout particulièrement sur les variétés plus complexes et de qualité inférieure; elle utilise également des isotopes radioactifs, afin de résoudre des problèmes industriels et scientifiques, tout en travaillant en étroite collaboration avec les exploitants d'usines et les scientifiques.

Durant ce temps, la Division des services techniques a continué d'assurer à la Direction les services de génie appliqué, les services d'atelier et l'aide technique nécessaires à une foule d'entreprises. Elle s'est occupée de questions telles l'installation de l'outillage mécanique dans les nouveaux laboratoires, la réorganisation de contrôles et de circuits électriques complexes dans plusieurs édifices, la construction de nouveaux appareils, l'usinage de pièces spéciales, et la production d'échantillons normalisés et d'échantillons d'essai (plusieurs milliers par mois) pour fins de recherche métallurgique. En certains cas, il a fallu faire des études poussées en technogénie et mettre au point de nouvelles techniques d'atelier. A mesure que ses services prenaient de l'ampleur, la Division a continué d'agrandir ses locaux afin d'y effectuer des recherches en métrologie et en coupe des métaux.

Les pages qui suivent exposent en détail le travail des cinq grandes divisions de la Direction.

### Traitement des minéraux

La Direction a poursuivi ses recherches tant à l'échelle expérimentale que semi-industrielle, en vue de la mise au point de méthodes nouvelles et



La Direction poursuit des recherches sur la préparation mécanique des minéraux en vue de mettre au point des procédés économiques de traitement des minerais métalliques et non métalliques. A la suite de réussite importante, on publie un rapport contenant les données essentielles à son application à l'échelle industrielle. Un ingénieur de la Direction étudie ici la flottation d'un minerai de nickel-cuivre.

améliorées pour le traitement de minerais et de minéraux canadiens. Elle a travaillé sur une grande variété de matières, métalliques ou autres, et elle a mené une vigoureuse campagne de recherches concernant les minéraux industriels, les matériaux de construction, les produits céramiques et les eaux industrielles. Les techniques mises en œuvre étaient nombreuses et variées: broyage, polissage, concentration par gravité, séparation par flottants et plongeants (milieu lourd), concentration magnétique, concentration électrostatique, amalgamation, cyanuration, flottation, grillage, etc.

#### Minéraux métalliques

Cette année, nos laboratoires de traitement des minéraux ont analysé une grande variété d'échantillons de minerai. Dix-neuf des 45 échantillons étudiés provenaient de minerais de fer de qualité inférieure, deux de fer-titane, six de cuivre associé à l'or, au plomb, au zinc et au nickel, ainsi que

## Direction des mines

six échantillons aurifères. Les métallurgistes de dix sociétés et les agents scientifiques de la Direction ont collaboré à diverses entreprises, dont certains essais à l'échelle semi-industrielle.

Le poids de l'ensemble des échantillons de minerais métalliques reçus à la Direction a été de beaucoup supérieur à celui de toute année antérieure. On a traité, au total, plus de 2,100 tonnes de minerai. Bien que les travaux de flottation aient porté sur un volume assez considérable de minerai de cuivre-zinc, on a accordé, cette année, la majeure partie de l'attention à des essais, à l'échelle semi-industrielle, sur des minerais de fer ou des produits qui se rattachent à l'industrie de la fonte et de l'acier, et qui font usage du procédé de concentration magnétique. Le plus important envoi de minerai de fer atteignait environ 1,500 tonnes et provenait de l'Ontario; le concentré de fer qu'on en a tiré avait une forte teneur en silice. Ces travaux avaient pour objet de produire des concentrés destinés à la fusion suivant le procédé Stratigic-Udy utilisé à Niagara Falls (Ont.). Un autre envoi, d'un volume de 400 tonnes, provenait de la province de Québec; le concentré obtenu avait une teneur de 71 p. 100 en fer. Ce concentré destiné à la fusion a été expédié à Trois-Rivières (Qué.).

De concert avec les métallurgistes de plusieurs sociétés, la Direction a réalisé des progrès considérables dans le traitement de minerais canadiens de niobium, et a poursuivi, en 1959, ses travaux à l'échelle semi-industrielle à partir de ces matières complexes et de qualité inférieure. Les résultats ont démontré que la concentration par flottation de minerais de niobium peut être définitivement adoptée, de façon à produire des variétés acceptables de concentrés, dont le taux de récupération atteint environ 80 p. 100. Par ces travaux, on a fait un grand pas vers le traitement à l'échelle industrielle des minerais canadiens de niobium.

Confrontées par des frais de production de plus en plus élevés et un prix fixe pour leurs produits, les mines d'or de notre pays n'ont cessé de réclamer une assistance technique. En fait, la Direction a reçu des échantillons d'or de cinq provinces, ce qui démontre bien une grande diversification de l'intérêt au sein des sociétés minières.

L'argent a également donné lieu à des travaux de recherches cette année. Après avoir poursuivi ses investigations au laboratoire durant plusieurs mois, la Direction a entrepris des travaux à l'échelle semi-industrielle sur dix tonnes de minerai d'argent expédiées par une société minière de la région de Gowganda (Nord de l'Ontario). Ces essais ont confirmé les résultats déjà obtenus en laboratoire. Présentement, la société en cause travaille à l'érection d'une usine capable de traiter les concentrés d'argent de façon à produire des lingots à la mine même. Ceci éliminera le transport des concentrés sur une longue distance, jusqu'à l'affinerie, et réduira de beaucoup les frais de transport et de fonderie.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Minéraux non métalliques et industriels

L'intérêt à l'égard des minéraux industriels s'est grandement accentué. On a effectué, cette année dans les laboratoires de minéraux industriels de la Direction, 44 investigations et 674 échantillons étaient examinés et analysés. De plus, le laboratoire de minéralogie a examiné 257 autres échantillons et a procédé à plus de 1,800 déterminations chimiques.

On a effectué neuf essais de traitement d'échantillons tirés de gîtes d'apatite, de barytine, de béryl, de fluorine, d'hydromagnésite, de kaolin, de magnésite et de sable. De plus, on a examiné et analysé 89 échantillons constitués de 31 minéraux non métalliques différents. Au cours de l'année, la Direction a fait des essais de concentration et de calcination sur une roche magnésitique qui semble offrir certaines possibilités comme matière réfractaire. Les travaux, présentement en cours, consistent en des investigations en laboratoire et à l'échelle semi-industrielle, à partir d'échantillons provenant d'un gîte de la Colombie-Britannique. Les résultats ont indiqué qu'on peut extraire de ce gîte une magnésite marchande acceptable.

L'industrie a soumis à la Direction de nombreux problèmes d'ordre technique. Ainsi, après avoir transformé son exploitation à ciel ouvert en chantier souterrain, une société minière de la Colombie-Britannique, qui extrayait de la barytine, s'est rendu compte que le minerai abattu sous terre était trop fin pour convenir aux anciens procédés de cueillette à la main. Le procédé, proposé par la Direction, permet maintenant à la société en cause de continuer à produire des matières de la qualité requise, tout en assurant une récupération adéquate.

Parmi les travaux d'importance et de valeur exceptionnelle entrepris cette année, il y a lieu de signaler les recherches à long terme sur la flottabilité des minéraux non métalliques à l'état pur. La Direction espère que toutes les données obtenues pourront éventuellement être comparées sous forme de tableaux ou de diagrammes et servir de base aux recherches subséquentes sur la flottation des minéraux non métalliques.

De nouvelles techniques de concentration sont constamment à l'étude. Parmi les travaux particulièrement prometteurs, mentionnons les recherches entreprises par la Direction en vue de découvrir un procédé qui permettrait de séparer, les uns des autres, les minéraux magnétiques à susceptibilité variable et de les isoler de minéraux non magnétiques, tout particulièrement en ce qui concerne les variétés faiblement magnétiques se présentant en particules très fines. Ce travail a déjà permis de mettre au point des procédés de concentration applicables à nombre de minéraux.\*

---

\* Une étude sur ces travaux a été rédigée et approuvée, à l'intention du Congrès international de traitement des minéraux, tenu à Londres (Angleterre), en 1960.

On a accordé beaucoup d'attention aux gîtes, au traitement et à l'emploi de minéraux non métalliques. Dans ce domaine, la Direction a toujours insisté sur l'importance d'exploiter les sources canadiennes de ces minéraux, que l'on importe en grande partie de pays étrangers. L'intérêt général manifesté à l'égard des minéraux non métalliques s'est traduit par des demandes d'assistance technique (renseignements quant aux usages et aux prescriptions, investigations en laboratoire, etc.). Cette année, la Direction a fait 14 investigations, à partir d'échantillons en provenance de six provinces; elle a examiné et analysé 115 échantillons.

On a continué de rechercher du sable à verrerie de haute qualité. En effet, on désire mettre en valeur des sources canadiennes de silice convenable à l'industrie du verre. Cette question est tout particulièrement importante en ce moment, car le Canada importe (d'Ottawa, en Illinois, principalement) le gros de la silice destinée à l'industrie du verre au Canada, et cela jusqu'en Alberta. En 1959, on s'est fort intéressé au grès tiré de gîtes de la Colombie-Britannique et du Québec.

La Direction s'est efforcée d'aider les sociétés minières à mettre au point des procédés de traitement de matériaux, considérés normalement comme non récupérables. On travaille actuellement à récupérer la chaux de la boue carbonatée, rejetée lors de l'enrichissement du minerai d'uranium à Beaverlodge (Sask.). On a découvert un procédé de calcination directe, au moyen d'un four de grillage à soles multiples, qui donne une chaux propre à être utilisée à nouveau tout en assurant une économie substantielle sur le coût de la chaux nouvelle utilisée dans l'usine de traitement.

On a réalisé de nouveaux progrès dans les travaux que poursuit la Direction, en vue de mettre en valeur des sources canadiennes de grenat destiné à la production d'abrasifs. On a accordé une attention toute particulière aux grenats extraits de gîtes relativement étendus du Nord de l'Ontario. Une investigation de leurs propriétés physiques, une fois modifiées par traitement thermique, a permis de découvrir qu'ils pourraient servir de grains abrasifs pour certaines variétés de papier de verre.

### Matériaux de construction

Prévoyant une consommation plus considérable de béton dans l'industrie du bâtiment, la Direction a accordé une attention particulière à l'étude de certains types d'agréats. Cette année, elle a effectué cinq grandes investigations, à partir d'échantillons provenant de trois provinces. Le nombre des analyses et des essais a atteint 147.

L'industrie du bâtiment doit faire face à une demande de plus en plus forte d'agrégat léger et de béton de construction à poids réduit. La recherche dans ce domaine devient de plus en plus impérieuse. Au cours de l'année,





Dans le domaine des minerais non métalliques, les procédés électrostatiques sont très prometteurs en ce qui concerne la séparation efficace des minéraux des matières de gangue présentes dans les minerais. Un ingénieur de la Direction des mines utilise ici ce procédé pour récupérer du graphite.

la Direction a fait l'essai de plusieurs matières premières, souvent avec des résultats fort encourageants, en vue de déterminer leur utilité comme agrégats légers. Cependant, on a accordé une attention toute particulière aux investigations entreprises à l'intention de l'industrie de l'argile et des schistes expansés, afin de faire face à la demande de matériaux légers. Cette industrie prend constamment de l'ampleur. A titre d'entreprises caractéristiques, mentionnons l'étude se rapportant aux schistes mis en terril par une mine de charbon de la Nouvelle-Écosse, afin d'en déterminer l'utilité comme matières premières dans la production d'agrégat léger, et l'étude visant à déterminer les effets de l'altération météorique sur les propriétés gonflantes de certaines argiles en provenance de l'Ontario et du Québec. On a fait des essais de grillage de plusieurs argiles et schistes, et quelques variétés semblent pouvoir être traitées efficacement au four rotatif.

La production de béton à densité élevée, utilisé dans la fabrication de cuirasse contre les effets de la radiation nucléaire, constitue un autre important champ de recherche. Au cours de l'année, la Direction a étudié l'emploi de la barytine en tant qu'agrégat à béton, et elle a réussi à produire un béton ayant une pesanteur de 232 livres le pied cube. On a constaté qu'on pouvait également utiliser, comme agrégat pour béton lourd, un résidu d'ilménite fin provenant d'une mine du Québec.

Vu l'extrême sévérité du climat canadien, il est particulièrement important d'utiliser, pour le béton exposé à l'air, un agrégat de haute qualité afin d'éviter que la surface se fendille et qu'il s'ensuive d'autres dommages causés par l'action du gel. La Direction a donc consacré beaucoup de temps et d'efforts à l'étude et à l'amélioration des propriétés agglutinantes de matières provenant de diverses parties de notre pays. Ces travaux ont pris la forme d'essais de gel-dégel, de durabilité, etc., à partir de béton préparé en laboratoire. On a également recherché des moyens d'éliminer des matières impropres contenues dans des agrégats considérés comme acceptables. Bien qu'une partie des matières étudiées en 1959 se soient révélées impropres à l'utilisation dans le béton exposé à l'air, la Direction a obtenu beaucoup de succès dans ses efforts pour enrichir certains échantillons de gravier du Québec, par voie de séparation en milieu dense, en éliminant certains éléments impropres.

Les industries canadiennes du béton font de plus en plus usage de pouzzolanes \* comme succédanés économiques du ciment Portland. La Direction a donc poursuivi des expériences sur un certain nombre de matières siliceuses finement broyées, à l'état naturel ou calciné. Elle a éprouvé un

---

\* Les matériaux pouzzolaniques peuvent être des produits d'origine volcanique (tufs volcaniques, pierre ponce), des sédiments siliceux (diatomite, cherts opalins, etc.) ou des schistes et argiles (schistes calcinés, kaolinites, bentonites). De plus, certains rebuts ou sous-produits de l'industrie (cendres volantes, laitiers) peuvent également servir de pouzzolanes dans les mélanges à béton.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

schiste calciné, qui provenait de l'Ouest canadien, afin d'en déterminer les propriétés pouzzolaniques et les effets sur le béton ainsi fabriqué. Les essais ordinaires de gel-dégel et de résistance ayant donné des résultats satisfaisants, on a conclu au succès de cette entreprise.

### Eaux industrielles

La qualité chimique de l'eau a une importance vitale pour les progrès et l'expansion de l'industrie canadienne. Depuis 1948, la Direction fait des relevés afin de déterminer nos ressources en eau industrielle dans les principaux bassins hydrographiques du Canada: Au cours de l'année 1959, on a analysé plus de 1,700 échantillons d'eau. On a publié quatre rapports se rapportant à ces relevés, dont deux au cours de 1959, et deux autres qui paraîtront au début de 1960.

On a terminé un relevé spécial sur la teneur en matières solides dissoutes dans les eaux de cinq importants cours d'eau, pour le compte de l'Association internationale d'hydrologie scientifique. Cet organisme fait partie de l'Union internationale de géodésie et de géophysique. On a effectué, pour le compte de la Commission géologique du Canada, d'autres relevés spéciaux en un certain nombre d'établissements militaires du Canada et des États-Unis, dans diverses régions du Nord canadien, de même que des études spéciales sur les eaux de mer, pour le Service hydrographique du Canada. De plus, la Direction a recommandé la mise en œuvre d'une campagne d'échantillonnage et a fourni du matériel à la section du Ministère chargée de l'Étude de la plate-forme continentale polaire.

Certaines entreprises devaient durer de cinq à dix années. En 1959, la Direction a entrepris l'étude d'environ 60 des principaux lacs et rivières de notre pays, en vue d'y recueillir des renseignements sur les variations de la qualité de l'eau, au cours d'une longue période. On a également amorcé une étude de longue haleine sur l'utilisation industrielle de l'eau (la demande, le traitement requis, etc.). Ces renseignements auront une valeur inestimable, lors de l'évaluation de nos ressources futures en eau, et aideront à évaluer l'efficacité des divers procédés de purification et de conservation de l'eau.

La Direction a continué de fournir son assistance, afin de contrôler la qualité et le traitement de l'eau des chaudières dans les camps militaires répartis à travers le pays; elle a aussi entrepris de nouvelles études sur la relation qui existe entre la qualité de l'eau et la corrosion. On a élargi le cadre de la campagne se rattachant aux chaudières de façon à inclure quatre autres centres, et on a terminé l'étude spéciale sur la corrosion dans les conduites de retour du condensat.

Les recherches spéciales s'appliquaient aux domaines suivants: procédés analytiques de détermination des constituants chimiques présents dans

la plupart des eaux, et mise au point d'une méthode uniforme pour la détermination précise de l'alcalinité des eaux naturelles; étude préliminaire de la qualité de l'eau au regard de la corrosion; études de la matière colorante présente dans les eaux de surface et les conséquences qu'elles peuvent avoir sur son utilisation. On a également fourni une aide technique à des ministères fédéraux et provinciaux, à des établissements municipaux, à l'industrie et à nombre d'ingénieurs-conseils.

#### Produits céramiques

Les travaux de recherche de la Direction sur les matières céramiques ont donné lieu à d'immenses progrès. Ils s'étendaient à l'investigation de matières premières céramiques susceptibles d'être utilisées, en vue de l'élaboration de nouveaux produits céramiques, et de la solution de nombreux problèmes techniques auxquels les fabricants doivent faire face.

On comptait en cours sept investigations céramiques sur une grande échelle, dont cinq à base d'argiles, à l'intention de l'industrie des produits d'argile, et deux autres de produit réfractaires. Au total, 332 échantillons de schistes et d'argiles céramiques provenant de toutes les parties du Canada, de même que des produits réfractaires, des produits céramiques à construction et d'autres minéraux industriels utilisés dans l'industrie céramique, ont donné lieu à des examens et à des évaluations pour le compte du gouvernement, de l'industrie et du public. De plus, la Direction a étudié, pour le compte de la Marine royale du Canada, les matériaux réfractaires utilisés dans les chaudières de navire. On a rédigé un rapport relatif aux mortiers réfractaires, à l'aide de données obtenues au cours des travaux de recherches exécutés au cours des dix dernières années.

La Direction a poursuivi ses travaux sur le terrain et en laboratoire, afin de déterminer les propriétés essentielles de certains schistes et argiles canadiens, qui présentent un certain intérêt pour l'industrie de la céramique. On collige présentement les données, en vue de la publication d'un ouvrage, touchant l'application commerciale de ces matériaux.

Les progrès de la Direction dans le domaine des produits céramiques piézoélectriques contribuent à la mise au point de dispositifs électroniques et autres, de conception nouvelle et améliorée, au profit tant de la défense nationale que de l'utilisation courante. Cette année, on a poursuivi les recherches sur les constituants céramiques à titanate de baryum, travaux considérés secrets pour une bonne part, et qui sont exécutés en collaboration avec l'Établissement de recherches navales, à Dartmouth, de même qu'avec le Collège technique de la Nouvelle-Écosse, à Halifax. Dans le cadre de ces travaux, on a mis au point un procédé spécial pour le frittage de matériaux piézoélectriques dans des conditions contrôlées de pression et d'atmosphère.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

On prépare actuellement d'autres matériaux céramiques, dotés de certaines propriétés magnétiques, pouvant épouser diverses formes selon les besoins. Dans le domaine des télécommunications, ces dispositifs peuvent parfois être utilisés plus efficacement que les aimants métalliques ordinaires. Cette année, la Direction a préparé et fait l'essai de pièces fabriquées à partir de mélanges, en proportions variables, de poudres d'oxyde de nickel et d'oxyde de fer.

La Direction a également recherché un moyen d'emmagasiner la chaleur engendrée par l'électricité produite, à coût réduit, entre les heures de pointe. Des blocs céramiques, munis d'éléments électriques chauffants, pourraient être mis en service entre les périodes de pointe et être utilisés au besoin pour chauffer, à un coût moindre, les demeures, ou même les immeubles. Toutefois, l'étape préliminaire dans ce domaine consiste à mettre au point des masses céramiques à capacité calorifique suffisamment élevée; la Direction a d'ailleurs fait d'immenses progrès en ce domaine. On a préparé des pâtes de compositions diverses et l'on a constaté que plusieurs d'entre elles possèdent des propriétés calorifuges suffisantes.

### Métallurgie extractive

Les travaux exécutés par la Direction, depuis 1959, peuvent se ranger sous trois rubriques principales: 1) l'hydrométallurgie, appliquée surtout à l'industrie de l'uranium et aux difficultés techniques qu'elle représente; 2) la pyrométallurgie, domaine d'étude indispensable pour la mise au point de procédés d'extraction appliqués à une foule de minerais canadiens; et 3) les recherches sur la corrosion, dont le but est d'atténuer la détérioration, due à la corrosion, de nombreux appareils de traitement (chimique, métallurgique, etc.), tels les turbines à vapeur, les moteurs d'avions, et une foule d'autres produits.

#### Uranium

Les principaux efforts ont porté sur l'amélioration des techniques actuelles de lessivage et la mise au point de nouveaux procédés qui pourraient contribuer à abaisser les prix de revient et à donner des produits de meilleure qualité. La Direction a continué d'expérimenter, à l'échelle du laboratoire, sur le traitement des minerais d'uranium sulfurés par lessivage sous pression et oxydation à l'air. On a constaté que des échantillons de minerai extrait de plusieurs des mines actives de la région d'Elliot Lake se prêtaient facilement à ce procédé et que la teneur de l'uranium ainsi extrait était d'environ 95 p. 100. Malgré les immobilisations élevées qu'il entraîne, ce procédé est attrayant, car les seuls éléments essentiels requis sont l'air comprimé et la

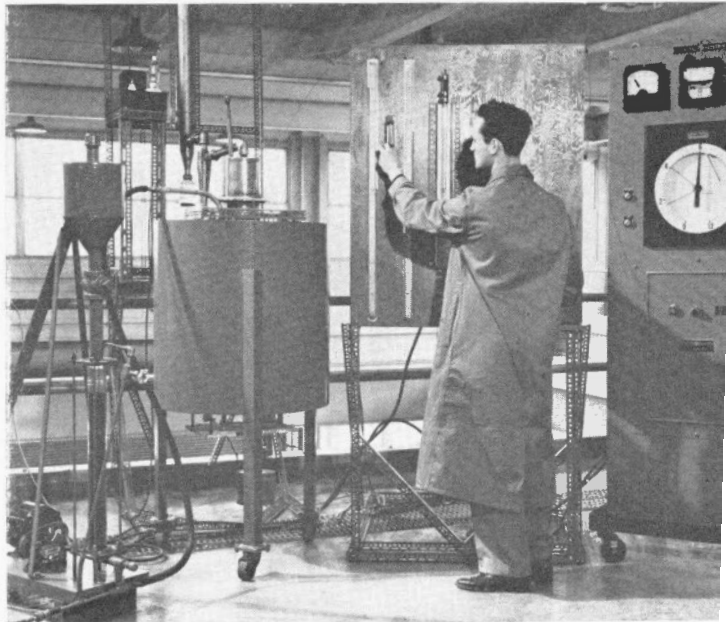
chaleur. En vue de reprendre, au début de 1960, les travaux faits à l'échelle semi-industrielle, on a acquis une nouvelle colonne de pression, haute de 30 pieds et d'un diamètre de six pouces.

On a entrepris, en 1959, l'étude du lessivage par recyclage à deux phases de minerais d'Elliot Lake, lesquels doivent être traités par acide concentré. L'acide est introduit au cours de la seconde phase, et la solution acide est recyclée de façon à réagir avec les minéraux du minerai frais qui l'absorbent. La liqueur provenant de la première phase est traitée pour en récupérer l'uranium. D'après les résultats obtenus à l'échelle du laboratoire et à l'échelle semi-industrielle, les producteurs pourraient faire une grande économie de frais de réactifs, s'ils acceptaient de réduire quelque peu la quantité d'uranium extrait. Ce ne serait là peut-être qu'un léger désavantage, compte tenu de la physionomie actuelle du marché de l'uranium.

On a étudié la possibilité de modifier autrement le procédé de lessivage à l'acide des minerais d'Elliot Lake, en employant, par exemple, moins d'acide et des températures plus élevées, et en utilisant divers oxydants. On a cherché aussi à déterminer l'effet de diverses techniques de lessivage sur la dissolution de minerais d'uranium.

En 1959, la Direction a entrepris une série d'essais de lessivage sur divers minerais d'uranium. On sait déjà qu'il est plus difficile de lessiver certains minerais que d'autres, fait qui peut nuire aux opérations d'usine. Les essais,

Le grillage par lits fluidisés gagne rapidement de la popularité dans l'industrie métallurgique, au cours des opérations qui exigent un contrôle rigoureux de la température et de la teneur en gaz.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

visant à déterminer les particularités de lessivage de ces minerais permettront aux exploitants de prévoir leurs effets sur l'ensemble des opérations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

Les techniques de préconcentration peuvent devenir rentables dans le traitement des minerais d'uranium. La Direction a donc poursuivi ses recherches sur la flottation de ces minerais, de façon à en éliminer les minéraux qui absorbent de l'acide. Il ressort des travaux de laboratoire faits sur les minerais d'Elliot Lake que la teneur en uranium pourrait être doublée, avec perte minime en résidus de flottation. On a cherché aussi à déterminer le comportement de ces minerais soumis à la concentration magnétique; les résultats obtenus sont intéressants et un échantillon a été soumis à des essais de concentration par gravité.

Une autre expérience a porté sur la possibilité de rendre soluble dans l'eau, l'uranium des minerais sulfurés. Il s'agit de procédés de grillage du minerai qui, si on réussit à les appliquer, permettront de lessiver le minerai sans l'aide de l'acide. On a fait des essais à diverses températures de grillage et d'atmosphères au four; de plus, on s'est servi de divers additifs. On a obtenu des teneurs d'extraction satisfaisantes, mais seulement après l'addition de chlorure de sodium au rôti (minerai grillé), en utilisant du minerai brut; ce procédé serait sans doute plus économique si on l'appliquait aux concentrés.

Tout en étudiant diverses méthodes de dissoudre l'uranium contenu dans les minerais, on cherchait le moyen de récupérer l'uranium de la solution. Dans l'espoir de découvrir des méthodes d'obtenir des composés d'uranium aussi purs et à prix aussi bas que possible, on a combiné, à l'échelle du laboratoire et à l'échelle semi-industrielle, les deux techniques de l'échange d'ions et d'extraction par solvant. On a extrait du biuranate d'ammonium, de qualité presque nucléaire, par le procédé classique d'échange d'ions, suivi de l'extraction par solvant, à l'aide d'Alamine 336 diluée dans du pétrole lampant et de la précipitation du composé d'uranium, extrait au moyen du gaz ammoniac. On a étudié aussi d'autres extracteurs, y compris le phosphate de trialcoyle et le phosphonate de bialcoyle.

Bien que l'extraction d'uranium en solution par l'échange d'ions soit une méthode industrielle fort courante, on en étudie constamment des variantes. Par exemple, la Direction a prouvé qu'on peut obtenir une solution d'uranium plus pure par l'élution en deux phases de l'uranium, à partir de résines par des solutions de chlorure de sodium neutre, puis par le lavage à l'eau, au lieu de l'élution ordinaire unique, au chlorure de sodium acidifié. Pour corroborer les résultats obtenus au laboratoire, on a entrepris des travaux à l'échelle semi-industrielle.

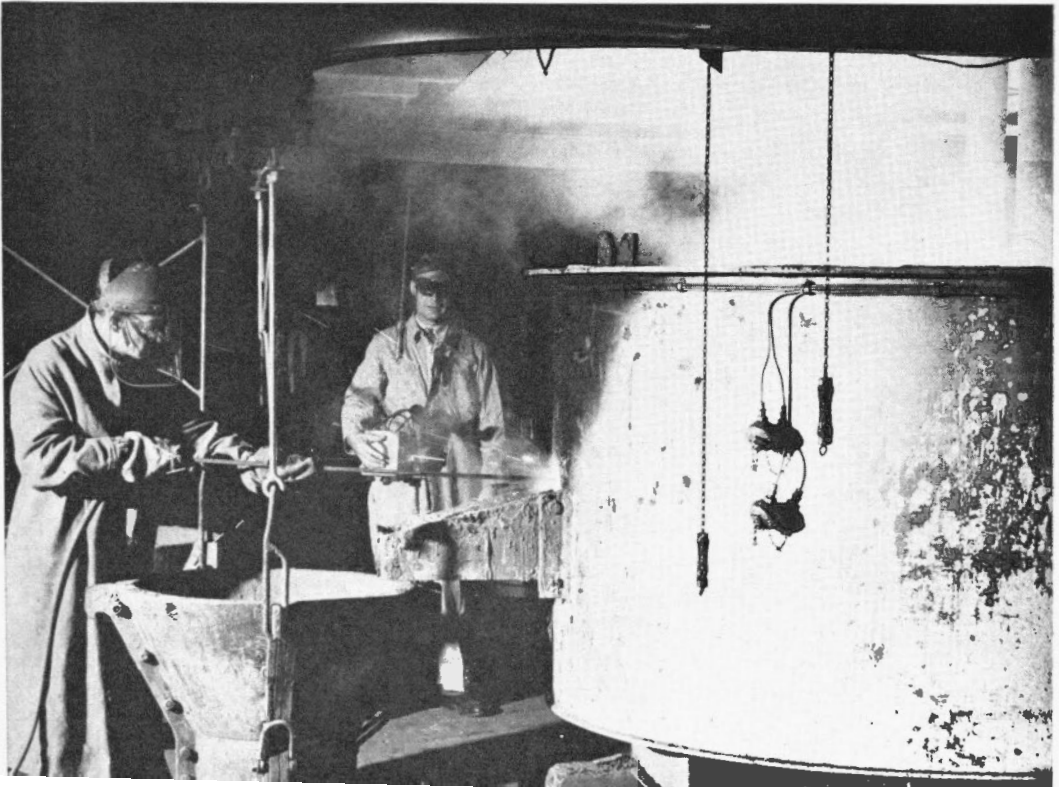
La plupart des minerais d'uranium contiennent plusieurs minéraux uranifères, et il importe, au cours des recherches de laboratoire comme dans

## Direction des mines

les opérations industrielles, de comprendre l'effet de la réaction que produit le lessivage sur chacun d'eux séparément. C'est la raison pourquoi la Direction étudie la minéralogie des minerais d'uranium et des résidus de lessivage; travail difficile et fastidieux, car il y a très peu d'uranium dans les matières, surtout dans les résidus de lessivage. Cependant, on a tiré des connaissances appréciables sur les propriétés et les caractéristiques des minéraux uranifères à portée économique.

La Direction s'est maintenue en rapports avec l'industrie de l'uranium, surtout par l'intermédiaire du *Canadian Uranium Producers Metallurgical Committee*, composé de représentants de l'industrie minière, de l'*Eldorado Mining and Refining Limited* et de la Division de la métallurgie extractive. Ce Comité met en commun et en corrélation les renseignements techniques recueillis sur la métallurgie de l'uranium et des éléments apparentés et contribue à orienter les programmes de recherches dans les laboratoires de la Direction.

Le four à arc électrique de 250 kVa sert à la mise au point d'applications de la fusion électrique des minerais, dans le but ultime d'encourager l'aménagement au Canada d'usines de traitement des concentrés et d'atténuer à cette fin le volume des expéditions à l'étranger.





## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Minerais de fer

Devant l'ampleur considérable que prend la production de minerai de fer au pays, la Direction s'est engagée dans un vaste programme de recherches en ce domaine.

Plusieurs de ces recherches portent sur le grillage magnétisant d'hématite pauvre et de magnétite-hématite mélangées. Lors d'une expérience à l'échelle semi-industrielle, on a constaté que l'hématite mélangée à la magnétite, et contenant 40 p. 100 en fer, pouvait donner un concentré de 70 p. 100 en fer, dont le taux de récupération serait de 94 p. 100. Un concentré aussi riche pourrait s'appliquer à des usages spéciaux et se vendre à un prix très élevé.

La Direction a essayé, par un procédé tout à fait exceptionnel d'enrichissement du minerai de fer, de transformer de la sidérite riche en soufre en hématite pauvre en soufre et en gros morceaux. On réduirait ainsi fortement les frais de broyage du minerai et de l'agglomération du produit du broyage. A l'échelle semi-industrielle, par l'emploi de gros ayant  $\frac{3}{4}$  de pouce, on est arrivé à prouver que ce procédé est satisfaisant au point de vue pratique. La teneur en fer du matériau a été élevée de 35 à 45 p. 100, tandis qu'on abaissait celle du soufre jusqu'à moins de 0.1 p. 100. Un tel composé de fer pourrait entrer pour un peu dans la charge des hauts fourneaux.

La plupart des minerais de fer pauvres doivent être broyés finement avant qu'ils puissent être enrichis de façon satisfaisante; ce qui pose inévitablement le problème d'agglomération des fines (qui ne peuvent servir, en pratique ordinaire, à la fabrication du fer). En 1959, la Direction s'est efforcée de résoudre un problème analogue touchant un concentré d'hématite riche, tiré du minerai de fer du Labrador. Obtenir un liant pour l'agglomération créait un problème, car il diluait le concentré et abaissait d'autant la qualité. Pour atténuer cette difficulté, on s'est servi, comme liant, d'un minerai de fer du Labrador, que l'on a ajouté à raison de 15 p. 100, pour donner de bons agglomérés, sans guère dévaloriser le concentré.

Nombre de minerais canadiens pauvres peuvent être enrichis de façon à donner des concentrés de qualité acceptable, mais la structure défavorable du minerai ne permet pas souvent d'utiliser les techniques ordinaires. Les procédés extraordinaires peuvent être utilisés parfois avec succès. On a trouvé, par exemple, que le minerai en morceaux, riche en silice, provenant d'un endroit pourtant très favorable, ne pouvait être traité par les méthodes d'enrichissement ordinaires. On a alors fondu le minerai dans un four électrique continu, avec du charbon canadien, pour fabriquer du fer à environ 18 p. 100 en silicium. Puis, ce fer riche en silicium a ensuite été refondu avec un minerai riche, les fournées étant égalisées de façon à ce que le minerai

puisse agir comme réducteur du silicium. Ce procédé biphasé donna une fonte de bonne qualité et révéla que le fer récupérable à peu de frais du minerai siliceux peut se fabriquer en utilisant une somme raisonnable d'électricité.

Au lieu de fondre le minerai de fer, selon le procédé ordinaire, on cherche de plus en plus, depuis quelques années, à mettre au point des procédés de réduction directe. La Direction en a étudié un certain nombre, en tenant compte des besoins de l'industrie de l'acier spécial et des aciéries de l'Ouest. De plus, on a exécuté des travaux de recherches destinés à déterminer la cinétique de la réduction des particules de minerai contenues dans divers gaz réducteurs chauffés à des températures élevées, ainsi que le processus d'émigration du soufre, du combustible au fer, dans les procédés de réduction directe. Le dernier qu'on a trouvé est important en matière de réduction directe à l'aide de divers charbons canadiens riches en soufre.

Le premier emploi au Canada du convertisseur à oxygène L-D pour fabriquer l'acier constitue un succès incontestable, mais ce procédé, comme la plupart des innovations, a soulevé des difficultés qui lui sont propres. Il s'agit de résoudre la question d'éliminer le phosphore et, en particulier, celle de la cinétique de la déphosphorisation. C'est pourquoi, en 1959, après avoir étudié la pratique de la déphosphorisation dans une aciérie du pays, la Direction a lancé une étude en laboratoire pour déterminer la chimie du procédé.

### Métaux non ferreux

Parmi les métaux autres que le fer, le niobium fait l'objet d'un bon nombre de recherches depuis quelques années. Les propriétés de ce métal intéressent et la métallurgie et la technologie des réacteurs nucléaires, et tout indique que le niobium requis, s'il est en forte demande en Amérique, devra être extrait des gîtes canadiens. Comme ces gîtes sont pauvres et que leur minerai donne des concentrés médiocres, il faut trouver un procédé d'extraction efficace si l'on veut que le niobium puisse se vendre à un prix raisonnable. En collaboration étroite avec les industriels, la Direction poursuit l'exécution de ses recherches en ce domaine.

Parmi les recherches de longue durée, se trouve celle de la récupération, à partir de schistes argileux alumineux, d'alumine de qualité électrolytique. Elle présente un vif intérêt pour le Canada, où toute la production en grand d'aluminium dépend de la bauxite importée. Une étude faite en laboratoire a montré qu'on peut arriver à tirer, de certaines matières premières canadiennes, une alumine de bonne qualité. Se fondant sur ces résultats, on projetait, à la fin de l'année, d'effectuer des essais à l'échelle semi-industrielle.

Ce programme de recherches a amené la Direction à étudier la décomposition thermique différentielle de sulfates, pour en obtenir des oxydes métalliques et des oxydes de soufre. On a constaté que, bien qu'un tel genre

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

de décomposition s'emploie dans plusieurs opérations de grillage (en particulier celui des concentrés de zinc et de cuivre), on ne sait presque rien sur ses réactions chimiques fondamentales. Dans l'espoir d'en connaître les principes et de contribuer ainsi à les appliquer sur une plus grande échelle, la Direction a lancé une série de recherches sur certains «systèmes» de composants sulfatés. On devait publier sous peu les résultats préliminaires.

Une autre recherche se rapportait aux «systèmes» des sels fondus. Depuis quelque temps, on s'en occupe très activement, car on constate maintenant que l'électrolyse des sels fondus est un moyen de récupérer des métaux réfractaires tels que le titane, le zirconium et le niobium. Il se peut, par ailleurs, que dans le domaine nucléaire, cette technique permette de séparer l'uranium de ses produits de fission. La campagne de la Direction vise à éclaircir les principes chimiques de l'électrolyse des sels fondus, afin de tirer pleinement parti des possibilités de cette méthode. La Direction a publié jusqu'ici six études exposant les résultats de cette technique.

### Corrosion

La Direction a étudié à cet égard plusieurs genres de métaux et d'alliages utilisés dans différents procédés, industriels ou non. Au point de vue de la résistance à la corrosion, elle a étudié le niobium et le tantale, sujet important pour l'emploi futur de ces métaux; d'autres études ont porté sur la corrosion de l'acier inoxydable exposé à l'acide nitrique, d'un alliage de zirconium exposé à la vapeur très chaude, et du tuyautage en cuivre employé dans les appareils de chauffage à l'eau chaude; enfin, sur le traitement superficiel de l'aluminium et la cause des défauts de l'acier zingué.

On a étudié aussi la question de la détérioration de la tuyauterie sanitaire d'un navire de l'État: on a constaté que les dégâts provenaient à la fois de la corrosion due à l'eau salée et de l'agitation de l'eau dans certains tuyaux, et on a conseillé de se servir de tuyaux faits d'un autre métal. Une autre étude a porté sur des câbles de treuil zingués, qui, dans certaines mines du pays, se détériorent, à la fois par la corrosion, l'usure et la courbure; une recherche en laboratoire a fini par prouver qu'une façon excellente de protéger ces câbles consistait à les enduire de chromate de zinc, puis de bitume; à la fin de l'année, on était prêt à faire des essais sur place. On a demandé à la Direction d'étudier 78 problèmes se rattachant à la corrosion.

### Chimie analytique

La multiplicité des problèmes inhérents aux nombreux procédés métallurgiques fait ressortir la nécessité de trouver de nouvelles méthodes d'analyse chimique. En 1959, les analystes de la Direction ont mis au point une méthode de dosage du titane en présence de grandes quantités de niobium.

Ils ont adapté au dosage des terres rares des méthodes d'extraction par les amines utilisées comme solvants. Ils ont aussi appliqué leurs connaissances techniques à la solution des difficultés relatives à la marche précise d'appareils de lessivage de l'uranium, en adaptant à cette fin une méthode analytique classique pour déceler la présence de minéraux silicatés nuisibles, et un essai rapide destiné à faire de l'ion de nitrate un agent de contrôle des circuits d'échange d'ions.

### Sciences minérales

Dans le domaine des sciences minérales, la Direction a continué de rechercher des données fondamentales qui présentent un intérêt particulier pour les technologues des minéraux et des métaux, et, grâce à ses services hautement spécialisés, elle a entrepris divers travaux analytiques au profit de nombreuses entreprises. On peut ramener à quatre le nombre de secteurs où s'est déroulée cette importante campagne: chimie analytique, minéralogie, physique et radiotraçage, et chimie physique. En 1959, en dépit du temps consacré à l'emménagement dans un nouvel immeuble, le volume des travaux entrepris dans ces domaines est demeuré à un niveau très élevé.

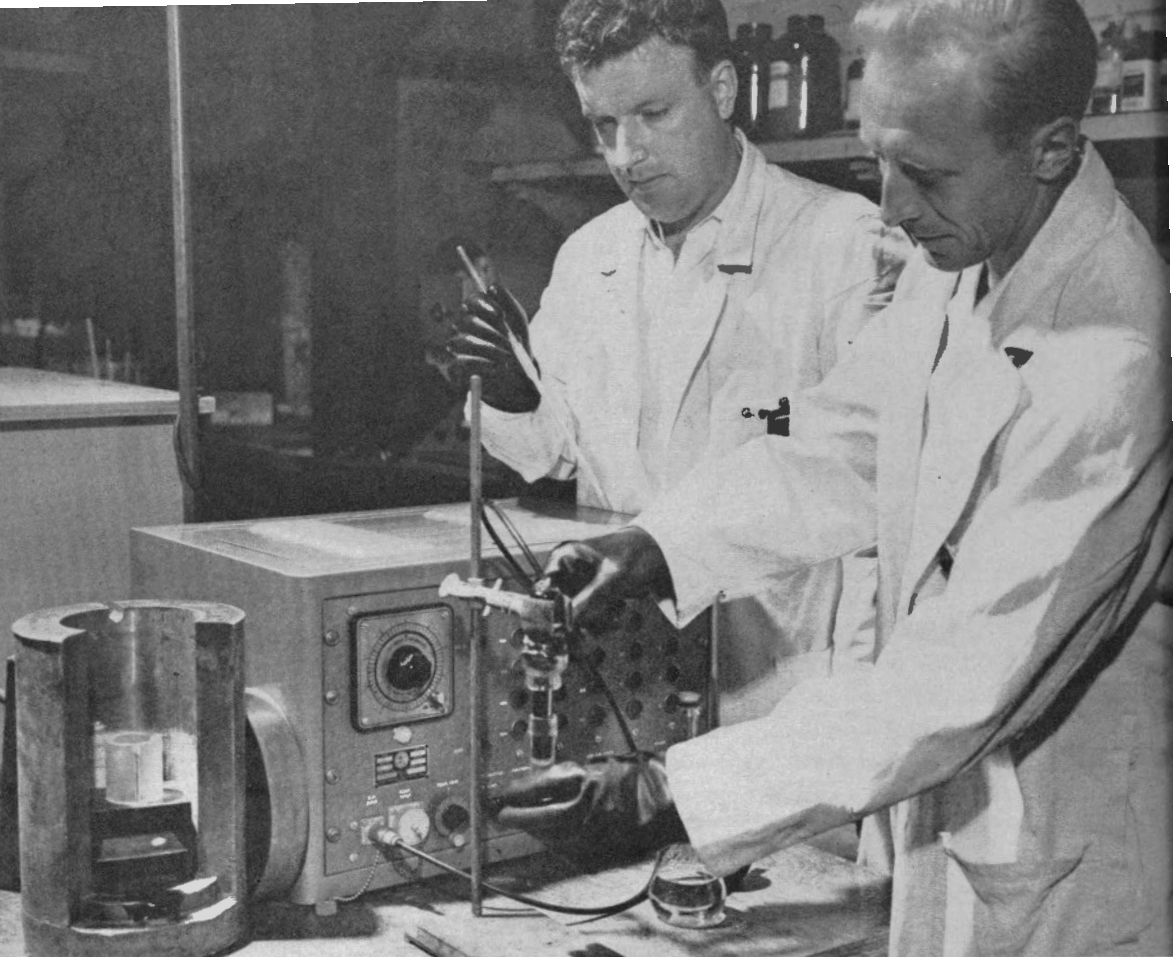
#### Chimie analytique

Les laboratoires analytiques de la Direction ont exécuté divers travaux: analyses de minéraux et de métaux, essais pyrognostiques et recherches spectrographiques, et mise au point de méthodes analytiques améliorées. Les techniciens de la Direction ont collaboré très étroitement avec l'industrie, tant en comité qu'au laboratoire, en vue d'établir des techniques courantes d'analyse des produits métallurgiques du Canada.

En 1959, on a fait, 32,878 déterminations chimiques à partir de 9,862 échantillons, lesquels représentaient une variété de composés minéraux métalliques et inorganiques, dont plusieurs étaient très complexes. Le laboratoire spectrographique a entrepris quelque 7,363 déterminations à partir de 601 échantillons.

On a mis l'accent sur deux secteurs de la recherche: analyse des métaux précieux, domaine particulièrement important pour le Canada en tant que producteur mondial, et complexes cyanurés de métaux, précieux et communs.

Le groupe platine (platine, palladium, iridium, rhodium, osmium, etc.) constitue un épineux problème; en effet, les minerais ne contiennent généralement que des quantités infimes de ces métaux et leur extraction s'effectue par un procédé chimique extrêmement complexe. Néanmoins, la Direction



Les isotopes radioactifs jouent un rôle important dans la solution de nombreux problèmes de recherche industrielle ou scientifique. On voit ici l'appareil utilisé par les scientifiques de la Direction dans leurs travaux de chimie analytique.

a fait beaucoup de progrès dans ce domaine, grâce à la mise au point d'un nouveau procédé d'essai pyrognostique pour doser le platine et le palladium. On s'est rendu compte de la précision et de l'efficacité de ce procédé en expérimentant sur les mattes et les concentrés de minerai.

La Direction a également cherché à mieux connaître les propriétés électrochimiques de certains cyanures de métaux communs. Ces connaissances sont importantes dans le cas d'un certain nombre d'opérations métallurgiques telles la récupération de l'or suivant le procédé au cyanure, qu'on ne comprend pas encore parfaitement, et l'électrodéposition à partir d'une solution; elles sont utiles également pour la mise au point de procédés chimiques plus précis pour fins d'analyse de métaux communs. Cette année, la Direction a scruté les propriétés électroanalytiques de complexes cyanurés de nickel, ainsi que du plomb, et elle a recueilli des renseignements utiles sur leur comportement en solution.

## Chimie physique

La Direction a poursuivi son étude de la chimie physique des métaux, minéraux et substances inorganiques à des températures élevées. On l'a consulté au sujet de plusieurs problèmes inusités de recherches dans ce domaine. Tout aussi important était le travail en matière de diffraction des rayons-X, procédé qui a servi à l'examen et à l'identification de quelque 750 échantillons. Dans le domaine de l'énergie atomique, la Direction a réduit quelque peu ses travaux sur le frittage de l'oxyde d'uranium destiné à servir de combustible nucléaire. La raison, c'est qu'on est maintenant en mesure d'exécuter de telles recherches à l'établissement de Chalk River de l'*Atomic Energy of Canada Limited* et ailleurs. Cependant, les techniciens de la Direction ont entrepris d'analyser et d'évaluer des échantillons d'oxyde produits par de nouveaux procédés actuellement à l'essai à l'Université de la Colombie-Britannique et dans l'industrie de l'uranium.

Les recherches effectuées par la Direction sur les composés de chaux-niobie-silice ont pris une importance considérable pour la géologie (la géochimie, tout particulièrement) des gîtes canadiens de niobium et leur valeur commerciale. En fait, la chimie à haute température de cette combinaison est à l'étude depuis quelques années. Le système dit binaire (comme les combinaisons chaux-niobie) a été examiné dans une large mesure tant par voie thermique que cristallographique. Mais il reste beaucoup à faire à l'égard du principal système tertiaire, et, en 1959, on a cherché à approfondir l'étude dans ce sens sans toutefois la terminer.

Afin de comprendre à fond la fusion et la réduction partielle de l'ilménite et de minerais de fer titanifères, il importe d'étudier la combinaison fer-titane-oxygène. Au cours de l'année, la Direction a terminé une importante série d'expérience à 1,200°C et sous de faibles pressions en oxygène, recueillant une foule de données fondamentales sur cet important problème de métallurgie.

La Direction a également cherché à améliorer la technologie de la fabrication des briques réfractaires au Canada. Ce travail est très ardu, car les scories à forte teneur en chaux produites dans notre pays posent un problème extrêmement complexe en chimie à haute température. Les recherches de la Direction ont été orientées dans deux directions: 1) expériences en vue d'obtenir des données fondamentales sur les oxydes de calcium, de silicium, de fer et d'aluminium ainsi que sur leurs différentes combinaisons; 2) études pétrographiques des scories tant commerciales qu'expérimentales, et des briques fabriquées à partir de ces produits. Ces travaux se poursuivent.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Physique et radio-indicateurs

Dans le domaine de la radioactivité, les techniciens de la Direction ont fait appel aux radio-isotopes dans leurs recherches scientifiques, afin de résoudre les problèmes de traitement qui se posent dans l'industrie. Les traceurs ont servi à étudier le mouvement du métal et du laitier dans un four à arc, à suivre à la trace les particules minérales en mouvement lors de la concentration du minerai et à comparer les viscosités des boues minérales. En 1959, on a accordé une importance particulière à l'emploi de radio-indicateurs pour étudier les réactions d'échange en surface. Ainsi, on a étudié les processus des échanges qui se produisent entre le zinc métal et les ions de zinc en solution. De plus, on a mis au point des procédés pour déterminer la surface des grains de la poudre grossière de magnésium utilisée pour réduire l'uranium métal.

Les traceurs ont encore servi à mesurer de façon efficace le débit du combustible de moteur à réaction, à l'aide d'un débitmètre inventé pour le Centre national d'aéronautiques. Le procédé consiste à injecter de l'iode-131 à un instant déterminé et à le repérer plus loin dans la conduite après un intervalle soigneusement mesuré. Un circuit à transistor pour minutage rapide a été mis au point spécialement à cette fin.

Des radio-indicateurs ont servi à déterminer la durée de boulets broyeurs faits d'acier et utilisés au cours d'opérations de traitement dans l'industrie minière ainsi qu'à étudier le comportement de fours rotatifs et de bacs de lessivage. Dans le domaine de la métallurgie extractive, la Direction a terminé un réseau de repérage pour les solutions de lessivages de l'uranium, avec la mise au point d'un spectromètre alpha qui permet d'identifier les émetteurs alpha au sein de solutions uranifères.

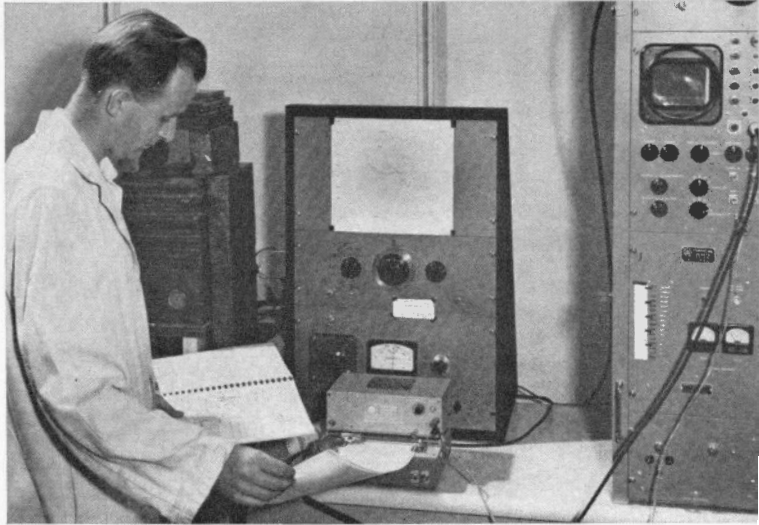
Le spectromètre gamma a servi à détecter les substances radioactives mélangées aux particules de poussière de l'atmosphère, à analyser des échantillons de végétaux afin d'y repérer des traces de retombées et à étudier la tendance de certaines plantes à absorber des particules radioactives. Dans le cadre d'un travail entrepris pour le compte de la Commission géologique du Canada, on a tenté de mesurer la dispersion et l'absorption dans l'air de rayons gamma émis par les sources naturelles, savoir l'uranium, le thorium et le potassium présents dans les roches. Cette étude faisait partie d'une entreprise qui vise à mettre au point un moyen expérimental d'identifier du haut des airs les types de roches au moyen des rayons gamma qu'ils émettent.

Les producteurs d'uranium sont aux prises avec le grave problème de la concentration en acide ou en bases de la pulpe de lessivage, et ils cherchent un moyen de mesurer cette concentration. La Direction a donc mis au point un procédé dit inductif pour arriver à cette fin et, en 1959, elle a

construit un appareil pratique qui offre un certain nombre d'avantages sur les dispositifs plus anciens. Soumis à des conditions normales de service, cet appareil a donné des résultats satisfaisants.

Cette année, la Direction a analysé plus de 350 échantillons afin d'y repérer l'uranium et le thorium par des procédés radiométriques; elle a conçu et construit plusieurs circuits à transistor et d'autres appareils électroniques, et elle a conseillé l'industrie aussi bien que le gouvernement sur l'emploi des radio-indicateurs et la conduite et l'entretien d'appareils de radiation.

Technicien en train de procéder à l'aide d'un spectromètre à rayons gamma, à l'identification des isotopes radioactifs. Un détecteur de scintillations analyse les énergies de rayons gamma émis de l'isotope. En vue de déterminer la teneur en éléments radioactifs, on analyse des échantillons de minerai et de poussière aérienne, ainsi que des échantillons de végétation tels des brindilles et des aiguilles; ils sont également soumis à des examens afin de déceler la présence possible de produits de retombées.



### Minéralogie

L'étape décisive qu'il faut atteindre lorsqu'on veut résoudre un problème d'enrichissement du minerai consiste à obtenir une image parfaite de la constitution minérale de la matière. Pour y arriver, il importe d'examiner, minéralogiquement parlant, non seulement le minerai brut mais aussi les produits du traitement. En 1959, la Direction a étudié des minerais en provenance de toutes les parties du pays ainsi que des échantillons métallurgiques en provenance de plusieurs mines, d'usines et de fonderies. Ces recherches ont porté surtout sur la microscopie des minerais, la microscopie pétrographique et l'analyse radiodiffractionnelle. Dans ce dernier domaine, on a fait plus de 600 déterminations.

Les minerais étudiés étaient des types suivants: fer, or, cuivre-or, nickel-cuivre, zinc-cuivre, plomb, molybdène et manganèse. Parmi ceux-ci, ce sont les minerais de fer qui ont reçu le plus d'attention. Ce groupe comprenait



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

les minerais de magnétite à grain fin de l'Ontario, du Québec, de la Saskatchewan et des Territoires du Nord-Ouest, les minerais d'hématite-magnétite tirés des gîtes du Québec-Labrador, les minerais de fer titanifères de l'Ontario, du Québec et du Manitoba, ainsi que le minerai de fer oolithique de l'Alberta.

Ce programme comportait également l'étude poussée et la détermination des caractéristiques d'assemblages minéraux et de minéraux inusités, particulièrement en ce qui a trait aux propriétés qui influent sur l'enrichissement.

L'étude qui a porté sur la holmquistite, silicate de silicium rare dont on connaissait l'existence ailleurs mais qui n'a été découvert au Canada que tout récemment, a soulevé un très grand intérêt du point de vue scientifique. La Direction en a étudié la composition chimique, les propriétés physiques, optiques et cristallographiques, et le milieu géologique. Toute aussi importante était l'étude minéralogique entreprise sur les gîtes complexes de la mine Eldorado, à Port-Radium (T. N.-O.). Les échantillons prélevés dans les récents chantiers, ajoutés à ceux qu'on avait déjà recueillis, ont fourni une importante série de spécimens dont le nombre atteint des milliers. On a entrepris un examen détaillé de ces spécimens, afin de les classer dans l'ensemble des minéraux et d'en déterminer la texture et les associations, etc.

Les résultats constitueront un registre d'une grande valeur de l'un des plus rares et plus célèbres gîtes de minéraux au monde.

## Combustibles

Les recherches de la Direction en matière de combustibles ont encore porté principalement sur les divers aspects du raffinage de bitumes et de bruts de qualité inférieure, produits importants comme sources futures de produits pétroliers, ainsi que sur les problèmes de l'extraction en profondeur. Il s'agit là d'entreprises à long terme qui contribuent à la mise en valeur et à l'utilisation des combustibles minéraux de notre pays, ainsi qu'à l'exploitation rentable de certaines des autres ressources minérales du Canada. La Direction s'est penchée aussi sur certains problèmes immédiats de l'industrie houillère, qui a continué de souffrir de la concurrence d'autres combustibles.

Les fonctionnaires supérieurs ont participé à un certain nombre de travaux à l'échelon international et local. Ainsi, le chef de la Division des combustibles a assisté en Europe à un colloque international sur les mines, il a visité des laboratoires miniers ainsi que des laboratoires de recherches houillères. Les techniciens de la Direction ont étudié avec soin le projet visant à utiliser l'énergie nucléaire pour extraire le pétrole des sables

bitumineux de l'Alberta. De plus, à la demande du ministère de la Justice, un investigateur scientifique senior a représenté le Procureur général lors de l'enquête technique sur la désastreuse explosion de gaz survenue à Ottawa en 1958.

Cette année, les laboratoires de la Direction ont analysé plus de 1,550 échantillons de combustibles solides, liquides et gazeux, entreprise qui a nécessité quelque 16,932 déterminations doubles. Dans le cadre du relevé des charbons commerciaux entrepris par la Direction, on a recueilli au total 154 échantillons. Ceux-ci provenaient des 19 mines de la Nouvelle-Écosse, de 12 mines du Nouveau-Brunswick, de 3 mines de la Saskatchewan, de 10 mines de l'Alberta et d'une mine de la Colombie-Britannique. A la demande de l'Office fédéral du charbon, 19 échantillons ont été prélevés des centrales thermiques de la Nouvelle-Écosse. Le laboratoire d'approbation des appareils électriques, qui a continué de faire l'essai et de certifier les appareils qui doivent être utilisés en atmosphères explosives, a terminé 29 investigations. Le laboratoire des explosifs du Ministère, à Uplands, ressortit désormais à la Direction des mines, l'on entend accroître les travaux de recherches dans ce domaine.

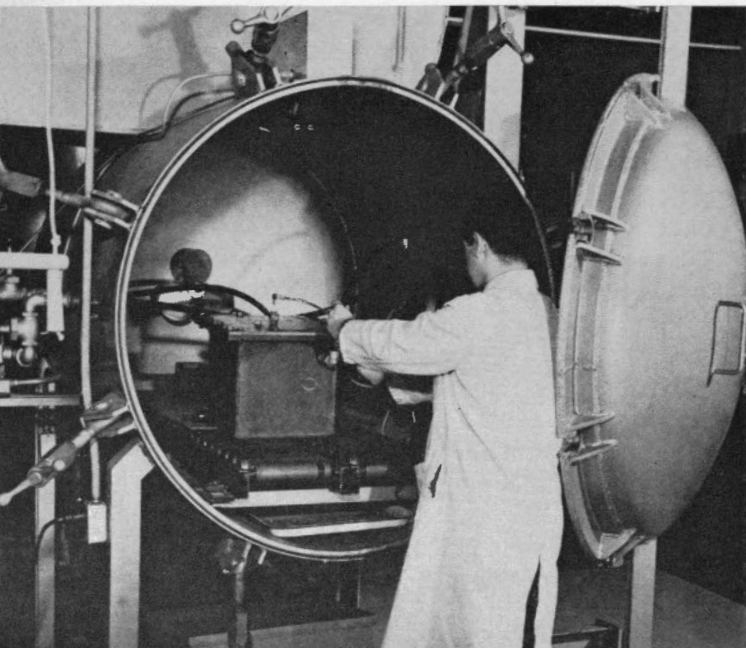
### Pétrole

Les progrès de ces dernières années en technologie ont créé un urgent besoin de combustibles de qualité supérieure, répondant à des prescriptions rigoureuses. On s'est alors rendu compte de l'impérieuse nécessité de rechercher sans relâche des procédés de raffinage nouveaux et améliorés, et, aspect également important, de tirer tout le parti possible de nos ressources pétrolières.

En 1959, la Direction s'est engagée dans ces recherches suivant deux directions: 1) elle a cherché à obtenir une connaissance poussée de la qualité des ressources canadiennes de pétrole, ce qui constitue le fondement solide d'une étude éclairée, et 2) elle a mené diverses entreprises techniques dans le but d'améliorer certains aspects du raffinage commercial.

Cette année, elle s'est attachée principalement à l'étude des catalyseurs, l'un des moyens d'améliorer les procédés de craquage. La Direction a cherché à mettre au point des catalyseurs efficaces en vue de l'hydrogénation et du craquage catalytique, et elle a étudié ce qu'on a convenu d'appeler la cinétique de la désulfuration, complément important de ce travail.

En 1959, la Direction a concentré ses efforts sur les problèmes de la dimension des pores, question de la plus haute importance pour l'efficacité d'un catalyseur. Elle a étudié les moyens de mesurer les pores ainsi que d'autres facteurs connexes, et elle a cherché à préparer des supports de



Les appareils électriques utilisés dans les mines, dont les atmosphères pourraient être explosives, sont mis à l'essai dans le laboratoire de certification de la Direction.

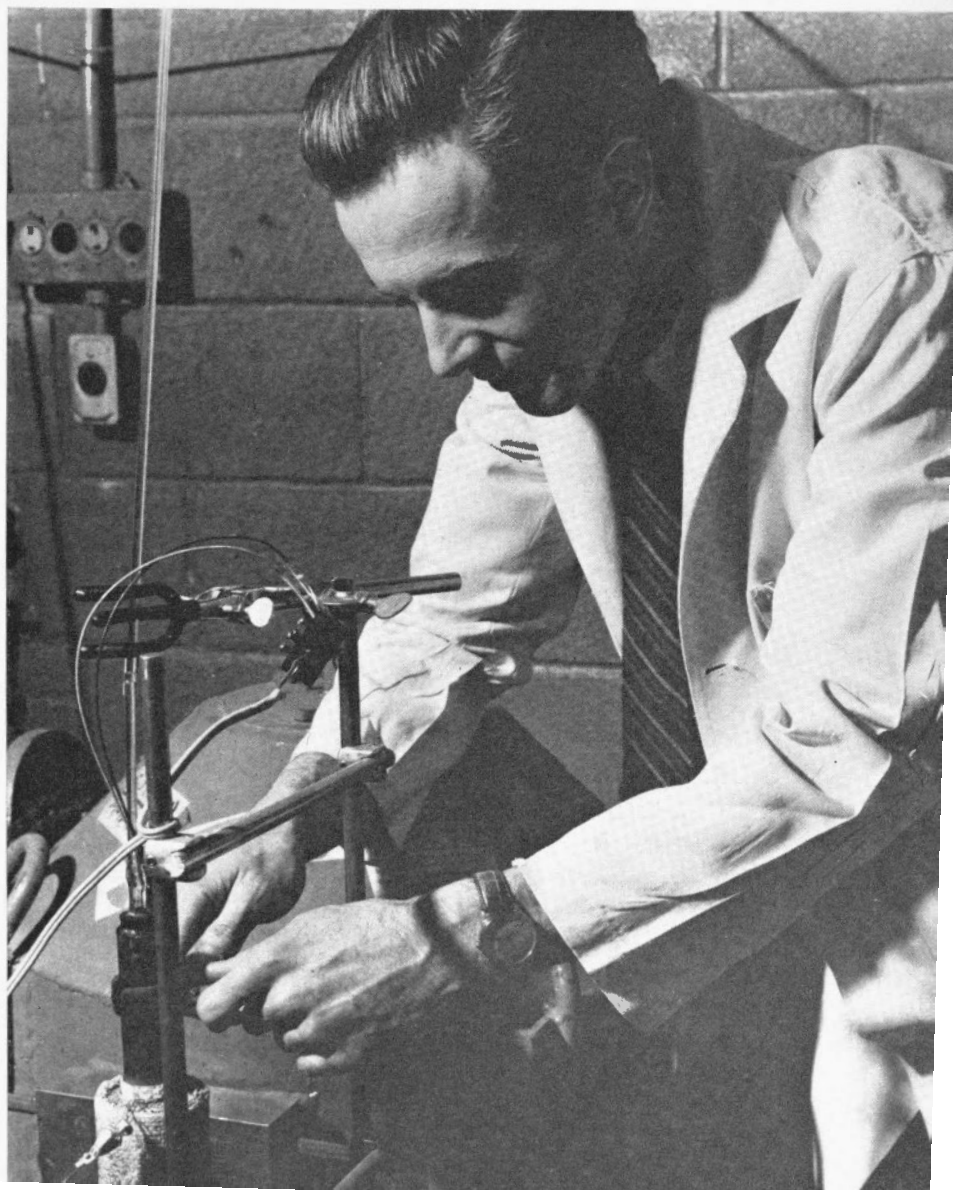
catalyseur ultra-poreux. Dans ce domaine, la Direction a obtenu des résultats intéressants. On a mis au point une forme très poreuse d'alumine qui rend possible des taux de réaction améliorés dans le traitement à haute pression.

Dans le domaine de l'hydrodésulfuration, la Direction a étudié la chimie du cobalt et du molybdène. Certains des composés à l'essai ont amené une amélioration marquée des taux de réaction, et, en fin d'année, on étudiait des méthodes visant à préparer ces produits pour fins d'application dans la pratique. Il reste cependant beaucoup à faire pour obtenir les hauts rendements qui pourraient justifier les dépenses encourues par l'opération à haute pression.

Au cours des deux dernières années, on a accumulé du matériel en vue de la construction d'un appareil de craquage catalytique fluidisé, capable de fonctionner à des pressions allant jusqu'à 1,000 livres au pouce carré. Cet appareil ne doit pas fonctionner avant quelque temps, mais on a commencé d'étudier les catalyseurs de craquage à la silice-alumine, à la lumière des renseignements déjà obtenus sur le contrôle des dimensions des pores de catalyseurs à alumine.

Le but général de la recherche en matière de lits fluidisés consiste à mettre au point un procédé qui permettra le fonctionnement à haute pression. Ceci présente un intérêt considérable tant pour l'industrie chimique que pour

La Direction des mines fait des expériences pour déterminer les effets des rayons gamma sur les réactions et les procédés chimiques dont se sert l'industrie du raffinage du pétrole. A cette fin, la Direction étudie les réactions chimiques dans des récipients spéciaux soumis aux radiations provenant d'une bombe au cobalt-60, d'une puissance de 1,340 curies.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

l'industrie pétrolière. L'augmentation de l'échange de la chaleur, la réduction de la part du catalyseur qui est entraînée et le relèvement du rendement sont tous des aspects intéressants de la recherche dans ce domaine. On a monté un appareil expérimental de craquage afin d'obtenir des données sur sa construction et son fonctionnement, notamment les taux maximums d'alimentation du gaz et du liquide, les taux de cokéfaction, la part du catalyseur entraînée et l'attrition. Cet appareil peut fonctionner sous une pression de 1,000 livres au pouce carré, sans régénération.

La Direction a fait de nouveaux progrès dans ses travaux de désulfuration du brut et de l'élaboration d'hydrocarbures marchands. Elle étudie le mécanisme chimique de l'élimination du soufre, ce qui devrait permettre d'évaluer la propriété du catalyseur d'éliminer le soufre, et son aptitude à provoquer l'hydrogénation ou la déshydrogénation de la portion à hydrocarbures de la molécule.

A la seconde phase de cette investigation, on a tenté de découvrir les conditions les plus propices à la production d'essence et d'huile à moteur diesel à partir de bruts lourds. Ceci a nécessité la désulfuration d'huiles lourdes sous des pressions allant jusqu'à 10,000 livres au pouce carré, et il a également entraîné l'examen d'un certain nombre de catalyseurs spéciaux. On a fait des expériences sur un catalyseur allemand, appelé K536, sur un autre du type molybdate de cobalt produit par une société pétrolière, ainsi que sur un troisième, de composition semblable, élaboré par la Direction. Du point de vue de la désulfuration, le catalyseur allemand n'était pas aussi satisfaisant que celui de la société pétrolière, même s'il donnait probablement une meilleure essence au dépend de ce facteur. Avec le troisième catalyseur, à molybdate de cobalt, spécifiquement destiné au fonctionnement à température élevée, on a obtenu des taux nettement améliorés de désulfuration.

La recherche s'est poursuivie du côté de la distillation instantanée de bruts lourds dans un courant de vapeurs inertes. On a rédigé de nombreux rapports dans lesquels on analysait les rendements de divers types de tours. On a construit l'appareil nécessaire à la distillation dans un courant de gaz à combustion vive. Ce dispositif permet d'éliminer un coûteux échangeur thermique, mais il exige beaucoup plus de commandes de sécurité. Ce genre d'appareil possède certains avantages pour fins de fabrication du brai sec et pour la production de matières premières propres à l'hydrogénation et au craquage catalytique.

La Direction a fait une série d'expérience sur le pétrole brut en provenance du champ de Weyburn (Saskatchewan), en vue de déterminer la méthode la plus appropriée de le raffiner. On a recueilli des données sur ses caractéristiques de distillation, sa teneur en soufre et ses propriétés d'hydrogénation. En fin d'année, on était à faire la comparaison, du point de vue économie, entre le procédé allemand Combi, à haute pression, avec craquage catalytique ordinaire, et la désulfuration à basse pression.

La Direction a continué de travailler à sa technique d'analyse de groupes structuraux. Il s'agit là d'un moyen qui permet de déterminer la structure chimique de composés bitumineux à partir d'une série d'équations qui en expriment les propriétés physiques. Ce procédé systématique et rapide permet de caractériser les hydrocarbures naturels; il est un auxiliaire utile qui permet de suivre les transformations complexes qui se produisent pendant le raffinage. Ceci nécessite l'emploi d'un «cerveau» électronique et, en 1959, on a apporté plusieurs améliorations à l'agencement de la calculatrice afin d'éliminer l'ambiguïté dans l'interprétation des résultats. On a publié deux méthodes de solution et l'on en a mis une troisième au point, laquelle est de beaucoup supérieure aux procédés antérieurs. Bien que plusieurs variantes intéressantes de cette formule semblent possibles, la Direction a concentré ses efforts sur l'application intégrale de cette méthode à l'interprétation de la structure des fractions du bitume d'Athabasca à masse moléculaire la plus élevée.

### Houille

En 1959, la Direction a accordé beaucoup d'attention aux recherches et aux investigations à l'égard des problèmes qui se posent à l'industrie houillère du fait de la perte d'une part considérable de ses marchés. On cherche de nouvelles applications de la houille grasse de l'Ouest canadien, et on étudie présentement les moyens de permettre au charbon de la Nouvelle-Écosse de mieux lutter contre les autres combustibles sur les marchés domestiques.

L'élimination des impuretés contenues dans les fines des houilles grasses qui, dans l'Ouest canadien, sont très friables, constitue encore l'un des principaux problèmes de cette industrie. En fait, cette épuration est encore plus importante pour la vente de cette houille sur les marchés d'exportation. En collaboration avec le Conseil de recherches de l'Alberta, la Direction a entrepris un certain nombre de travaux d'épuration de fines de charbon et, en 1959, elle a exécuté des essais dans une usine-pilote à cyclone et à l'eau d'une capacité de quatre tonnes/heure. Les expériences préliminaires en vue de déterminer si le cyclone à l'eau pouvait être utilisé dans le cas de charbons hautement friables ont donné des résultats encourageants. En effet, les teneurs en cendres ont pu être abaissées bien au-dessous des limites prescrites par l'industrie.

La Direction a continué d'évaluer les caractéristiques d'épuration de charbons canadiens en provenance de l'Est et de l'Ouest, par voie d'essais en laboratoire, ainsi qu'à apprécier sur place le fonctionnement d'ateliers d'épuration. Ces investigations ont fourni des renseignements utiles au Gouvernement et à l'industrie; elles ont servi de base à la recherche de nouveaux marchés. On a également étudié la répartition des fragments de différentes grosseurs au sein des charbons tout-venants et menus, car cette question est importante lorsqu'on veut déterminer la valeur des procédés

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

d'extraction et de l'outillage mécanique utilisés dans l'industrie houillère. On a fait de nouveaux progrès dans les recherches portant sur la mise en briquettes (compression des fines de charbon en briquettes ou en petites briques de façon à obtenir un produit vendable). En 1959, on a entrepris des études sur les fines de la Nouvelle-Écosse, avec ou sans l'aide de liants, et des recherches ont été entreprises en laboratoire sur les propriétés agglomérantes de charbons très humides de l'Ouest.

Le travail de la Direction du côté de la carbonisation comportait l'essai, tant en laboratoire qu'à l'échelle semi-industrielle, de houilles canadiennes cokéfiantes destinées à la production de coke métallurgique et d'autres types de cokes industriels. En 1959, des échantillons en provenance de couches de houille nouvellement découvertes ont été étudiés afin d'en déterminer les propriétés cokéfiantes, et des mélanges de charbons canadiens, américains, australiens et japonais ont été carbonisés dans un four mobile d'une capacité de 500 livres. Cette dernière expérience avait pour objet de déterminer la possibilité d'utiliser de la houille canadienne en vue de produire du coke métallurgique au Japon.

Dans le domaine des techniques de la combustion, la Direction a continué de travailler à la mise au point d'un appareil et de méthodes plus efficaces pour la combustion du charbon canadien. On a entrepris des expériences en vue d'améliorer les caractéristiques de combustion de charbons à bas point de fusion des cendres et à propriétés hautement agglutinantes, en provenance de la Nouvelle-Écosse, en modifiant et en réglant le dispositif d'alimentation, et aussi en ajoutant certains agents au charbon.

Un foyer à projection à grille oscillante refroidie à l'air a été utilisé avec une chaudière d'un débit de 10,000 livres de vapeur/heure, dans des essais de combustion, en vue de déterminer les effets de la répartition du charbon et de l'air, du taux de combustion ainsi que de l'épaisseur des cendres, ces données pouvant être appliquées par extrapolation à de plus importants foyers mécaniques. Il a été démontré que l'épandage du charbon et l'action de la grille permettaient de brûler avec succès les houilles de la Nouvelle-Écosse, à condition de maintenir l'épaisseur du lit de combustion de deux à trois pouces, et d'éviter la surchauffe des grilles par l'emploi de refroidisseurs appropriés. On empêche la formation de la fumée en maintenant une turbulence suffisante au-dessus du feu.

Plusieurs centrales de chauffage utilisent les types plus courants de foyers mécaniques à grille mobile ou basculante avec système d'alimentation par-dessous. Les conditions souhaitables de combustion indiquées plus haut pour les charbons de la Nouvelle-Écosse ont été reproduites expérimentalement dans plusieurs centrales. Ceci a nécessité la modification des barres de la grille, afin d'assurer de meilleures ouvertures pour l'air et d'améliorer

la transmission de la chaleur, l'emploi d'un alliage plus résistant, mis au point par la Direction, pour les barres et les raccords, et des changements importants aux appareils, afin d'améliorer la répartition de l'air ainsi que la turbulence au-dessus du foyer.

### Recherches relatives à l'extraction

On a fait de nouvelles investigations, tant en laboratoire que sur le terrain, relativement au phénomène des tensions sous terre. Non seulement la Direction a-t-elle analysé les conditions de contraintes associées aux opérations minières, mais elle a déterminé la résistance et les propriétés des roches et des minéraux associés. Elle a également mis au point un appareil destiné à faciliter ce travail.

Parmi les entreprises les plus intéressantes de l'année, mentionnons l'étude du mécanisme de l'effritement qui régit le percement de la roche. Cela présente un intérêt particulier pour le travail de la Direction en matière de percement au jet, dans lequel on utilise des jets de flamme pour « forer » la roche au lieu des appareils classiques. Ces travaux nécessitaient l'essai de plusieurs centaines d'échantillons, afin de déterminer certains facteurs tels la résistance à la compression, à la tension et au cisaillement, le module de Young, etc.

Des techniciens de la Direction ont participé au travail de la Commission royale d'enquête chargée d'étudier le désastre survenu à la mine de Springhill, en Nouvelle-Écosse. Ils ont présenté des preuves scientifiques fondées sur des observations et des mesures faites à la mine avant la tragédie. Ils ont également présenté un mémoire sur le phénomène des coups de toit qui se sont produits au puits n° 2, théâtre du désastre. Plus tard au cours de l'année, on a obtenu et analysé des échantillons de roches en provenance de cette région, et les résultats de ces travaux seront bientôt publiés.

Des recherches sur place ont été exécutées dans plusieurs régions de notre pays. Ainsi, on a mesuré les contraintes souterraines dans des mines de Terre-Neuve et de l'Ontario, on a fait des essais de boulonnage du toit et de perméabilité de la houille en Alberta, et on a étudié la stabilité de l'escarpement rocheux à Québec.

On a fait de grands progrès vers la mise au point d'instruments plus appropriés pour mesurer et enregistrer les contraintes et les déformations des roches dans les chantiers souterrains, ainsi que pour observer la résistance de roches soumises à diverses conditions de charge. L'appareil de la Direction pour mesurer les contraintes uniaxiales a été perfectionné et mis à l'essai dans une mine de Terre-Neuve. On travaille actuellement à mettre au point d'autres dispositifs capables de mesurer les contraintes suivant plus d'un axe.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

Cette année, la Direction a fait l'acquisition d'un appareil de prélèvement de poussières, afin d'obtenir des échantillons de poussières libres dans l'atmosphère des mines. On a obtenu d'un certain nombre de mines des échantillons que l'on projette d'analyser afin d'en déterminer l'explosibilité et la toxicité. Ce travail a été entrepris en collaboration avec le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

### Métallurgie physique

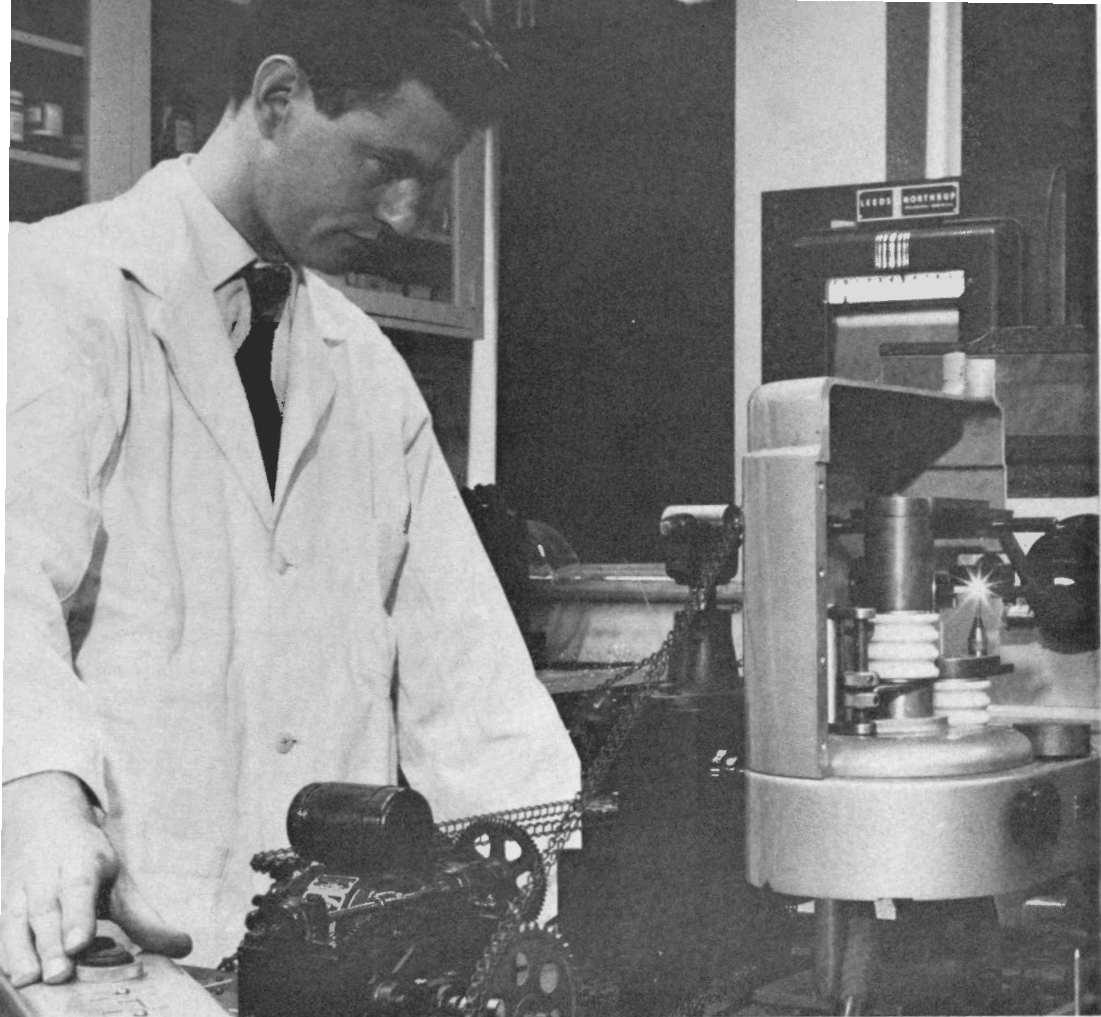
Les travaux de la Direction dans le domaine de la métallurgie physique se sont étendus à des domaines très variés, choisis en fonction des besoins de l'industrie canadienne des mines et de la métallurgie. On a entrepris des recherches afin de trouver de nouveaux emplois industriels pour l'or, l'uranium et le zinc, ainsi que pour mettre au point de nouveaux aciers alliés. De plus, de nouveaux alliages ont été mis au point et l'on a étudié de nouveaux procédés de production. Les services techniques rendus à l'industrie, aux ministères du Gouvernement, aux sociétés de la Couronne et aux services armés ont également accaparé de plus en plus le matériel et le personnel de la Direction.

La Direction a continué de collaborer avec plusieurs organismes tant en Amérique du Nord qu'outre-mer. Elle a pris une part active dans les travaux des organismes qui s'intéressent aux divers domaines de la métallurgie physique et à la normalisation des produits métallurgiques. Elle a de plus apporté une étroite collaboration à diverses sociétés techniques qui s'intéressent à des domaines connexes au Canada et aux États-Unis. D'autre part, elle a poursuivi ses recherches en collaboration avec le *Canadian Steel Castings Institute* et la *Canadian Zinc Research and Development Association*.

#### Investigations

Plusieurs des problèmes étudiés en 1959 avaient trait au comportement des métaux aux basses températures. Ce sujet a une grande importance pour la défense nationale et la mise en valeur des régions septentrionales, où les structures d'acier, la machinerie et une foule d'appareils sont exposés au froid intense. Les travaux de la Direction dans ce domaine ont touché plusieurs aspects du problème: choix et traitement thermique des alliages; procédés d'élaboration, d'assemblage, etc.

A titre d'exemple caractéristique, mentionnons les travaux entrepris pour le compte du ministère de la Défense nationale, en vue d'étudier les avantages particuliers de certains aciers commerciaux dans la construction de navires, et d'élaborer des aciers améliorés pour l'avenir. Des échantillons à grande et petite échelle ont été soumis à divers essais afin d'en déterminer la «résistance à l'entaille». De plus, il a été établi que la fracture de fragilité



L'appareil spectrographique d'analyse des microvolumes sert à analyser la ségrégation ou les inclusions qui provoquent parfois la rupture de pièces métalliques. On obtient un spectre continu du métal à travers la zone suspecte et, par les variations d'intensité des lignes spectrales, on peut découvrir les changements dans la concentration en éléments dans la région soumise à la ségrégation.

de l'acier pouvait s'amorcer à un point où un arc à souder aurait accidentellement heurté la pièce en cause. En conséquence, on a accordé une attention toute spéciale au problème de l'incidence de l'arc et on a mis au point un procédé qui permet de réparer ce genre d'avarie.

Au cours de l'année, la Direction a étudié plusieurs problèmes relatifs à l'analyse des contraintes, tant du point de vue expérimental que théorique. Ce travail a souvent nécessité la mise au point et la construction d'éléments spéciaux de charge en vue de faire l'essai de produits métallurgiques. La Direction a également examiné diverses pièces métalliques et des parties composantes de machines soumises à des essais de répartition des contraintes.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

La Direction a également résolu plusieurs problèmes de techniques de fonderie et autres. Ses techniciens ont entrepris un relevé des filières d'acier, tant canadiennes qu'américaines (recommandation: les fournisseurs canadiens devraient réduire la teneur en carbone et en manganèse de leurs produits et améliorer le traitement thermique) et ils ont fait une étude comparée de l'acier élaboré suivant le procédé basique à l'oxygène et de l'acier Martin ordinaire (conclusion: pour l'utilisation en cause, c'est-à-dire les besoins des sociétés ferroviaires, l'acier basique à l'oxygène est tout aussi bon que l'autre). Ils ont examiné de très près les méthodes utilisées pour la production de pièces moulées en bronze destinées à la Marine royale du Canada. Ils ont travaillé à l'élaboration d'un alliage à pièces coulées à base de cuivre qui donnerait un métal facile à souder, et doté de propriétés mécaniques supérieures même lorsque coulé dans des conditions difficiles.

Ces études ont nécessité la mise en œuvre d'un programme de travaux comportant l'examen des effets de l'épaisseur des pièces moulées et de la forme du barreau d'essai sur les propriétés mécaniques des alliages, de même que la mise au point d'essais de criques et d'étanchéité. On a également accordé une grande attention au soudage de bronzes coulés et de bronzes plombés, car cette opération se caractérise ordinairement par des effets indésirables tels que la crique, l'excès de chaleur lors du soudage, l'occlusion de gaz et la porosité qui en résulte. On s'est rendu compte que certaines de ces difficultés pouvaient être surmontées par le réglage de la chaleur et l'emploi de baguettes de soudure spéciales et de désoxydants multiples.

Une fonderie a demandé l'aide de la Direction pour la production de grosses pièces coulées de magnésium allié destinées à être utilisées à des températures élevées. La difficulté se présentait sous forme de petites quantités de matières étrangères qui se retrouvaient toujours au sein du produit fini. Par l'emploi de plusieurs procédés spéciaux (savoir la métallographie, la radiographie, la microspectrographie et la radiodiffraction), les hommes de science de la Direction ont réussi à déterminer la nature et l'origine de ces inclusions.

La recherche de bons sables de fonderie se poursuit. Le laboratoire d'analyse des sables de la Direction a continué d'analyser les échantillons de sable et d'argile en provenance de plusieurs sources, dont un gîte de bentonite de l'Alberta. Les essais ont établi que ce matériau convient tout particulièrement au moulage de la fonte, mais il faudra peut-être lui apporter certaines modifications dans le cas de l'acier. Jusqu'à ces derniers temps, aucune bentonite canadienne n'a été utilisée régulièrement dans les fonderies canadiennes.

Les essais non destructifs ont constitué une part importante du travail et, en 1959, ils ont porté sur nombre de pièces de machinerie, de pièces métalliques, de plaques et de barres d'alliage, de soudures, de pièces coulées,

etc. La Direction a aussi enseigné la radiographie théorique et pratique à un certain nombre de membres de l'ARC, afin de leur permettre d'inspecter plus minutieusement les avions sur place, et elle a aidé au choix du matériel qui convient le mieux à ce genre de travail.

### Recherches

Cette année, il y a eu une forte demande de métaux améliorés, tant pour fins de défense que pour applications industrielles. Dans le domaine des alliages ferreux, la Direction s'est efforcée de mettre au point des traitements spéciaux pour l'acier, afin de faire un meilleur usage des métaux d'alliage. En plus de réduire les frais, ces traitements permettraient d'étendre l'emploi de certains alliages à des secteurs que leur a jusqu'à présent interdit leur poids ou leur comportement aux basses températures.

On a poursuivi les recherches visant l'emploi du niobium en tant qu'élément d'alliage. A la suite de travaux poussés faits en laboratoire, la Direction a réussi à produire, à l'échelle commerciale, une coulée d'acier ordinaire de construction au carbone à trois niveaux de niobium. En fin d'année, on procédait à des essais sur le produit fini, dont les propriétés physiques n'ont pas encore été déterminées.

Fait saillant qu'il est intéressant de signaler en ce qui concerne les travaux relatifs au niobium, on a mis au point une nouvelle méthode riche en promesse pour l'introduction du niobium dans l'acier: l'oxyde de niobium est ajouté directement au laitier, ce qui rend inutile toute réduction préalable. La Direction croit que ce procédé réduira les frais de production et mettra ce métal à peu près sur le même pied que les autres éléments d'alliage.

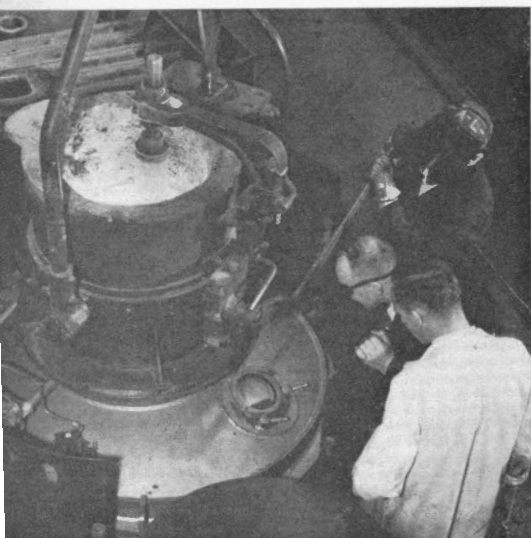
Autre progrès susceptible d'amener une réduction des frais de production: on a découvert que les résidus de minerai d'ilménite, que l'industrie minière considérait auparavant comme des rebuts, peuvent être utilisés de façon satisfaisante à la place du spath fluor pour diluer le laitier. Comme ces résidus coûtent environ le tiers du prix du spath fluor, il serait possible d'en tirer une économie appréciable dans la production de l'acier tout en y trouvant une nouvelle source de revenus pour les producteurs d'ilménite.

Parmi les principaux facteurs qui influent sur l'économie de plus d'une entreprise industrielle (tout particulièrement celles qui visent les produits usinés ou façonnés), mentionnons le coût des aciers à outils. C'est pourquoi la Direction a accordé une grande attention à l'élaboration d'aciers alliés réunissant le maximum des qualités suivantes: résistance à la traction, ductilité, dureté, etc. Jusqu'à présent, elle a obtenu beaucoup de succès. En 1959, on en était à la seconde phase de cette entreprise: étude de l'influence des variations dans la teneur en carbone, vanadium, molybdène,

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

silicium, manganèse et bore sur les propriétés d'aciers à 5 p. 100 en Cr. On a mis au point un acier d'une composition nouvelle dont les propriétés, dans le cas de certaines applications, sont supérieures à celles de tout acier existant. En fin d'année, on poursuivait les essais d'une coulée commerciale.

On a également fait l'étude d'alliages capables de résister à la chaleur et à la corrosion, propriétés qui sont importantes pour une foule d'entreprises de défense ainsi que d'applications scientifiques et industrielles. Les expériences faites au cours de l'année portaient principalement sur des alliages de nickel-aluminium-titane et sur l'obtention de données fondamentales dans ce domaine. Grâce aux résultats obtenus, on espère pouvoir élaborer de nouveaux alliages destinés à de nombreuses applications hautement spécialisées.



L'industrie de l'acier a recours de plus en plus au procédé du dégazage de l'acier sous vide, avant ou pendant la coulée, pour éliminer les impuretés et, tout particulièrement, afin de réduire la teneur en hydrogène, en oxygène et en azote. De nombreux travaux devront être effectués avant de pouvoir déterminer les effets du dégazage sous vide sur les propriétés des aciers forgés et coulés. Les ingénieurs de la Direction ont effectué, à l'aide d'un appareil de dégazage d'une capacité de 500 livres, des expériences sur des pièces coulées d'acier dégazé sous vide d'un poids de 250 livres, ainsi que sur des lingots d'acier allié au carbone d'un poids de 500 livres.

La fabrication de l'acier sous vide est de plus en plus courante dans l'industrie (ces derniers temps, plusieurs aciéries ont installé des appareils de dégazage des aciers avant ou pendant la coulée). Cependant, les effets complets de la coulée sous vide sur les propriétés d'aciers forgés et coulés ne sont pas encore déterminés et donnent lieu à des études poussées. Au cours de l'année, la Direction avait en service un four à vide d'une capacité de 500 livres d'acier. Entre autres choses, la Direction a entrepris de faire la comparaison entre la teneur en gaz et les propriétés mécaniques d'une série de pièces coulées faites d'acier au carbone et d'étudier les effets du dégazage sur la rupture de fragilité. La Direction espère être bientôt en mesure de fournir des renseignements sur les techniques de fusion sous vide et de déterminer parfaitement la valeur de ces méthodes.

Les recherches entreprises dans le domaine de la soudure ont porté sur l'étude du phénomène de la «fissuration localisée», terme qui s'applique aux fissures qui se produisent dans la zone durcie attenante à la soudure dans certains alliages ferreux. En 1959, la Direction a étudié ce problème, sous plusieurs aspects: effet des éléments d'alliage, chaleur, mouvement, etc.

Les techniciens de la Direction ont également fait des expériences sur la soudure bout à bout, sous pression, par chauffage par induction, et ils ont déterminé les détails techniques et métallurgiques en ce qui concerne les aciers doux, les aciers faiblement alliés et les aciers inoxydables. Ils ont constaté que les soudures faites de cette façon étaient aussi bonnes que celles faites par voie ordinaire, et que l'assemblage de tuyau d'acier doux, en particulier, pouvait être réalisé en un temps record.

Les recherches sur la galvanisation de l'acier par immersion se sont poursuivies cette année, et ont porté surtout sur l'influence de l'addition de certains éléments sur l'enduit définitif \*. Au cours de 1959, les hommes de science de la Direction ont déterminé les effets de l'addition d'étain, de cuivre, de cadmium, d'antimoine, d'aluminium et de plomb. Ils ont également atteint un nouveau stade de cette entreprise, savoir l'investigation de l'effet de la galvanisation sur le comportement de diverses tôles produites sur un pied commercial. Quel est l'effet de leur composition, de leur condition superficielle et de leur revenu sur la structure et les propriétés de l'enduit galvanisé?

Dans l'intérêt des fabricants de papier-journal, on a recherché de nouveaux alliages qui permettraient d'obtenir plus de résistance dans les toiles métalliques «fourdrinier» (appareil qui sert à alimenter la machine à papier en pulpe aqueuse). Au cours de l'année, plusieurs alliages différents ont été soumis à des conditions simulées de service sur l'appareil à déterminer l'usure qu'utilise la Direction; un bon nombre d'entre eux se sont montrés aussi et même plus résistants que le bronze au phosphore actuellement employé. En vue d'étudier un autre aspect du problème, les techniciens de la Direction ont conçu et construit un appareil d'essai d'endurance du fil fin, dont on se sert pour étudier encore plus à fond les facteurs qui influent sur l'usure du fil fourdrinier.

Les récents progrès réalisés dans le domaine de la technologie spatiale et dans d'autres domaines indiquent à quel point il est nécessaire d'obtenir des alliages à la fois résistants et légers (grande résistance par rapport au poids). C'est pourquoi la Direction travaille de plus en plus sur l'aluminium et le magnésium; au cours de l'année, en effet, elle a entrepris les essais

---

\* Le travail de la Direction en matière de galvanisation est entrepris en collaboration avec la *Canadian Zinc Research and Development Committee*.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

préliminaires d'alliages d'aluminium-lithium. Ceux-ci semblent posséder de meilleures qualités de fonderie et des propriétés mécaniques intéressantes, même s'il reste encore certaines difficultés à surmonter.

Le travail entrepris sur le magnésium visait surtout l'effet de diverses additions sur le système magnésium-zinc. On a découvert que les alliages de magnésium-zinc-argent-zirconium avaient une bonne ductilité et une limite apparente d'élasticité exceptionnellement élevée.

La mise au point d'alliages améliorés, destinés à des applications déterminées, est avant tout fonction d'une meilleure connaissance du comportement des métaux soumis aux contraintes, du mécanisme atomique du comportement des alliages, ainsi que des forces de cohésion ensemble. La Direction s'attaque présentement à ces problèmes, à l'aide d'un certain nombre d'instruments scientifiques, dont un microscope électronique capable de grossissements jusqu'à un million de fois.

En 1959, la formation de cristaux maclés, phénomène de déformation plastique au sein de certains métaux, a pu être observée directement pour la première fois et enregistrée sur une pellicule. C'est là un point tournant dans le domaine de la physique des métaux. La Direction espère, que, en suivant et, avec le temps, en comprenant le processus du maclage, elle pourra jeter de la lumière sur le mécanisme fondamental de la déformation plastique. On a également étudié certains phénomènes tels la croissance de particules de carbure au sein du fer, les imperfections qui provoquent le durcissement du laiton lors de l'écroutissage, et certains facteurs qui influent sur la force d'alliages d'aluminium et d'argent.

Pour certaines expériences, les radio-indicateurs ont servi avantageusement. Ainsi, ces indicateurs ont permis aux techniciens de la Direction de suivre à la trace les impuretés au sein de métaux fondus lors de la formation de cristaux particuliers. Les données obtenues devraient fournir beaucoup d'éclaircissements sur le problème de la ségrégation, qui provoque un grand nombre d'effets indésirables dans les alliages commerciaux. Les métaux ainsi étudiés sont l'aluminium, l'étain et le plomb.

Parmi les autres recherches entreprises au cours de l'année, il y a lieu de signaler: cause et élimination de la fragilisation des métaux sous contraintes à des températures élevées; mise au point de nouvelles applications de l'or dans l'industrie et d'utilisations de l'uranium dans des domaines autres que le domaine nucléaire; élaboration d'alliages spéciaux destinés aux réacteurs nucléaires.

L'entreprise relative à l'uranium a été menée de concert avec l'*Eldorado Mining and Refining Company*; elle comportait des expériences sur l'uranium en tant qu'élément d'addition, ainsi que des essais en vue de déterminer la résistance, la forgeabilité, les caractéristiques de revenu et autres propriétés

de l'acier uranifère. On a également étudié la possibilité d'utiliser l'uranium comme agent désoxydant de l'acier. En fin d'année, il restait encore à évaluer les résultats de ces expériences, et le travail se poursuit.

Les recherches entreprises sur les organes des réacteurs nucléaires se concentraient sur les alliages à base de zirconium destinés aux tubes soumis à des pressions ainsi qu'aux canalisations de vapeur et d'eau à température élevée. Les alliages qui contiennent du cuivre et du molybdène ont donné lieu à des études, en vue de découvrir une meilleure composition qui posséderait de bonnes propriétés mécaniques et une résistance satisfaisante à la corrosion. On a également étudié les procédés de traitement thermique et de vieillissement.

Il subsiste cependant une certaine inquiétude en ce qui a trait à l'application du zirconium au domaine nucléaire du fait de la fragilisation indésirable provoquée par la présence de l'hydrogène, élément qui peut être capté au cours du façonnage du métal ou comme sous-produit de la corrosion. En fin d'année, l'expérience portait sur l'addition de certains métaux précieux, afin d'obtenir des alliages moins susceptibles de subir la corrosion sous l'action de l'eau chaude et d'absorber de l'hydrogène.

Dans le domaine de la métallurgie des poudres, la Direction a concentré ses efforts sur l'aluminium fritté durci par dispersion. De petites billettes ont été préparées à partir de l'alliage en poudre, soit par pression à chaud, soit par tassement à froid, puis, par extrusion, on a obtenu des barreaux destinés aux essais. En 1959, la Direction a entrepris des études préliminaires de coulage de la «barbotine», procédé qui, en raison de ses nombreux avantages, pourrait permettre de répandre l'emploi de la métallurgie des poudres dans l'industrie. Pour cette expérience, il a fallu construire un petit appareil atomiseur, afin d'obtenir une poudre métallique convenable, aux particules fines et sphériques.

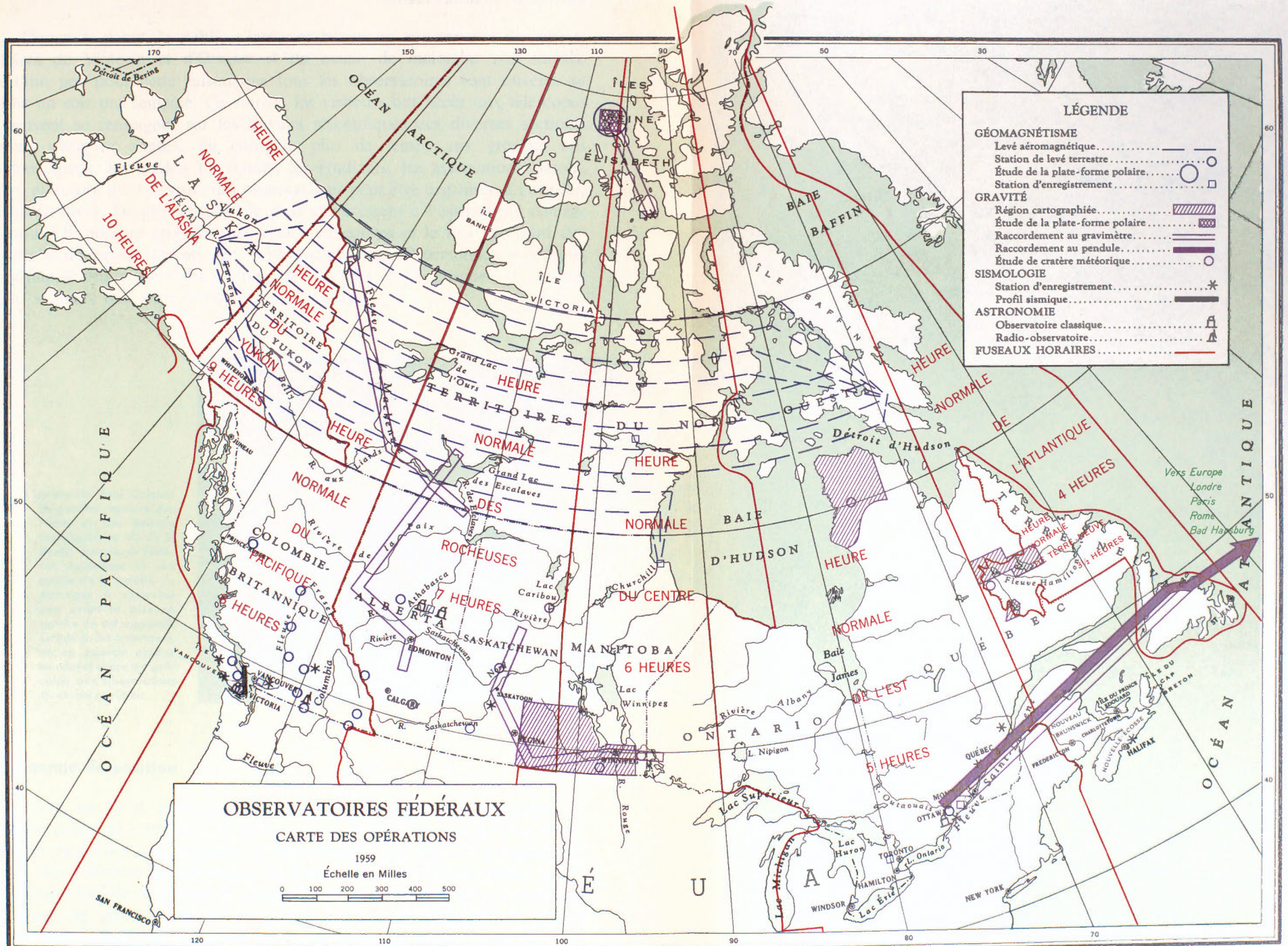


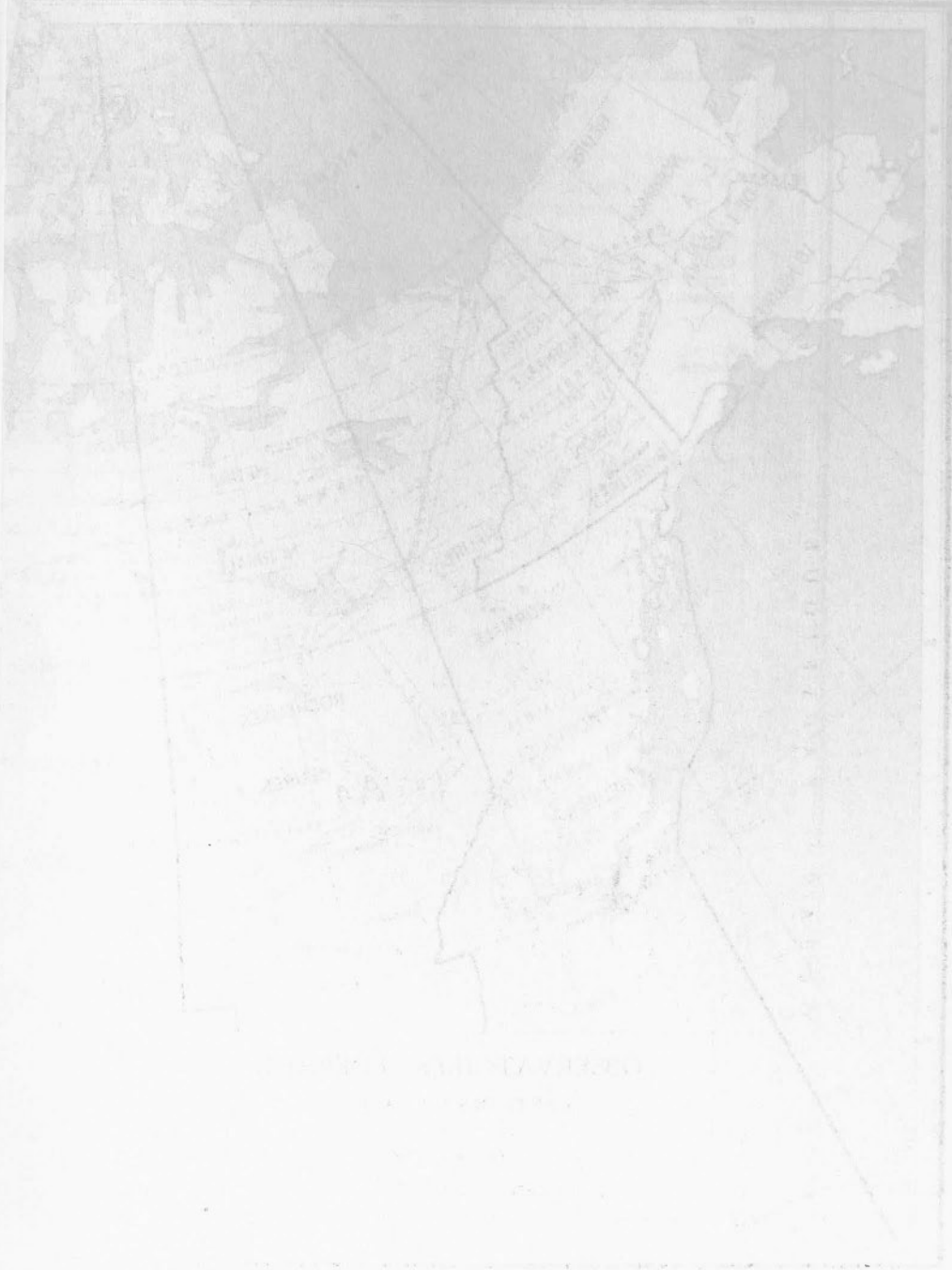
## observatoires fédéraux

**P**ENDANT toutes les nuits claires de 1959, on s'est livré à des observations astronomiques, destinées à déterminer l'heure précise et à étudier la constitution physique de certaines étoiles et la nature de certains autres corps célestes éloignés. On a déterminé la position de plusieurs milliers d'étoiles à l'aide d'une lunette méridienne. Ces étoiles servent ensuite de point de repère à la navigation et à l'arpentage, et facilitent les recherches astronomiques. Le soleil a fait l'objet d'observations systématiques. On a, en particulier, cherché à préciser le rôle que jouent les taches solaires dans des phénomènes atmosphériques comme les aurores polaires, les orages magnétiques et la disparition des signaux radioélectriques. On a aussi étudié la haute atmosphère en observant les météorites et les satellites terrestres. En effet, leurs mouvements donnent une bonne idée de la densité de l'air à très haute altitude.

Les équipes de gravimétrie des Observatoires fédéraux ont couvert de grandes étendues dans les Prairies, les Territoires du Nord-Ouest et le Nord du Québec et du Labrador pour y étudier l'écorce terrestre et fournir des indications sur les endroits favorables à la prospection minière et pétrolière. Des campagnes de levés au magnétomètre aéroporté ont été effectuées sur une partie des Territoires du Nord-Ouest, s'étendant de la limite nord des provinces des Prairies à la côte de l'océan Arctique. Le but de ces levés était de déterminer la déviation de l'aiguille aimantée par rapport au nord vrai, pour aider à la navigation aérienne et marine ainsi qu'à l'arpentage et à la prospection des régions septentrionales.

On a terminé les plans des nouveaux postes d'observation sismographiques dans le Nord du Canada. On a étudié la nature de l'écorce terrestre sous les montagnes Rocheuses et réuni des renseignements sur les lieux à forte sismicité dans l'Est et dans l'Ouest du Canada.



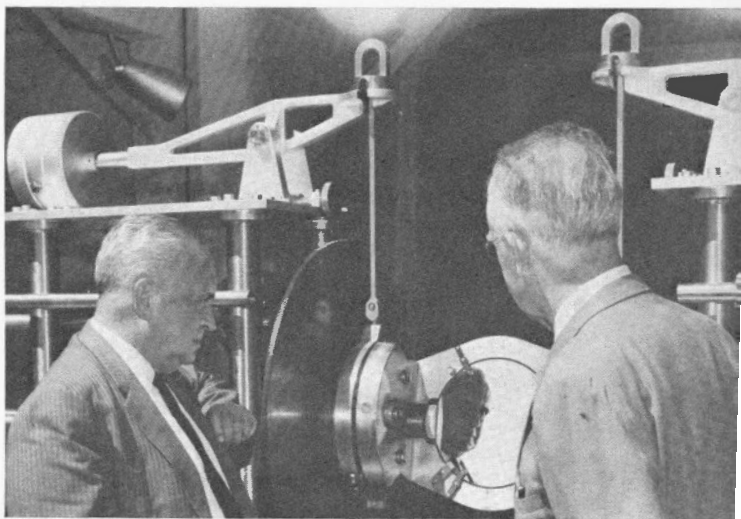


COASTAL DISTRICT  
1850

## Observatoires fédéraux

Depuis le début, le public s'intéresse beaucoup aux travaux des observatoires de Victoria et d'Ottawa et on essaie de maintenir son intérêt. C'est un peu pour cette raison que tous les observatoires sont ouverts au public un soir par semaine. Ce soir-là, les visiteurs ont accès aux télescopes et peuvent se renseigner sur les travaux scientifiques des diverses sections. Depuis quelques années, on consacre plus de temps aux groupes tels les louveteaux, les guides, les scouts, les étudiants, les associations paroissiales, et autres, dont la visite des observatoires peut être organisée à l'avance, même en hiver. De plus en plus de gens s'intéressent à l'astronomie comme le prouve le nombre croissant des visites collectives et le flux croissant des demandes de renseignements. En 1959, quelque 14,000 personnes, y compris 34 groupes, ont visité l'observatoire de Victoria et 66 groupes et environ 5,500 visiteurs ont visité l'observatoire d'Ottawa.

L'honorable Paul Comtois (à gauche), ministre des Mines et des Relevés techniques, et M. C. S. Beals, astronome fédéral, examinent ici une partie de la lunette de passages à réflexion peu avant la mise en service de cet appareil. Grâce à cet instrument, on va pouvoir ajouter un nouvel ordre de précision aux observations du cercle méridien.



### Astronomie de position

On a, en 1959, poursuivi deux programmes destinés à déterminer la position exacte des étoiles. Ces programmes se situaient sur le plan international englobant une vingtaine d'observatoires. Le premier permettra de porter des additions au catalogue de base (FK3) de 3,000 étoiles particulièrement brillantes, servant de point de repère en géodésie et en astronomie appliquée, en arpentage et en navigation. Le second catalogue de 20,000 étoiles doit fournir un réseau de points de référence utilisés pour un programme photographique détaillé du ciel. Puis on comparera la position qu'occupaient la plupart de ces étoiles dans le ciel il y a 10 ou 20 ans avec

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

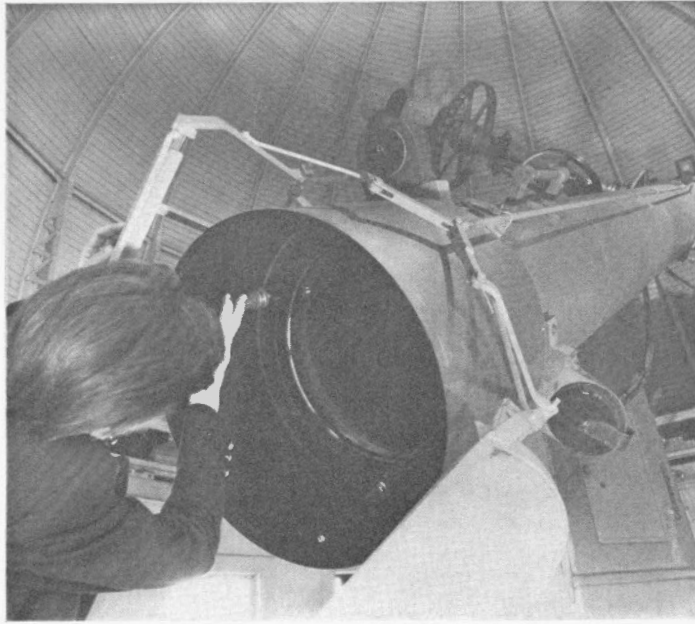
leur position actuelle, de façon à savoir de quelle quantité et dans quelle direction elles se sont déplacées au cours de cette période. On pourra alors prolonger les courbes ainsi amorcées, courbes que les astronomes appellent mouvement propre, et prévoir avec plus de précision la position des étoiles à telle ou telle date. Le Canada a accompli de 80 à 90 p. 100 de la tâche qui lui a été assignée dans ces deux programmes d'observation. Le tout sera complété dans au moins deux ans, après quoi les résultats feront l'objet de rapports mis à la disposition des différents pays.

Le nouveau télescope de passages à réflexion, conçu et réalisé à l'Observatoire, sera bientôt en état de servir. Il remplacera la vieille lunette méridienne. Quand il sera prêt, en 1960, il permettra de mieux connaître la position des étoiles et d'améliorer les cartes célestes qui sont indispensables dans bien des branches de l'astronomie, notamment dans l'étude des mouvements stellaires au sein de notre galaxie. On pense qu'il permettra aussi de compléter nos connaissances sur les oscillations de la terre sur son axe et sur les variations dans la vitesse de la rotation. A une époque où le progrès est si rapide, il se peut qu'une connaissance plus approfondie du comportement de la terre prenne, à un moment ou à un autre, une importance vitale. Pour éliminer les risques de fatigue et atténuer les erreurs humaines, les techniques modernes de photographie et de servomécanismes ont été incorporées au nouveau télescope. Une ouverture de dix pouces permettra l'observation d'étoiles trop faibles pour être vues aux télescopes de passages en usage jusqu'ici, et dont les lentilles n'ont qu'un diamètre de cinq à huit pouces, en général. On a pu repérer plusieurs satellites artificiels mis en orbite par l'Union Soviétique, grâce à des appareils photographiques à grand angle, à montage équatorial et à obturateurs rotatifs de haute précision. Pour mieux voir, on se servait d'un télescope de repérage et de jumelles. L'heure et la position de dix passages ont été vérifiées au dixième de degré d'arc et de seconde près; ces renseignements ont été communiqués aux centres d'information de Moscou, de Slough (Angleterre) et de Cambridge (États-Unis).

Un télescope vertical fixe à chambre photographique a servi à déterminer l'heure exacte au cours de 169 nuits, et la valeur de l'heure a été basée sur l'observation de 21 étoiles par nuit, en moyenne. Les plaques photographiques utilisées pour déterminer l'heure ont également servi à mesurer la latitude d'Ottawa, que les oscillations de la terre sur son axe font légèrement varier tout au long de l'année. Il faut tenir compte de cette variation de latitude en déterminant l'heure exacte, et c'est ce qu'on a fait toutes les nuits de l'année où les observations étaient possibles.

Pour enregistrer les observations astronomiques, on prend comme garde-temps des oscillateurs à quartz très précis, que l'on conserve sur des assises spéciales sous une voûte à température réglée. On a pris des précautions

L'Observatoire fédéral d'Ottawa utilise une lunette de 15 pouces pour photographier directement la lune et afin de déterminer les éphémérides. Cette lunette possède un objectif apochromatique de 15 pouces, la plus grande lentille du genre au monde. Elle supprime totalement l'aberration chromatique sur toute la surface photographique et visuelle. Des dessiccateurs protègent les surfaces de l'élément central—soit une lentille de flint boraté—du système à trois composantes.



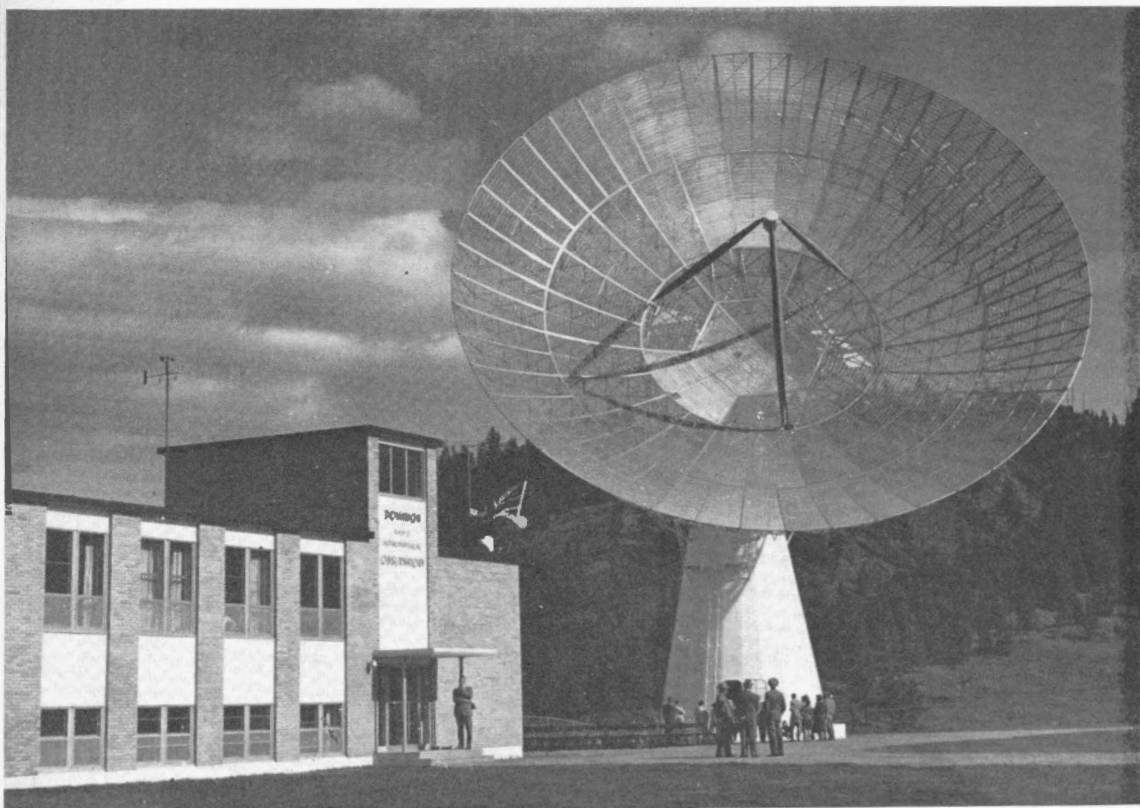
spéciales pour que ces appareils ne cessent de fonctionner: un générateur de secours se met en marche automatiquement dès qu'il y a panne d'électricité. Les deux meilleurs oscillateurs sont exacts à quelques milliardièmes près par jour.

Le service national de l'heure a fait l'objet d'une innovation: une fréquence radio normalisée donnée en même temps que la radiodiffusion de l'heure. Il importe que tous les postes de radio du Canada respectent rigoureusement les fréquences qui leur sont assignées de façon à ne pas brouiller les émissions des autres postes canadiens ou étrangers. Le seul moyen de parvenir à cette régularité, c'est d'adopter une fréquence normalisée très précise sur laquelle toutes les autres pourront se régler. Avec la collaboration du Conseil national de recherches et du ministère des Transports, des mesures ont été prises pour maintenir à un ou deux milliardièmes près de précision les trois fréquences (3330, 7335 et 14670 kilocycles par seconde) sur lesquelles se fait la radiodiffusion des signaux horaires des Observatoires fédéraux. On atteint cette précision grâce à une nouvelle horloge atomique au césium que le Conseil national de recherches fait fonctionner, et qui est contrôlée par les observations astronomiques des Observatoires fédéraux.

A chaque lunaison (excepté en décembre, alors qu'on apportait des modifications au télescope), une caméra lunaire Markowitz fixée à l'équatorial de 15 pouces a pris, à des moments précis, des photographies de la

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

lune sur l'arrière-fond des étoiles. Plusieurs observatoires participent à cette entreprise dont le but est d'obtenir des éphémérides, c'est-à-dire l'heure déterminée par la rotation de la lune autour de la terre et non pas par la rotation de la terre autour de son axe. La rotation de la terre sert bien de garde-temps pour la vie de tous les jours, mais elle subit d'infimes variations périodiques qui la rendent impropre aux calculs astronomiques de haute précision. D'où le programme de photographie de la lune qui permet d'obtenir le temps de façon suffisamment précise. A quelques rares exceptions près, les 156 photographies de la lune prises au cours de l'année ont été envoyées à l'Observatoire naval des États-Unis pour y être interprétées, conformément à l'entente internationale. Ce sont les Observatoires fédéraux qui ont mesuré et interprété les autres.



Laboratoire fédéral de radio-astrophysique,  
près de Penticton (C.-B.).

### Physique stellaire

L'établissement du radio-observatoire fédéral d'astrophysique près de Penticton (C.-B.) a eu une certaine influence sur les recherches; de plus, la clôture de l'Année géophysique internationale a permis de remplacer bien des grands travaux internationaux prévus en matière d'observation astronomique, par des initiatives intéressant plus directement les Observatoires fédéraux.

Le radio-observatoire fédéral d'astrophysique est situé dans une vallée isolée, à une quinzaine de milles au sud de Penticton. L'endroit a été choisi parce qu'il n'y existe pas d'interférence radiophonique et c'est probablement l'un des plus calmes de ceux où se trouve un grand radio-observatoire. La construction des bâtiments est terminée, le télescope de 84 pieds de diamètre a été mis en place et ajusté, et la plupart des appareils électroniques sont arrivés. Il va encore falloir plusieurs mois pour les installer et les essayer afin que toute l'installation fonctionne au mieux.

On va d'abord mettre le radio-télescope à contribution pour capter et interpréter les faibles signaux qu'émet l'hydrogène neutre de certains corps célestes choisis. Comme l'hydrogène entre abondamment dans la composition de l'univers, il est indispensable d'étudier sa répartition et sa concentration. Un grand radio-télescope est exactement ce qu'il faut parce que l'hydrogène neutre, même à des températures très basses, émet des signaux radiophoniques que l'on peut détecter à des distances astronomiques. Le bâtiment de réglage et de l'administration se trouve juste au nord du radio-télescope. C'est de ce bâtiment qu'on actionnera l'antenne parabolique. La station de radio-astronomie comprend aussi un atelier, la maison du gardien et, dans la roche même d'un petit monticule voisin, une voûte abritant un sismographe. Pour desservir la station, on va pratiquer un chemin de terre qui la reliera à la route principale, à un point situé entre White Lake et Kaledar.

Avec la fin de l'Année géophysique internationale et la diminution progressive du nombre de taches à la surface du soleil, on consacra moins de temps à ce programme. On effectue encore quelques observations des taches solaires et des facules qui les accompagnent. Ces éclats lumineux, que l'on appelle protubérances solaires, influent profondément sur l'atmosphère terrestre: ils sont accompagnés de flux d'atomes d'hydrogène qui, projetés de la surface du soleil à des vitesses vertigineuses, causent souvent, en entrant dans l'atmosphère, de violents orages magnétiques, des aurores polaires et le brouillage des communications avec ou sans fil. En observant le soleil attentivement, on peut prédire ces perturbations et s'y préparer.

Les Observatoires fédéraux ont poursuivi leur étude des météores à Meanook et à Newbrook (Alberta). L'étude de ces bolides est fascinante: ils entrent dans l'atmosphère à des vitesses de 20 à 40 milles à la seconde et nous donnent des renseignements très précieux sur les couches supérieures



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

de l'atmosphère et sur la nature des corps qui circulent dans l'espace. A Meanook et à Newbrook, récemment, des observations du spectre de météorites ont montré que, bien que la plupart de ces météorites semblent composés des mêmes éléments que les comètes mais avec nombre d'atomes différents, certains sont constitués presque uniquement de fer et ressemblent, en plus petit, à ces météorites de fer qui causent de violentes explosions et une illumination brillante en traversant l'atmosphère inférieure et en tombant à la surface de la terre.

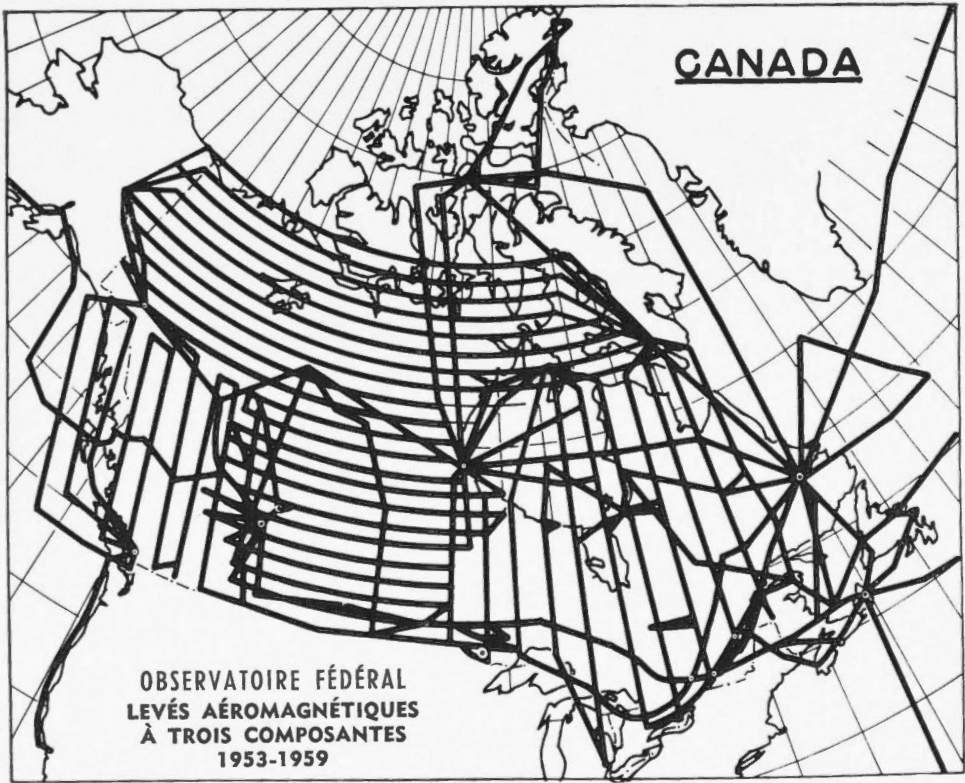
Au printemps 1959, près de Brent (Ont.), on a fait, au centre d'un cratère météorique probable, de deux milles de diamètre et comblé de roches sédimentaires, un forage au diamant qui a atteint environ 1,000 pieds de profondeur. On a constaté qu'il est recouvert de 2,000 pieds de roche qui aurait été broyée et fissurée sous le choc d'un météorite pesant quelque cinq millions de tonnes et ayant à peu près 500 pieds de diamètre.

## Géomagnétisme

Les Observatoires fédéraux ont mis la dernière main à la carte magnétique du Canada qui indique pour chaque région la déviation de l'aiguille de boussole. L'importance de cette carte pour la navigation aérienne ou marine vient en partie de ce que le pôle magnétique (nord) se trouve au centre des îles Reine-Élisabeth. L'aiguille aimantée peut donc indiquer l'Est, l'Ouest, le Nord ou le Sud, selon la position de l'avion ou du navire. En plus de préparer ces cartes, les observatoires ont fourni près de 2,190 renseignements sur des régions particulières aux services cartographiques et aux entreprises de prospection géophysique.

Comme le champ magnétique de la terre varie, lentement mais de façon imprévisible, il est nécessaire de poursuivre les levés magnétiques d'une année à l'autre et de reprendre, après quelques années, les régions déjà étudiées. En 1959, le magnétomètre aéroporté des Observatoires fédéraux, qui enregistre simultanément les composantes verticales de la force magnétique et ses composantes nord-sud et est-ouest, a survolé la région des Territoires du Nord-Ouest qui s'étend du nord des provinces des Prairies à la côte de l'océan Arctique. Ceci représente 178 heures de vol et un parcours de 36,500 milles. Les renseignements recueillis seront portés sur les prochaines cartes magnétiques du Canada ainsi que sur les planisphères magnétiques.

Pour déceler les variations quotidiennes ou même horaires du champ magnétique terrestre, des enregistreurs photographiques sensibles fonctionnent sans arrêt aux six observatoires magnétiques d'Agincourt (Ont.), de Meanook (Alb.), de Baker Lake et Resolute (T. N.-O.) et de Victoria (C.-B.) On projette d'installer de nouvelles stations magnétiques à Alert et Mould Bay (îles Reine-Élisabeth) et à Bedford (N.-É.). D'après les



données enregistrées, il existe non seulement une variation quotidienne plus ou moins prévisible du magnétisme terrestre, mais aussi des orages magnétiques, variations très brusques de l'intensité et de la direction de la force magnétique.

Les levés au magnétomètre aéroporté effectués par des sociétés commerciales de prospection, en vue de découvrir des formations minéralisées et prétrolfères, ne sont utiles et rentables que si l'on supprime des résultats les perturbations magnétiques dues au soleil et aux poussières interstellaires. On obtient alors une bonne idée des variations du champ magnétique effectivement causées par les structures des roches. Beaucoup plus que par le passé, on a demandé aux observatoires magnétiques, et surtout à celui de Meanook (Alb.), des prévisions de l'activité magnétique dans un avenir plus ou moins rapproché; on leur a aussi demandé d'indiquer les moments de la journée, du mois et de l'année où la force magnétique sera régulière, et l'heure des grands orages magnétiques ainsi que leur durée probable. Vu

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

l'intérêt croissant porté à ce sujet, les Observatoires fédéraux étudient la possibilité d'établir un service de prévision de l'activité magnétique qui couvrirait tout le Canada. Les perturbations magnétiques que connaît la surface de la terre sont les effets de réseaux de courants électriques dans la haute atmosphère et de leurs effets induits à l'intérieur de la terre. La nature complexe de ces phénomènes, sur lesquels l'état du soleil a une influence très forte, rend très difficile toute prévision précise. Toutefois, vu l'importance de telles prévisions pour les géophysiciens, on a fait des études statistiques sur les phénomènes solaires et atmosphériques qui provoquent les perturbations magnétiques, et sur leurs rapports avec les données effectivement recueillies aux observatoires magnétiques. On vise ainsi à vérifier la valeur des procédés de prévision pour arriver à fournir des renseignements plus sûrs à ceux qui font des levés magnétiques.

Deux spécialistes de la Direction ont effectué des levés magnétiques à l'étranger en 1959. L'un a été prêté à l'ONU pour faire un levé magnétique au sol en Afrique orientale britannique, et pour faire connaître aux spécialistes de ce pays les instruments et les méthodes modernes de mesure en usage au Canada. L'autre, qui travaille à l'observatoire magnétique de Meanook, a établi des comparaisons, entre le champ magnétique relevé à Meanook et celui qu'on relève à sept observatoires européens, à l'aide d'un magnétomètre très précis conçu spécialement à cette fin, et si petit qu'un voyageur peut l'emporter parmi ses bagages. De telles comparaisons sont indispensables pour assurer l'uniformité des mesures magnétiques prises dans toutes les parties du monde.

### Intensité de la pesanteur (gravité)

Les sociétés minières et de prospection ont demandé un nombre sans précédent de cartes et de données gravimétriques, indice de l'importance pratique grandissante de ces données pour les géologues et les prospecteurs. L'avènement de l'âge spatial a concentré l'attention sur l'étude de la terre, considérée comme un géoïde, et sur les problèmes que posent à cet égard les fusées, satellites artificiels et autres véhicules de l'espace. Elle a mis en relief aussi le besoin d'accélérer la production des cartes gravimétriques. Ces travaux, avec les données astrogéodésiques, donneront des renseignements précis sur la forme de la terre, et permettront de calculer exactement les azimuths et la distance séparant deux points très éloignés l'un de l'autre à la surface du globe.

Pour répondre à la demande croissante de données gravimétriques, la Direction a envoyé cinq équipes de levés sur le terrain: il s'agissait de mener à bien le plus ambitieux programme de travaux gravimétriques sur place. Deux équipes, se déplaçant par avion dans le Nord du Québec et dans le Labrador, ont travaillé à la carte gravimétrique commencée en 1954.

Malgré des conditions atmosphériques défavorables et d'autres mésaventures, elles ont établi quelque 900 stations à intervalles de huit milles sur un territoire de 60,000 milles carrés, au coût d'environ \$50 chacune. Pour faciliter l'interprétation des données gravimétriques, les équipes ont prélevé plus de 400 échantillons de roche et en ont mesuré la densité.

Deux équipes en automobile ont poursuivi la cartographie gravimétrique régionale des provinces des Prairies. Elles ont établi quelque 800 stations à raison d'une par canton, dans des régions où peu de mesures avaient été prises précédemment. On a beaucoup avancé la jonction au réseau national des données gravimétriques de la plupart des 6,500 stations que l'industrie pétrolière a cédées pour fins scientifiques, à titre de participation au programme canadien pendant l'Année géophysique internationale.

La Direction a poursuivi l'installation de stations de repères gravimétriques primaires dans tout le Canada et l'amélioration des jonctions entre la station nationale de base, à Ottawa, et le réseau gravimétrique mondial. En plus des opérations gravimétriques habituelles, destinées aux cartes régionales, une équipe a prolongé le réseau de base le long de la grande route du Mackenzie, de Grande-Prairie (Alb.) au Grand lac des Esclaves (T. N.-O.) à l'aide de gravimètres; elle a aussi fait des observations à Yellowknife, Fort Smith, Norman Wells et Inuvik (T. N.-O.) pour fournir des repères aux équipes de prospection pétrolière qui travaillent dans ces parages.

Une autre équipe a terminé, à l'aide du groupe de pendules en bronze mis au point par les Observatoires fédéraux, une série de mesures gravimétriques précises à Gander (T.-N.), Teddington (Angleterre), Bad Harzburg (Allemagne), Paris et Rome. La raison d'être de ces observations est de s'assurer que le vaste réseau canadien de stations gravimétriques correspond exactement au réseau mondial dont le centre est en Europe.

Heureusement, plusieurs déterminations de la valeur absolue de la gravité (obtenues en mesurant de façon très précise la vitesse de corps tombant dans le vide) ont été faites au Canada et en Europe, si bien que les corrections du pendule ont permis de comparer directement ces mesures absolues. On a constaté qu'il existait entre elles un degré raisonnable d'uniformité, ce qui garantit la base d'un très grand secteur du réseau mondial de gravité.

On a fait bien des progrès dans l'établissement des cartes gravimétriques régionales au 500,000<sup>e</sup>, dont les limites coïncident avec celles des cartes de la Série topographique nationale. Si l'on fait abstraction des levés de détail et des entreprises spéciales, on a réuni la matière de dix feuilles: cinq pour les provinces des Prairies du 49<sup>e</sup> au 52<sup>e</sup> parallèles nord et du 96<sup>e</sup> au 116<sup>e</sup> degré de longitude ouest, et cinq pour le Nord du Québec, entre le 72<sup>e</sup> méridien

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

dien ouest et la baie d'Hudson. Ces cartes qui, ensemble, couvriront un territoire de l'ordre de 550,000 milles carrés, représenteront les résultats de près de 10,000 stations de gravité.

L'étude de méthodes plus appropriées pour la codification des quantités toujours grandissantes de données de campagne a abouti à l'adoption d'un système selon lequel les notes des cahiers sont directement reportées sur des cartes I.B.M., d'où elles sont injectées mécaniquement dans les appareils électroniques. Réductions et calculs se font par calculatrice électronique et les résultats, triés selon les besoins, sont imprimés de façon à pouvoir être mis en circulation. Cette méthode va permettre aux Observatoires de mieux répondre aux demandes, tout en se prêtant aisément aux diverses méthodes d'analyse des chercheurs qui étudient l'écorce terrestre et le géoïde.

C'est peut-être la gravimétrie qui constitue le meilleur moyen de comparer la structure des continents et des océans. Bien qu'on ait insisté, en 1959, sur les levés régionaux dans tout le Canada, on a aussi beaucoup travaillé à la mise au point de techniques et d'instruments permettant de mesurer la gravité dans des conditions instables, par exemple, en mer ou sur la glace. On a fait des essais avec des instruments terrestres ordinaires, modifiés en vue de conditions instables; ces essais ont eu lieu à la baie Deep, sur le lac Reindeer (Nord de la Saskatchewan), en février, et constituent une étape préliminaire du programme de cartographie de tout le seuil continental polaire que le Ministère doit commencer en 1960. D'autres essais, concluants par presque tous les temps, ont eu lieu en mars et avril près d'Isachsen (île Ellef Ringnes), sur la glace même du seuil continental polaire.

On cherche toujours à mettre au point un gravimètre à vibration permettant de mesurer la gravité en mer. Les efforts ont surtout porté sur l'amélioration des appareils électroniques auxiliaires et autres. Cette étape est à peu près franchie, et l'on projette de faire les essais à pied d'œuvre dans un avenir rapproché.

### Sismologie

Le réseau des 11 stations sismographiques permanentes du Canada n'a pas été modifié. La plupart se trouvent dans le Sud de la Colombie-Britannique et dans le bassin du Saint-Laurent. On exécute un projet par lequel de nouvelles stations finiront par posséder des instruments uniformes et de qualité supérieure et par être mieux réparties dans tout le Canada. Conformément à ce projet, une nouvelle station, près de Penticton (C.-B.), doit entrer en service au début de 1960; elle remplacera deux stations plus petites. On prévoit également deux nouvelles stations dans les Territoires du Nord-Ouest, à Mould Bay et à Alert, et l'on cherche des endroits propices à l'installation d'autres stations.

## Observatoires fédéraux

Les données recueillies sur les secousses sismiques paraissent dans un bulletin trimestriel qui, en 1958 et 1959, contenait les enregistrements réguliers des microséismes à Halifax, Victoria, Resolute et Ottawa. L'agitation microsismique au Canada a été enregistrée à l'intention de l'Année géophysique internationale et pour la période supplémentaire de collaboration internationale en 1959. Ce travail prend fin. Toutefois, les Observatoires vont prendre part à une nouvelle opération internationale, qui consiste à transmettre à partir de 1960, aux centres internationaux de calculs sismologiques de Strasbourg (France) et de Kew (Angleterre), des fiches sur les secousses sismiques.

Un compte rendu détaillé des secousses sismiques de l'Est du Canada et du Nord-Est des États-Unis est en préparation. La première section, basée sur des descriptions des tremblements de terre antérieurs à 1925, est presque achevée. La deuxième partie donnera un résumé de l'activité sismique à partir de 1925 et s'appuiera sur les données précises recueillies par des instruments.

Le laboratoire de sismologie travaille à la mise au point d'instruments permettant d'enregistrer sur ruban magnétique les tremblements de terre et les données réunies sur place. Les ondes sismiques vibrent beaucoup plus lentement que les ondes produites par une explosion que l'on enregistre normalement en tournée. Il faut donc les enregistrer sur un ruban à petite vitesse. Si on rejoue à grande vitesse les enregistrements de tournée et ceux de secousses sismiques, ils ont à peu près les mêmes caractéristiques; il est donc possible de concevoir un équipement unique qui analysera les deux genres d'enregistrement. La mise au point de cet instrument en est à un stade avancé, et on pense que les enregistrements des deux catégories pourront être analysés par ce moyen en 1960.

Comme on a travaillé à la modification du matériel sismologique de campagne d'Ottawa, les seules opérations sismologiques importantes ont été effectuées par le groupe de la côte du Pacifique dont le siège est à Victoria. En collaboration avec le laboratoire naval du Pacifique et avec une équipe de l'université de Colombie-Britannique, le groupe a enregistré les ondes produites par une série d'explosions déclenchées par un navire de la Marine canadienne dans le détroit de Géorgie. Ceci a permis de mieux comprendre la structure d'une profonde cuvette de roches sédimentaires à l'embouchure du Fraser.

Le chef de la Division de sismologie a passé la majeure partie de l'année en Europe, en congé d'études; là, il a cherché à trouver comment les ondes transversales «S» émises par une secousse sismique pourraient aider à déterminer la nature de la rupture initiale au foyer du tremblement de terre. La collection d'enregistrements spécialement rassemblés pour cette étude poussée

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

s'est révélée plutôt irrégulière, mais les conclusions générales sont les suivantes: dans des conditions favorables, les données relatives aux ondes «S» enrichissent grandement la connaissance des processus physiques qui causent les tremblements de terre. Le chef de la Division a surtout travaillé à l'Institut de Physique du Globe, à Paris, mais il a aussi visité Copenhague, Moscou, De Bilt, Dublin, Uppsala, Strasbourg et Bergen.

### Observatoire fédéral d'astrophysique, Victoria

L'Observatoire fédéral d'astrophysique a continué de s'occuper surtout de l'observation et de l'interprétation des spectres des étoiles. Les observations initiales se font à l'aide d'un des spectrographes stellaires les plus souples et les plus puissants du monde. Ce spectrographe est fixé à un télescope à miroir de 73 pouces qui l'alimente. En exécution de travaux prévus, on détermine les mouvements, la distance et la distribution des étoiles afin de mieux comprendre la nature et la structure de la galaxie. D'autres programmes visent à faire mieux connaître les étoiles du point de vue chimique ou physique, leur composition et la source de leur énorme réserve d'énergie. Le travail de l'Observatoire entre dans le cadre de la recherche astronomique en général, comme on la poursuit dans de nombreux endroits du monde. Nous choisissons certains des projets dans le but de mettre à contribution nos appareils puissants pour étudier des problèmes importants dont la solution exige une collaboration internationale. Comme exemple typique, citons l'étude de la structure de la galaxie. On puise les données de ces études dans les mesures de la vitesse radiale des étoiles dans toutes les parties de la sphère céleste. Il y a un autre projet qui nécessite la collaboration internationale: c'est l'établissement de normes d'intensité pour les raies d'absorption des spectres stellaires.

Les photographies de la lumière stellaire, décomposée selon ses radiations et disposée de façon à pouvoir être analysée, constituent un sujet d'observation essentiel. A l'aide de ces photos, on effectue des mesures précises et détaillées, en sorte qu'on connaît exactement la longueur d'ondes et l'intensité des radiations stellaires. Grâce aux données ainsi obtenues, on peut calculer la vitesse et la distance des étoiles, leur température, leur masse et leur luminosité, et trouver approximativement leur composition chimique. On a prêté une attention spéciale aux étoiles dont la température est très élevée et à celles qui sont très lumineuses, sans pour autant négliger d'autres groupes intéressants dont les caractéristiques particulières peuvent contribuer à l'avancement de nos connaissances.

Le résultat des observations est discuté et interprété conformément aux développements théoriques. En étudiant ce qui a été observé, il faut apporter une solution à deux problèmes: le premier porte sur la couche extérieure des étoiles, ce que l'on pourrait appeler l'atmosphère stellaire, analogue,

à certains points de vue, à l'atmosphère terrestre. Comme on peut observer cette partie de l'étoile directement, elle présente le moindre problème. L'autre problème vise l'intérieur des étoiles. Pour le résoudre, il faut recourir à des calculs mathématiques complexes. Des astrophysiciens de grande valeur se sont livrés à ces calculs et ont abouti à des résultats très surprenants sur l'intérieur des étoiles.

L'étude des étoiles doubles est toujours très active à l'Observatoire. On détermine le mouvement orbital des étoiles, ce qui révèle des choses que nous ne pourrions connaître autrement sur la dimension, la masse et la densité des étoiles et sur leur structure interne. On s'intéresse davantage à l'étude des amas d'étoiles et au groupement spatial apparent de certains genres d'étoiles. Si on fait porter ces études sur la forme et la structure de la galaxie et sur la répartition des matières interstellaires, on doit arriver à expliquer la formation des étoiles et l'histoire probable de leur évolution.

En 1959, le télescope a servi pendant 206 nuits claires à prendre près de 1,250 photographies de spectres stellaires. Pour la première fois, on a déterminé la vitesse des rayons visuels d'une centaine d'étoiles, et quelque 25 étoiles doubles ont fait l'objet d'observations particulières. Huit amas et associations d'étoiles ont encore été examinés en détail, et on a mesuré les mouvements atmosphériques de quatre étoiles à haute température possédant des atmosphères instables. Grâce à une analyse approfondie des spectrogrammes, on a recueilli de nouveaux renseignements sur la composition chimique de plusieurs étoiles typiques et sur l'abondance des atomes et molécules au sein des étoiles.

Les instruments destinés aux travaux particuliers de l'Observatoire sont conçus par le personnel et réalisés dans nos ateliers. Pendant l'année à l'étude, on a procédé à la construction d'un nouveau spectrographe de haute précision qui est maintenant prêt à être monté sur le télescope. On a continué de mettre au point des méthodes permettant de faire automatiquement de longs travaux courants nécessaires à l'interprétation des observations.

Lors de six réunions et conférences scientifiques, des fonctionnaires de l'Observatoire ont présenté 13 communications.



## direction de la géographie

**L**A publication, en décembre 1959, du premier *Atlas du Canada* en français compte parmi les faits saillants de l'année. La demande des éditions tant française qu'anglaise a atteint un niveau élevé.

L'Extrême-Nord canadien et les régions continentales de l'Arctique ont donné lieu à d'importants travaux sur le terrain, notamment l'étude géographique d'un certain nombre de sites, une expertise en géologie économique dans le delta du Mackenzie, et l'étude des conditions du terrain dans la région de la Grande rivière de la Baleine, sur la côte orientale de la baie d'Hudson. Ailleurs au Canada, les travaux sur le terrain ont pris la forme d'un relevé de la répartition des glaces dans le golfe et dans le fleuve Saint-Laurent, ainsi que d'études de l'utilisation des terres dans l'Île du Prince-Édouard, au Nouveau-Brunswick, en Ontario, en Saskatchewan et en Colombie-Britannique.

### Travaux sur le terrain

Vingt-cinq géographes ont travaillé sur le terrain, soit six dans l'Extrême-Nord, six dans la partie continentale de l'Arctique, un au Nouveau-Brunswick, un dans l'Île du Prince-Édouard, deux dans le golfe et le fleuve Saint-Laurent (répartition des glaces), trois en Ontario, quatre en Saskatchewan et deux en Colombie-Britannique.

#### Nord canadien

Dans l'Extrême-Nord, deux géographes ont fait des études dans les îles Ellef Ringnes et Meighen, dans le cadre de la campagne d'étude de la

plate-forme continentale de l'Arctique. Au cours de leurs travaux, ces géographes ont examiné des formations de glace près d'Isachsen, et ils ont étudié les phénomènes d'érosion au sein de dômes de gypse sur l'île Ellef Ringnes.

De plus, toujours en exécution du programme d'étude de la plate-forme continentale, on a procédé, à Isachsen et à Resolute, à des essais sur la fonte de la glace par l'épandage de diverses quantités de cendres et d'autres matières. On désirait ainsi établir la corrélation entre la fonte des glaces et les facteurs climatiques, surtout en milieu exposé aux radiations solaires. Inversement, on a entrepris l'étude des effets de divers types de matériaux isolants sur la fonte de la glace.

Un des géographes a entrepris, à Resolute (île Cornwallis), une longue et minutieuse étude des phénomènes et processus cryergiques. En compagnie d'un aide, ce géographe a effectué des recherches sur les structures du sol, sur les caractéristiques de température du pergélisol, sur les modes d'écoulement de la rivière Mecham et sur l'érosion au sein d'une zone périglaciaire active.

A bord du *C. D. Howe* pendant sa croisière annuelle dans l'Arctique occidental, un géographe a amorcé l'étude de 22 établissements différents. Un autre géographe s'est rendu jusqu'à Resolute à bord du *d'Iberville*, afin d'étudier les sites propices à l'établissement de postes sur la côte du détroit de Lancaster. A la suite de ces diverses études, les rapports suivants ont été rédigés: physiographie du paysage, classification et répartition des divers types de terrain, observations relatives à la faune, vestiges des glaciations et indices du soulèvement post-glaciaire, répartition des Esquimaux et conditions des glaces.

Dans la partie continentale de l'Arctique, deux géographes ont entrepris une étude économique d'une région sise sur la rive orientale de la baie d'Hudson, et représentée par les cartes Grande rivière de la Baleine, Belcher, Lake Minto et Lac Bienville, à l'échelle de huit milles au pouce. Ce travail comportait une étude des conditions du terrain dans la région de la Grande Rivière de la Baleine, destinée à fournir des données de base sur les ressources naturelles de cette région, surtout en vue de leur exploitation par la population indigène. On a étudié une étendue de terrain suffisamment représentative pour qu'il soit possible de préparer une série de cartes reflétant les conditions du terrain et la végétation de cette contrée.

En 1959, l'un des géographes a continué, dans le Sud de la presqu'île Melville, les recherches sur le terrain effectuées en 1957-1958 dans la partie Nord, et l'on prépare actuellement un rapport complet sur la géographie physique et humaine de cette région.



Un géographe examine l'éclatement, sous l'action du gel, d'un affleurement de grès dans le secteur sud de l'île Ellef Ringnes.

Toujours dans l'Arctique canadien, deux géographes, travaillant séparément à une étude spéciale, ont fait un relevé de la géographie économique du delta du Mackenzie, afin d'analyser la relation qui existe entre les ressources et l'usage qu'on en fait, et de déterminer les changements à apporter pour accroître la productivité. Bien qu'Aklavik ait été choisie comme base des opérations, les géographes ont fait des séjours prolongés à Tuktoyaktuk, Fort McPherson et Inuvik.

#### Répartition des glaces au Canada

Au cours de l'hiver de 1959, la Direction a fait un relevé aérien de l'état des glaces dans le golfe et le fleuve Saint-Laurent, afin d'observer et de cartographier les divers types de répartition des glaces. Ce travail a été exécuté en collaboration avec l'Aviation royale du Canada et le Conseil de

recherches pour la défense. On a fait neuf envolées de reconnaissance d'une durée moyenne de 17½ heures, entre la mi-janvier et la fin d'avril. Cette enquête entre dans le cadre de la campagne entreprise en vue de déterminer les possibilités de maintenir la navigation sur le Saint-Laurent à l'année longue, et d'étudier les relations entre la répartition des glaces et les facteurs

Des géographes participant à l'étude de la plate-forme continentale polaire font des expériences à 200 verges du rivage, près d'Isachsen. Ce quadrillage sur la glace permet d'étudier l'effet des diverses couleurs et de la dimension des grains sur la fonte de la glace.



climatiques. Le réseau d'observateurs terrestres établi sur la côte a été porté à 60 postes, et l'analyse des données recueillies permettra d'établir la corrélation entre les conditions des glaces et d'autres facteurs tels la température, le vent, les courants et les marées. Ces renseignements faciliteront l'étude des problèmes de navigation hivernale dans l'estuaire et le golfe Saint-Laurent.

### Relevés sur l'utilisation des terres

Dans les provinces, tous les travaux sur le terrain se font en collaboration avec les gouvernements provinciaux ou les agences en cause.

On a confié ces travaux sur le terrain à onze géographes, employés à plein temps ou à temps partiel. Suit un exposé de leurs tâches respectives:

Un géographe travaillant à plein temps et un autre à temps partiel ont cartographié l'île du Prince-Édouard. Ce travail comprenait aussi la préparation de la carte de l'utilisation des terres d'une partie du Nouveau-Brunswick, relativement à la possibilité d'aménager une chaussée à travers le détroit de Northumberland.

En Ontario, un géographe a consacré un peu de temps au parachèvement de la carte au 50,000<sup>e</sup> sur l'utilisation des terres dans la région des



Géographe en train de mettre en place un appareil pour mesurer le courant d'un cours d'eau sur l'île Ellef Ringnes, à deux milles au nord d'Isachsen. Ce travail fait partie de l'étude de la sédimentation dans ce cours d'eau.

vergers et des vignobles de la péninsule de Niagara. Ce travail a été exécuté en collaboration avec le ministère ontarien de la planification et de la mise en valeur. A Toronto, de concert avec le département de géographie de l'Université de Toronto, deux géographes ont poursuivi l'étude géographique des rapports qui existent entre l'utilisation des terres et les entreprises industrielles.

En Saskatchewan, deux géographes ont entrepris la préparation de la carte de l'utilisation des terres dans la région où l'on se propose d'ériger un

barrage sur la rivière Saskatchewan-Sud. C'est la première fois que la Direction a l'occasion d'exécuter une vaste étude sur le terrain dans une région dont une partie doit être modifiée de façon radicale par un ouvrage considérable érigé par l'homme. Cette étude ne peut être terminée et les comparaisons ne peuvent se faire tant que le barrage ne sera pas terminé et que tous les rajustements de population et de méthodes d'exploitation agricole n'aurent pas été complétés.

Pendant ce temps, deux autres géographes ont procédé à de vastes travaux de reconnaissance de la physiographie des provinces des Prairies; ils ont aussi fait des travaux détaillés de géomorphologie entre Dundurn (Sask.) et Elbow (Sud-Ouest du Manitoba).

En Colombie-Britannique, un géographe a poursuivi la préparation au 50,000<sup>e</sup> de la carte de l'utilisation des terres dans la vallée inférieure du Fraser. Un autre géographe a entrepris de dresser la carte de l'utilisation des terres dans la partie centrale de la Colombie-Britannique, entre Prince-George et Merritt, à l'échelle de huit milles au pouce. Ce travail se fonde sur les renseignements fournis par le gouvernement de la Colombie-Britannique, sur l'interprétation des photographies aériennes et sur les données statistiques publiées.

### Travail au bureau

A la suite de la publication de l'édition française de l'*Atlas du Canada*, un exemplaire spécial en a été présenté le 17 décembre à Son Excellence le gouverneur général du Canada à Rideau Hall, par l'honorable Paul Comtois, ministre des Mines et des Relevés techniques. La première d'un film en couleur basé sur l'édition anglaise de l'Atlas et intitulé *Portrait of Canada* a eu lieu à Ottawa, en juin 1959, tandis que la première de la version française, intitulée *L'Atlas du Canada*, a été projetée à Nicolet (Qué.) au cours du même mois.

#### Relevés sur l'utilisation des terres

La plupart des travaux de bureaux exécutés en 1959 portaient sur l'utilisation des terres dans l'Île-du-Prince-Édouard, au Nouveau-Brunswick, en Ontario, en Saskatchewan et en Colombie-Britannique.

*Île-du-Prince-Édouard*—Les données recueillies en 1959 lors des travaux exécutés sur le terrain sont actuellement en voie d'être reportées sur des cartes à l'échelle du 50,000<sup>e</sup>; aux fins de publication, elles seront réduites à l'échelle de deux milles au pouce, afin d'être conformes aux cartes des sols déjà publiées par cette province. On rédige présentement un rapport concernant les transformations survenues dans l'utilisation des terres entre 1936 et 1957.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

*Nouveau-Brunswick*—On a terminé une étude de l'utilisation actuelle et possible des terres dans la région de Bathurst. Les données relatives aux aspects physiques de cette ville, lesquelles avaient été recueillies en 1958, de même que les cartes de l'utilisation rurale et urbaine des terres, dressées la même année, ont donné lieu à des travaux d'analyse et à la rédaction d'un rapport de 39 pages.

*Ontario*—La Direction a terminé la carte manuscrite au 1,000,000<sup>e</sup> du Sud de l'Ontario, pour laquelle ont été utilisées toutes les données recueillies au cours des années par son personnel, par les autorités provinciales et par les universités.

### Autres travaux

On a poursuivi une étude des côtes et plages de débarquement dans des régions choisies du Nord canadien. Cette étude a été exécutée dans le cadre des travaux de longue haleine effectués pour le compte du Conseil de recherches pour la défense. La Direction a terminé un autre rapport préliminaire.

On a préparé, sous forme de manuscrit, un rapport relatif à la répartition des phénomènes cryergiques au Canada, et on est à mettre une dernière main au glossaire de terminologie périglaciaire. Ce dernier travail comprend les sections anglaise et française, et son important appendice de termes allemands, polonais et russes, facilitera la normalisation de la terminologie. On a, de plus, maintenu la liaison avec la Commission de géomorphologie périglaciaire de l'Union géographique internationale. Un géographe de la Direction a été nommé membre du Comité canadien de cette Commission.

En collaboration avec le ministère des Travaux publics, la Direction a entrepris l'étude de certains aspects du projet de construction d'une chaussée à travers le détroit de Northumberland. On a terminé un rapport sur le caractère physique des rives le long du détroit de Northumberland, ainsi que sur les effets des changements des marées que provoquerait l'aménagement de cette chaussée. Ce rapport comprend, en outre, une description des types de rivages et des taux de recul du rivage entre Point Prim et Campbellton, du côté du détroit qui appartient à l'Île-du-Prince-Édouard, ainsi qu'entre Pugwash (N.-É.) et Claire-Fontaine (N.-B.), du côté de la terre ferme. On a évalué le montant probable des indemnités à verser advenant la construction de cette chaussée. Après avoir terminé les travaux sur le terrain en 1958, on apprenait que quatre autres sections côtières seraient aussi atteintes. On en a fait l'examen et préparé un rapport supplémentaire.

Un géographe a été prêté à la Division des ressources minérales du Ministère, afin de travailler à l'étude des autres ressources naturelles dans les diverses régions aurifères.

## Direction de la géographie

La cartothèque s'est enrichie d'environ 12,500 cartes, ce qui en porte le total à plus de 140,000. La Direction a fait l'acquisition de plus de 1,250 ouvrages, atlas et brochures. Les photographies ajoutées à la photothèque ont porté le total de cette collection à environ 24,000. Il est tout particulièrement intéressant de signaler qu'on s'est procuré un certain nombre de manuscrits microfilmés, tirés de la collection du *Scott Polar Research Institute*. Ces documents comprennent le journal et les carnets de notes de sir George Black, des lettres de sir Edward Parry, ainsi que le journal de l'Expédition britannique dans l'Arctique en 1875-1876.

En 1958, le Canada a apporté sa contribution à la compilation de la *Bibliographie géographique internationale* et à celle de la *Bibliographie cartographique internationale*. De plus, la Direction a accepté la responsabilité de soumettre les contributions canadiennes à la *Biblioteca Cartographia*, ainsi qu'à *Géo-Science*.

La Direction est maintenant membre consultatif de la Commission nationale canadienne pour l'UNESCO; elle était représentée lors de la première réunion de cette commission, tenue à Montréal en mars. La Direction assume le service du Secrétariat du Comité canadien de l'Union géographique internationale et collabore aux travaux scientifiques de cet organisme.

Le Directeur a assisté à la Cinquième consultation pan-américaine sur la géographie, à Quito (Équateur), en janvier, et il a représenté le Canada auprès du Conseil directeur de l'Institut pan-américain de géographie et d'histoire lors de la réunion de cet organisme, tenue à Mexico en juillet. Des fonctionnaires de la Direction ont aussi participé aux travaux de l'Association des géographes américains, de l'Association canadienne des géographes, et de la Société royale de géographie du Canada. Le Directeur a été élu président de la Commission canadienne des noms géographiques.



## administration

**A** mesure que le Ministère élargissait le champ de ses recherches scientifiques et de ses relevés techniques, et qu'il en accélérât l'exécution, il augmentait du même coup la somme de travail dans divers secteurs: administration de ses finances, gestion de ses biens, achat de nouveau matériel, recrutement du personnel, édition et publication de rapports scientifiques et autres, et vulgarisation de renseignements sur les multiples aspects de l'activité du Ministère.

Tout aussi ardue a été la tâche d'exécuter la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or, la Loi sur les explosifs, et celle de surveiller constamment la physionomie de l'industrie minière. En 1959, l'Administration du Ministère a été appelée à porter des jugements et à fournir des conseils sur les nombreux progrès technologiques et problèmes influant sur la bonne marche des industries minière et pétrolière du pays.

Au total, 301 personnes sont entrées au Ministère (65 p. 100 à titre d'agents scientifiques ou d'agents techniques) et 204 l'ont quitté, la plupart ayant été mises à leur retraite ou ayant démissionné pour accepter d'autres emplois. Quatorze boursiers, faisant des études postérieures au doctorat, ont travaillé sous la direction du Ministère et ont utilisé ses locaux et installations de recherches. Parmi les nouveaux fonctionnaires supérieurs, mentionnons que M. W. M. Cameron a été nommé directeur des Recherches océanographiques.

Cependant, le recrutement de fonctionnaires scientifiques et professionnels a présenté de sérieuses difficultés. Par exemple, il a été très difficile de trouver des océanographes, des physiciens, des hydrographes et des rédacteurs de textes scientifiques. En s'efforçant d'attirer des universitaires diplômés dans ces domaines et dans d'autres, l'Administration a continué de collaborer avec la Commission du service civil, et elle est restée en contact étroit avec les universités.



La présentation des travaux du Ministère, sous la forme d'un gigantesque volume illustré a été imaginée en 1959 par la Division de la rédaction et de l'information. Ce livre mesure plus de sept pieds de hauteur et contient 30 pages ayant chacune cinq pieds de hauteur par quatre de largeur. Il est bilingue dans toute l'acception du mot. Grâce à cette fenêtre ouverte sur les recherches du Ministère, le spectateur assiste successivement à l'exploration des entrailles de la terre, puis aux investigations en surface, et enfin aux observations effectuées par les astronomes, à l'aide de leurs puissants télescopes, dans les profondeurs infinies de l'espace. Ce livre renferme quelque 6,000 mots de texte et 150 photographies, cartes et schémas se rapportant aux nombreux travaux scientifiques et techniques entrepris par le Ministère.

Ce livre doit être mis en montre dans les principaux centres du pays; on pourra le consulter à l'occasion dans les universités, aux réunions techniques et scientifiques, ainsi qu'à certains endroits publics de choix. Il a déjà reçu une large publicité à la télévision et dans les journaux. Afin d'en faciliter l'examen, on a mis à la disposition du public des répliques miniatures du présent volume.

## **Rapport annuel—Mines et Relevés techniques**

### **Division des ressources minérales**

De nombreux faits nouveaux modifiant la situation de l'industrie minière se sont produits en 1959, tant au Canada qu'à l'étranger. La Division a étudié avec soin ces réalités et les problèmes qu'elles posent. L'une de ses principales fonctions consiste à en évaluer l'importance, afin de pouvoir fournir des conseils au Gouvernement en matière de législation minière.

Parmi les nouveaux faits saillants, mentionnons les suivants: le 6 novembre, le président de la Commission de l'énergie atomique des États-Unis a annoncé que le Gouvernement de ce pays n'a pas l'intention d'exercer son droit d'acheter des concentrés canadiens d'uranium une fois expirés les contrats en cours; le contingentement du plomb et du zinc importés aux États-Unis et qui, entré en vigueur au cours du dernier trimestre de 1958, cause bien des soucis aux producteurs canadiens de plomb et de zinc; la création de l'Office national de l'énergie; le lancement, par le gouvernement fédéral, des campagnes relatives aux «Voies d'accès aux ressources» et aux «Voies visant à la mise en valeur du Nord canadien».

#### **Commission royale d'enquête sur l'énergie**

Un fonctionnaire de la Division, qui avait été détaché auprès de la Commission royale d'enquête sur l'énergie (Commission Borden) à titre de conseiller technique senior, a terminé son travail en août, lors de la présentation par la Commission de son second rapport au Gouvernement. Depuis l'établissement de la Commission, la Division n'a cessé de lui apporter son aide en prévision des enquêtes publiques devant être tenues, au début de 1960, sur l'exportation de gaz naturel aux États-Unis.

#### **Commission royale d'enquête sur la houille**

En décembre, le chef de la Division a été choisi pour faire partie de la Commission royale d'enquête sur la houille à titre de secrétaire de cet organisme.

#### **Ligne de conduite des États-Unis en matière de plomb et de zinc**

La Division a suivi de près les nouveaux événements visant à la ligne de conduite adoptée par les États-Unis en cette matière. A cet égard, la Division a fait des études statistiques des tendances de la production et de l'exportation sous le régime des contingents réduits et des réductions générales; étudié de concert avec l'industrie et d'autres services gouvernementaux les effets de l'imposition des contingents; rédigé et révisé des rapports sommaires traitant de questions courantes relatives au plomb et au zinc; et envoyé un fonctionnaire supérieur, à titre de délégué officiel, à la troisième réunion de la Commission provisoire de coordination des ententes internationales en matière de produits, Commission des Nations Unies qui a

siégé à New York du 28 avril au 6 mai, après s'être réunie à Londres et à Genève. De plus, la Division représente le Ministère au sein du Comité conjoint de l'industrie et du Gouvernement touchant le plomb et le zinc. Ce Comité, formé à la demande de la *Canadian Metal Mining Association*, s'intéresse aux questions relatives au plomb et au zinc, et qui surgissent du fait des contingents mis sur les importations par les États-Unis.

### **Campagnes des «Voies d'accès aux ressources» et des «Voies visant à la mise en valeur du Nord canadien»**

Un Comité interministériel d'évaluation des routes, constitué de fonctionnaires du ministère du Nord canadien et des Ressources nationales, du ministère des Travaux publics et du ministère des Mines et des Relevés techniques, conseille le ministre du Nord canadien et des Ressources nationales en matière d'entreprises particulières et de propositions qui entrent dans le cadre des campagnes fédérales des «Voies d'accès aux ressources» et des «Voies visant à la mise en valeur du Nord canadien». Ces campagnes visent avant tout à encourager l'exploration et la mise en valeur des ressources naturelles. Trois fonctionnaires de la Division, dont l'un agit à titre de secrétaire, représentent le Ministère au sein de ce Comité. Au cours de 1959, le Comité s'est réuni à maintes occasions, afin de procéder à l'étude et à la préparation de recommandations d'un grand nombre de propositions se rapportant à l'aménagement de routes. Dans le cas de toutes ces propositions, la Division des ressources minérales étudie principalement les points de vue des ressources minérales et de la rentabilité de l'exploitation.

### **Campagnes d'études à l'intention d'étudiants étrangers**

Dans le cadre des fonctions qu'elle remplit pour la Division de l'assistance économique et technique du ministère du Commerce, la Division prépare les programmes de formation des étudiants étrangers choisis par les Nations Unies et d'autres organismes, par l'intermédiaire de l'Assistance technique, du Plan de Colombo, de l'Aide à Ghana, de l'Agence internationale d'énergie atomique, etc. Dix-neuf étudiants ont entrepris des études scientifiques ou techniques au sein du Ministère en 1959; huit programmes d'études ont été préparés en collaboration avec l'industrie canadienne des mines et de la métallurgie; d'autre part, un groupe de 15 ingénieurs des mines et géologues venant de l'Asie a fait une tournée d'étude des principaux centres miniers au Canada sous la direction de guides compétents.

### **Service de renseignements relatifs à l'industrie minérale**

Grâce à la collaboration de deux divisions de la Direction des mines, on a publié, en 1959, 57 rapports préliminaires qui traitaient des progrès réalisés en 1958 dans le cas de chacun des métaux, des minéraux et des combustibles produits ou utilisés de façon poussée au Canada. La demande pour ces

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

rapports préliminaires a continué de s'accroître. On a procédé à la revision annuelle de la carte des principales régions minières au Canada, à l'échelle de 120 milles au pouce, laquelle jouit d'une grande distribution, et l'on a réimprimé, vu sa grande popularité, la carte intitulée *Canadian Iron Ore and the North American Iron and Steel Industry*. Toutes les listes d'exploitants ont été révisées, et on a préparé, pour la vente au grand public, six rapports de la série des Bulletins d'information minérale. On a entrepris la préparation d'un film fixe en couleur, sur l'uranium, dans le cadre de la série des films fixes sur les Industries minières et métallurgiques au Canada.

### *Wartime Oils Limited*

La Division a continué d'administrer la *Wartime Oils Limited*, ancienne société de la Couronne. En date de décembre 1959, dix-sept des 21 puits forés durant la Seconde Guerre mondiale dans le champ albertain de Turner Valley avaient réussi à permettre le remboursement des avances consenties par le gouvernement fédéral. Une fois payé l'intérêt sur les prêts gouvernementaux, les avances non remboursées s'élevaient à environ \$335,000 en fin d'année. Au 31 octobre 1959, la production globale de ces puits se chiffrait par 2,800,000 barils de pétrole brut, d'une valeur de \$7,147,000, et par 8,800,000,000 de pieds cubes de gaz naturel, d'une valeur de \$363,000.

### Services consultatifs

La Division maintient une étroite liaison avec le Gouvernement et l'industrie; elle fournit de nombreux services dans le cadre de l'économie minière. A titre d'exemples de ces services en 1959, mentionnons: renseignements à la Banque d'expansion industrielle se rapportant aux demandes de prêts de la part de l'industrie; série d'études économiques d'ensemble sur divers aspects de l'industrie minière au Canada, à l'intention de comités interministériels et de comités du Conseil des ministres; nombreuses évaluations de gîtes de minerai de fer et de frais de mise en valeur, à l'intention de divers ministères; analyse du procédé suivi lors de la cession des droits visant les propriétés pétrolifères et gazifères dans le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest, à l'intention du ministère du Nord canadien et des Ressources nationales; recommandations relatives à la Section canadienne d'analyse des matières premières du Commonwealth, à l'intention du ministère des Affaires extérieures; conseils techniques donnés au ministère du Revenu national au sujet des entreprises de pétrole et de gaz; conseils en matière de droits douaniers, à l'intention du ministère des Finances; conseils et renseignements au sujet de la voie ferrée qu'on propose d'aménager jusqu'à Pine Point (T. N.-O.); conseils donnés à plusieurs organismes commerciaux au sujet des procédés directs de récupération du fer à partir des minerais.

La Division a préparé un grand nombre de mémoires et de rapports; elle a maintenu un service constant de renseignements concernant la législation minière, à l'intention de ministères gouvernementaux et de plusieurs

autres organismes ou particuliers. Les demandes de 23 sociétés, relativement à une exemption d'impôt aux termes de l'article 83(5) et (6) de la Loi de l'impôt sur le revenu, et deux demandes de certification à titre d'exploitant d'un gîte non stratifié, aux fins de l'article 1201 des Règlements de l'impôt sur le revenu, ont été révisées et ont donné lieu à la préparation de rapports à l'intention du ministère du Revenu national. La Division a fait des études suivies et préparé les rapports se rapportant aux lois adoptées ou proposées par d'autres pays, et dont les effets pourraient se faire sentir directement sur l'industrie minière du Canada.

### Travaux sur les lieux

On a fait des études sur place dans des mines, des champs de pétrole et de gaz, des fonderies, des affineries et des usines de fabrication à travers tout le Canada, et on a visité plusieurs entreprises dans d'autres pays, particulièrement aux États-Unis, à cause de l'influence que de telles entreprises exercent sur les progrès miniers au Canada. On a accordé une importance particulière aux entreprises de pétrole et de gaz naturel de l'Ouest canadien, ainsi qu'aux mines de cuivre, de plomb et de zinc, de nickel, de minerai de fer, de métaux d'addition et d'uranium. Les travaux sur les lieux se sont étendus à la plupart des fonderies et des affineries de métaux non ferreux, ainsi qu'aux usines des principaux consommateurs de plomb, de zinc, d'antimoine, de cuivre, de sélénium, de métaux du groupe platine, d'aluminium et de métaux d'addition. Ce travail comprenait également l'inspection annuelle de toutes les mines d'or qui reçoivent une aide financière aux termes de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or.

### Exécution de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or

La Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or a été modifiée au chapitre 28 des Statuts de 1958. L'amendement, qui a reçu l'assentiment royal le 6 septembre 1958, étend l'application de la Loi à deux autres années, soit 1959 et 1960. Elle augmente également de 25 p. 100 le montant calculé suivant la formule prescrite et consenti aux exploitants de mines d'or dans le cas des années 1958, 1959 et 1960.

Depuis l'entrée en vigueur de la Loi en 1948, le montant de l'aide dont peuvent bénéficier les exploitants d'une mine d'or se calcule suivant une formule qui tient compte de deux facteurs: le «taux de l'assistance», établi suivant le coût de chaque once d'or tirée de la mine, et les «onces sujettes à l'assistance», lesquelles représentent une portion déterminée du nombre total d'onces d'or produites. D'après la formule prescrite pour les années 1955, 1956 et 1957, l'aide se déterminait en prenant les deux tiers de la différence entre le prix de revient d'une once et la somme de \$26.50, l'aide ne devant cependant pas dépasser \$12.33 l'once. Le nombre des «onces sujettes à

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

l'assistance» atteignait les deux tiers des onces totales produites. Le montant de l'assistance admise pour les années 1955 à 1957 était le montant obtenu en multipliant le taux de l'assistance par le nombre d'onces sujettes à l'assistance. L'amendement à la Loi de 1958 ne changeait rien à cette formule, mais, à compter de cette date, le montant de l'aide consentie à l'exploitant d'une mine se calculait en ajoutant 25 p. 100 au montant obtenu en appliquant la formule en question.

Le prix moyen payé par la Monnaie royale du Canada s'établissait en 1959 à \$33.57 l'once d'or, au regard de \$33.98, en 1958, et de \$33.55, en 1957.

Dans l'ensemble, les exploitants de 67 mines d'or filonien ou placérien ont présenté 209 demandes à l'égard de paiements trimestriels ou annuels, à titre d'assistance. Ces demandes ont été étudiées par la Division de la vérification des prix de revient, révisées et approuvées par le ministère des Mines et des Relevés techniques, et les sommes voulues ont été versées par l'Agent en chef du Trésor au Ministère. A la fin de 1959, on n'avait pas encore terminé le travail définitif de vérification dans le cas de 14 comptes relatifs à l'année civile 1958.

En 1959, une mine d'or a commencé à produire tandis qu'une autre suspendait ses travaux. Dans le cas de onze mines d'or, les frais de production étaient inférieurs à \$26.50 l'once et, en conséquence, les exploitants en cause n'avaient droit à aucune assistance financière.

Voici le montant de l'assistance versée à l'égard de chacune des années civiles depuis l'entrée en vigueur de la Loi:

1948	– \$10,546,315.84	ou	\$3.33	l'once	d'or	produite
1949	– \$12,571,456.90	“	\$3.48	“	“	“
1950	– \$ 8,993,490.51	“	\$2.55	“	“	“
1951	– \$10,728,503.71	“	\$3.30	“	“	“
1952	– \$10,845,978.62	“	\$3.76	“	“	“
1953	– \$14,680,110.42	“	\$4.62	“	“	“
1954	– \$16,259,179.23	“	\$4.29	“	“	“
1955	– \$ 8,885,478.73	“	\$2.97	“	“	“
1956	– \$ 8,667,235.38	“	\$3.46	“	“	“
1957	– \$ 9,679,753.32	“	\$3.53	“	“	“
1958	<sup>1</sup> \$10,742,055.51	“	\$4.36	“	“	“
1959	<sup>2</sup> \$ 6,561,664.53	“	chiffre non disponible			

### Exécution de la Loi sur les explosifs

En 1959, la Division a délivré 1,925 licences, permis et certificats pour la fabrication, l'emmagasinement et le transport des explosifs. Ce chiffre se décompose en 20 licences de fabrique, une licence pour groupe de poudrières, 489 licences de poudrières, 1,022 licences de dépôts temporaires d'explosifs, 95 certificats de locaux enregistrés et 299 permis de transport. De plus, la

<sup>1</sup> Vérifications définitives non encore terminées.

<sup>2</sup> Versements anticipés consentis en 1959.

Division a délivré deux licences, l'une à une nouvelle fabrique de pièces d'artifice dans l'Ontario, et l'autre à une nouvelle fabrique d'explosifs dans le Québec. Celles-ci en remplacent deux autres qui ont fermé, si bien que le total reste le même. Les inspections ont porté sur 51 fabriques, 2,545 poudrières et locaux enregistrés, 190 locaux non munis de licence et 124 véhicules.

La Division a délivré 1,420 permis généraux d'importation et 26 permis annuels d'importation, surtout pour les pièces pyrotechniques et les munitions, les signaux de détresse, la nitrocellulose utilisée dans la fabrication des peintures et vernis, et les explosifs de recherche sismique de pétrole.

Depuis le 1<sup>er</sup> avril 1959, la direction des Mines assume la responsabilité du laboratoire des explosifs à la condition qu'elle procède en tout premier lieu aux essais et analyses qu'exige l'application de la Loi sur les explosifs. Le laboratoire a reçu et examiné 229 échantillons.

En voici le détail:

1. Explosifs de sautage marchands	
a) autorisation .....	27
b) pris au hasard .....	30
2. Munitions, cordeau détonant, etc. ....	38
3. Pièces pyrotechniques—articles de magasin comprenant les pétards pour pistolets- jouets .....	118
Pièces pyrotechniques spéciales .....	2
4. Pour le ministère des Postes .....	7
5. Pour la Gendarmerie royale du Canada .....	2
6. Enquêtes sur les accidents .....	5
	229

En outre, la Gendarmerie royale a prélevé 45 échantillons de pétards chinois, à Vancouver, et en a fait l'essai.

On a intenté plus de 35 poursuites judiciaires pour violation de la Loi et des Règlements sur les explosifs.

Deux de ces poursuites résultaient d'infractions commises en vertu du Code criminel: un entrepreneur chargé de la pose d'un pipe-line a dû payer une amende de \$1,000, pour avoir laissé un détonateur sur le sol; un garçonnet le fit sauter, et se blessa grièvement à la main. Une entreprise de construction a été frappée d'une amende au même montant pour avoir transporté des explosifs dans un camion à benne basculante à laquelle une chaufferette au gaz d'échappement mit le feu; en sautant, la charge d'explosifs causa de lourds dégâts matériels. En Colombie-Britannique, une société de camionnage a été condamnée à une amende de \$150 et dépens pour contraventions à la Partie VI de la Loi et des Règlements sur les explosifs; on lui retira, en outre, ses sept permis de transport d'explosifs.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

On a rédigé une brochure intitulée: «*Explosifs: les dangers qu'ils présentent pour les enfants et les adolescents*»; on en a distribué des exemplaires aux autorités scolaires provinciales et à d'autres organismes de jeunesse. Cette brochure expose les dangers de fabriquer des fusées et d'autres explosifs de fortune, ou encore de tripoter ou mésuser des pièces pyrotechniques et des explosifs. Plusieurs journaux, dans diverses parties du Canada, ont publié des extraits de cette brochure, et le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social y a aussi puisé la matière d'un article pour l'une de ses publications. Il est question d'essayer de mettre ce sujet au programme d'hygiène des écoles de façon à ce que les professeurs puissent transmettre tous les renseignements aux élèves. De plus, on envisage la possibilité de publier une affiche en couleur pour compléter cette brochure.

A la suite de deux accidents graves survenus en 1958 lors du transport d'explosifs, on a publié une brochure mettant en garde les camionneurs transportant des explosifs; des exemplaires de cette brochure ont été distribués à toutes les personnes qui peuvent avoir l'occasion d'effectuer ce genre de transport. La demande étant plus forte que prévue, il a fallu recourir à une réimpression.

### Accidents

Un homme a été brûlé à mort dans un incendie causé par une petite explosion dans une fabrique de pièces pyrotechniques. L'explosion s'est produite alors que l'employé comprimait un composé chimique destiné à la fabrication de pièces pyrotechniques.

Dans le Nord de l'Ontario, deux hommes ont été tués sur un chantier de construction routière quand, en travaillant à la perforatrice, ils ont heurté de la dynamite.

Un garçon de 15 ans a été tué par l'explosion d'une fusée de fortune fabriquée à l'aide d'un tube métallique, d'un crayon et d'un détonateur électrique qu'il avait volé. Une pile de lampe de poche a servi de source d'énergie.

Deux garçons ont perdu la vie à la suite d'un incendie causé par les pétards dans la devanture d'une pharmacie. L'un deux jeta un petit pétard allumé pour effrayer son camarade et ce pétard fit sauter les autres.

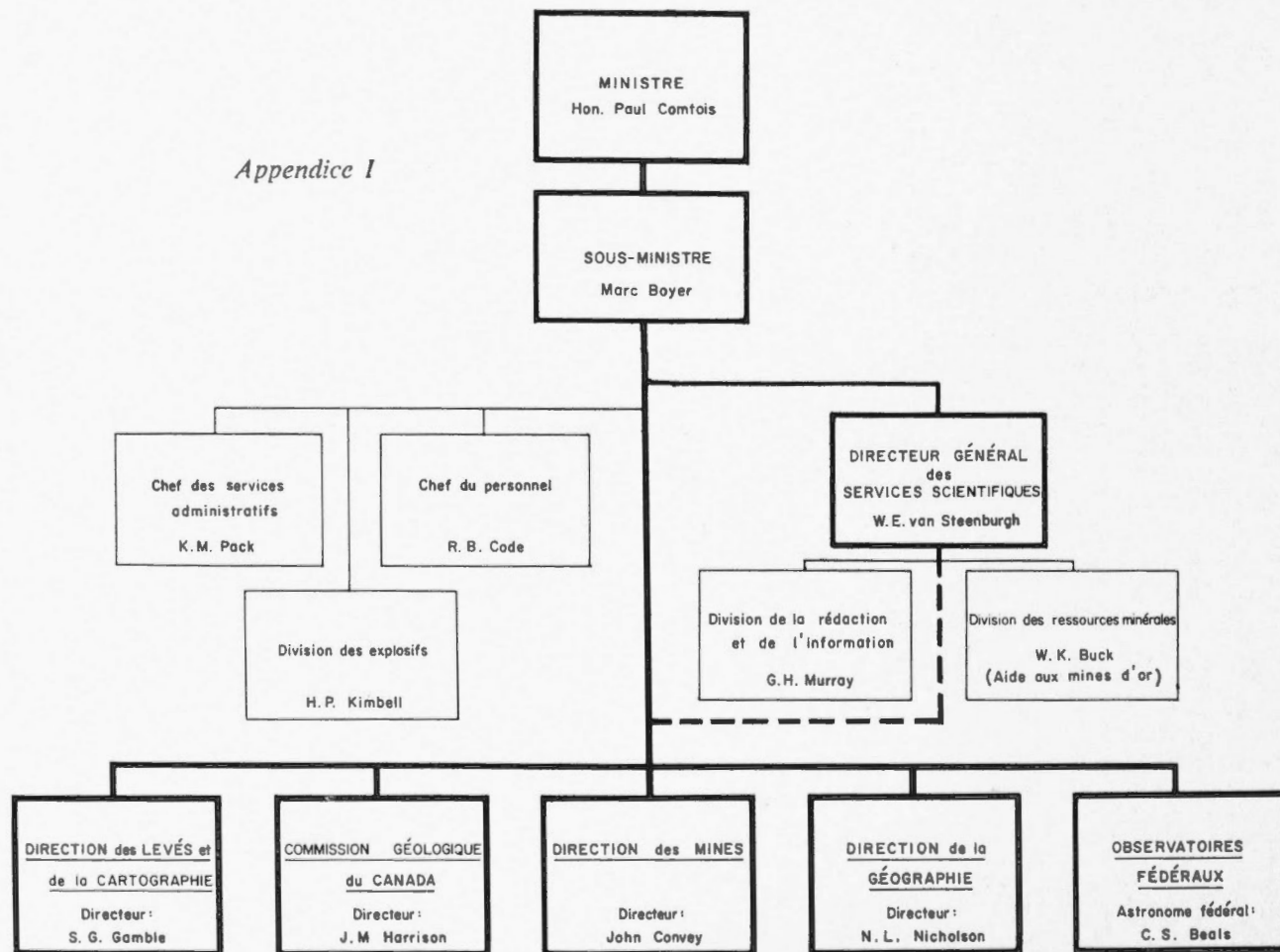
Un élève de 16 ans a trouvé la mort, dans l'Ouest du Canada, en faisant des expériences, dans le sous-sol de son domicile, avec un carburant de fusée de fabrication domestique.

Un garçon de 14 ans a été grièvement blessé par l'explosion d'une bombe de fortune qu'il avait confectionnée avec les composants d'un jeu de chimie.

Le rapport annuel rédigé par la Division donne l'exposé complet de tous les accidents portés à sa connaissance et qui ont été causés par des explosifs.

## **appendices**

## Appendice I



## Appendice II

**Hauts fonctionnaires du Ministère  
le 31 décembre 1959**

## MINISTRE

L'honorable Paul Comtois

## SOUS-MINISTRE

M. Marc Boyer

Directeur général des Services scientifiques ...	MM. W. E. van Steenburgh
Directeur, Direction des levés et de la cartographie .....	S. G. Gamble
Directeur, Commission géologique du Canada	J. M. Harrison
Directeur, Direction des mines .....	John Convey
Astronome fédéral, Observatoires fédéraux .....	C. S. Beals
Directeur, Direction de la géographie .....	N. L. Nicholson

## Appendice III

## Recettes et dépenses

## État sommaire des recettes et dépenses pour l'année civile 1959

	Recettes	Dépenses ordinaires
Ministre des Mines et des Relevés techniques.....	\$ .....	\$ 17,000.00
Administration centrale.....		678,103.81
Loi sur les explosifs.....	8,159.68	94,881.43
Division des ressources minérales.....	250.00	284,182.59
Direction des levés et de la cartographie.....	208,862.46	9,028,832.38
Commission géologique du Canada.....	26,062.97	3,367,313.66
Direction des mines.....	16,752.89	3,690,292.49
Direction de la géographie.....	1,126.26	346,193.72
Observatoires fédéraux.....	5,012.20	1,568,891.03
Généralités:		
Somme à verser en vertu de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or (ch. 95, S.R. modifié) .....		12,539,687.41
Achat de photographies aériennes et dépenses du com- ité interministériel des levés topographiques aériens.....		3,671,888.19
Levés de frontières provinciales et territoriales.....	146.41	28,918.90
Étude de la plate-forme continentale polaire.....		352,256.50
	\$266,372.87	\$35,668,442.11

## Appendice IV

## Travaux de levés et de cartographie

## a) Division des levés géodésiques du Canada

Province ou territoire	Nombre d'équipes	Genre de travail	Nombre de stations	Longueur en milles	Nombre de repères posés	Nombre de lignes mesurées
Territoires du Nord-Ouest.....	1	Triangulation.....	28	210		
Territoires du Nord-Ouest—Manitoba—Terre-Neuve.....	1	Astronomie et lignes de base.....	1			3
Colombie-Britannique.....	1	Nivellement.....		311	167	
Alberta—Saskatchewan.....	1	Nivellement.....		402	218	
Saskatchewan.....	1	Triangulation.....	17	115		
Saskatchewan—Manitoba.....	1	Triangulation (Reconnaissance).....	46	370		
Manitoba.....	1	Triangulation et telluromètre.....	25	120		22
Manitoba—Saskatchewan—Territoires du Nord-Ouest.....	1	Astronomie.....	4			
Ontario.....	1	Triangulation et telluromètre.....	4	35		9
	1	Triangulation (Inspection).....	229			
	1	Lignes de base.....				1
Québec.....	2	Triangulation et reconnaissance.....	34	310		
	1	Astronomie.....	2			50
Québec—Ontario.....	1	Telluromètre.....				
Terre-Neuve.....	1	Nivellement.....		425	202	
	1	Triangulation et astronomie.....	4	15		
Total:		Triangulation.....	7			
		Reconnaissance.....	1	105	765	
		Triangulation (Inspection.).....	1	53	420	
		Triangulation (Inspection.).....	1	229		
		Lignes de base.....	2			4
		Astronomie.....	3	8		
		Telluromètre.....	1			81

## b) Commission de la frontière internationale

*Entretien de la frontière*

Province ou territoire	Équipe	Éclaircie redégagée (milles)	Pulvérisation de produits chimiques	Essai de produits chimiques	Bornes-repères réparés	Inspection (milles)
Ontario.....					2	60
Colombie-Britannique.....	1, plus groupe auxiliaire	27	10 milles		1	34
Yukon.....				2/3 mille		1
Total.....	1 +	27	10 milles	2/3 mille	3	95

*Triangulation*

	Équipe	Stations utilisées	Distance parcourue	Nouvelles stations
Ontario.....	1	56	21	38

## c) Levés topographiques

Province ou territoire	Travaux exécutés sur le terrain				Établissement des cartes						Cartes envoyées pour reproduction		
	Nombre d'équipes	Genre de travail	Échelle des cartes	Superficie (milles carrés)	Échelle: 1/50,000		Échelle: 1/250,000		Superficie totale	Mosaïques	1/50,000	1/250,000	Superficie (milles carrés)
					Nombre de cartes	Superficie (milles carrés)	Nombre de cartes	Superficie (milles carrés)	Milles carrés	Superficie (milles carrés)			
Terre-Neuve.....	1	topographie topographie	1/50,000 1/250,000	26,400 31,100						55,400			
Nouveau-Brunswick....	1	revision	1/50,000	5 feuilles de cartes									
Québec.....	1*	topographie topographie cheminement	1/50,000 1/250,000	32,100 34,900 75 mi.	74	26,170	4	16,670	42,840	24,100	76	2	31,700
Ontario.....	1	cheminement cheminement (hiver)		500 mi. 220 mi.									
	2	niveau à bulle		700 mi.	5	2,050			2,050	20,800	3		1,200
Manitoba.....	1	altimétrie	1/50,000	5,700									
	1*	topographie	1/250,000	65,300									
	1	cheminement		800 mi.	23	8,450			8,450	75,400	18		6,600
Saskatchewan.....	5	altimétrie	1/50,000	34,700									
	2	cheminement		1,200 mi.	26	9,650	5	20,950	30,600	3,900	31	4	31,800
Alberta.....	1	altimétrie	1/50,000	1,900									
	1	interprétation	1/50,000	44 feuilles de cartes	35	12,000	3	15,300	27,300		33	1	16,800
Colombie-Britannique..	4	photographie topographique	1/50,000	7,900	33	11,030	3	10,870	21,900		40	1	19,500
Yukon.....	1	niveau à bulle		295 mi.	27	5,125	2	7,350	12,475		29	4	16,700
Territoires du Nord-Ouest.....					14	1,650	3	6,970	8,620	248,800	5	4	12,200
TOTAL.....				240,000	237	76,125	20	78,110	154,235	428,400	235	16	136,500

\*Équipe munie d'un hélicoptère.

d) Service hydrographique du Canada

Province ou territoire	Travaux effectués en campagne							Cartes marines publiées		
	Navire	Milles marins linéaires de sondage	Milles carrés relevés	Hauts-fonds examinés	Milles de littoral relevés	Indicateurs de niveau	Relevé de courant	Tenue à jour	Première édition	Revision de cartes existantes
Terre-Neuve.....	ACADIA.....	2,340	1,962	395	20	3		99	16	1
	KAPUSKASING.....	11,303	14,080	6						
	CARTIER.....	1,457	114	190	80		1			
	DAWSON.....	386	32	41	69					
	ALGERINE.....	646	37	11	20					
	ARCTIC SEALER.....	1,300	49	26	23					
Nouvelle-Écosse.....	BAFFIN.....	4,056	998	1		7		76	2	11
	ACADIA.....	3		1						
	HENRY HUDSON.....	992	42	57						
	ANDERSON.....	78		105	7					
	THETA.....						1			
Nouveau-Brunswick.....	CARTIER.....	283	6	6	4	3		25		7
	ANDERSON.....	734	25	16	21					
Île-du-Prince-Édouard.....	ACADIA.....					5		12		
	MERGANSER.....	1,352	90		53					
Québec.....	BAFFIN.....	100	5	1	129	27		101	4	19
	SEAWAY.....	478	8	178	31					
Ontario.....	SEAWAY.....	548	57	15	64	23	2	102	9	28
	BOULTON.....	1,113	61	39	32					
	BAYFIELD.....	83	6	1	5					
Manitoba.....	SANDPIPER.....	1,207	166	258	320	1		22	2	
Saskatchewan.....								2	1	
Alberta.....								2		
Colombie-Britannique.....	WM. J. STEWART.....	4,245	2,465	25	37	32		157	2	30
	MARABELL.....	1,077	67	255	99					
	CURLEW.....	325	30		16					
	PARRY.....			1			5			
Territoires du Nord-Ouest.....	BAFFIN.....	8,555	2,850	16	110	3		123	7	8
	ARCTIC SEALER.....	3,320	393	53	206					
	ALGERINE.....	1,939	265	44	121					
	RAE.....	406	11		31					
	C. D. HOWE.....	7,100		1						
	STORIS.....	1,312		6						
THETA.....						1				
TOTAL.....	22	56,738	23,819	1,748	1,498	104	10			

DISTRIBUTION	
Cartes courantes de navigation	141,100
Cartes marines spéciales.....	40,900
Annuaire des marées et courants:	
Littoral du Pacifique.....	48,114
Littoral de l'Atlantique.....	24,117
Bulletins et rapports sur le niveau des eaux.....	17,000
Instructions de navigation....	6,115
Autres publications.....	2,336



## d) Service hydrographique du Canada (suite)

La dernière colonne "Édition" indique la date de publication et le genre d'édition de la carte.  
P, signifie une première édition; N, une nouvelle édition; RC, une réimpression corrigée; et R, une réimpression.

## CARTES DE NAVIGATION

N <sup>o</sup>	Nom	Emplacement	Échelle	Latitude	Longitude	Édition
1202	Saguenay River, Cap Éternité to St. Fulgence.....	P.Q.	37, 500 <sup>o</sup>	48°16'–48°27'	70°14'– 70°56'	Fév. 1959 RC
1203	Saguenay River, St. Lawrence River to Cap Éternité ...	P.Q.	37, 500 <sup>o</sup>	48°02'–48°21'	69°33'– 70°17'	Fév. 1959 N
1213	Cape Magdalen to Pointe-des-Monts.....	P.Q.	156, 503 <sup>o</sup>	48°50'–49°47'	65°17'– 66°23'	Août 1959 N
1216	Gaspé Passage.....	P.Q.	183, 794 <sup>o</sup>	48°50'–49°55'	63°35'– 65°25'	Fév. 1959 N
1218	Sheldrake River to Egg Island.....	P.Q.	145, 970 <sup>o</sup>	49°35'–50°23'	64°54'– 67°11'	Août 1959 RC
1229	Plans on the Gaspé Peninsula (northeast shore).....	P.Q.	Diverses			Juil. 1959 N
1230	Plans on the Gaspé Peninsula (north shore).....	P.Q.	Diverses			Sept. 1959 N
1333	Quebec to St. Antoine.....	P.Q.	36, 000 <sup>o</sup>	46°40'–46°50'	71°09'– 71°37'	Nov. 1957 R
1335	St. Émilie to Champlain.....	P.Q.	36, 000 <sup>o</sup>	46°25'–46°37'	71°56'– 72°22'	Juil. 1959 N
1337	Lake St. Peter.....	P.Q.	36, 000 <sup>o</sup>	46°04'–46°18'	72°37'– 73°04'	Avril 1959 N
1339	Lavaltrie to Longue Pointe.....	P.Q.	36, 000 <sup>o</sup>	45°34'–45°53'	73°13'– 73°32'	Juil. 1959 N
1340	Montreal Harbour.....	P.Q.	12, 000 <sup>o</sup>	45°29'–45°36'	73°29'– 73°34'	Juin 1959 N
1352	Varenes to Longue Pointe.....	P.Q.	12, 000 <sup>o</sup>	45°35'–45°41'	73°26'– 73°32'	Juin 1959 N
1361	Lake Memphremagog.....	P.Q.	31, 680 <sup>o</sup>	44°56'–45°16'	72°08'– 72°19'	Oct. 1958 P
1409	Laprairie Basin.....	P.Q.	20, 000 <sup>o</sup>	45°24'–45°32'	73°29'– 73°44'	Fév. 1959 P
1410	Lake St. Louis.....	P.Q.	25, 000 <sup>o</sup>	45°19'–45°27'	73°36'– 73°59'	Fév. 1959 N
1411	Beauharnois Canal, Lake St. Louis to Lake St. Francis... P.Q.	25, 000 <sup>o</sup>	45°12'–45°22'	73°54'– 74°13'	Mars 1959 P	
1412	Beauharnois Canal to Lancaster Bar..... P.Q.-Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	45°06'–45°16'	74°09'– 74°28'	Mars 1959 P	
1413	Lancaster Bar to Cornwall Island..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°59'–45°09'	74°26'– 74°44'	Avril 1959 P	
1414	Cornwall to Cat Island..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°54'–45°04'	74°43'– 75°01'	Fév. 1959 N	
1415	Cat Island to Iroquois Lock..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°49'–44°58'	75°00'– 75°20'	Mars 1959 N	
1416	Iroquois Lock to Prescott..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°16'–44°51'	75°16'– 75°34'	Mars 1959 N	
1417	Prescott to McDonald Point..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°32'–44°43'	75°30'– 75°45'	Mars 1959 P	
1418	McDonald Point to Grenadier Island..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°23'–44°34'	75°41'– 75°56'	Fév. 1959 P	
1419	Grenadier Island to Grindstone Island..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°14'–44°25'	75°50'– 76°06'	Mars 1959 P	
1420	Grindstone Island to Howe Island..... Ont.	25, 000 <sup>o</sup>	44°11'–44°22'	76°03'– 76°18'	Mars 1959 P	
1459	Kingston Harbour and Approaches..... Ont.	12, 000 <sup>o</sup>	44°11'–44°14'	76°27'– 76°33'	Déc. 1958 N	
1477	Howe Island to Kingston..... Ont.	32, 500 <sup>o</sup>	44°04'–44°16'	76°14'– 76°36'	Avril 1959 N	
1541	Carillon to Wendover..... P.Q.	24, 000 <sup>o</sup>	45°34'–45°39'	74°22'– 75°12'	Sept. 1959 N	
1542	Wendover to Ottawa..... Ont.	24, 000 <sup>o</sup>	45°25'–45°37'	75°08'– 75°42'	Juin 1959 RC	
1575	Rideau Waterway, Kingston to Narrows Lock..... Ont.	36, 000 <sup>o</sup>	44°14'–44°45'	76°10'– 76°20'	Juil. 1959 N	
1576	Rideau Waterway, Narrows Lock to Ottawa..... Ont.	36, 000 <sup>o</sup>	44°44'–45°26'	75°37'– 76°19'	Juil. 1959 N	

2007	Belleville Bridge to Telegraph Narrows.....	Ont.	30,000 <sup>a</sup>	44°05'–44°12'	77°07'–77°24'	Juil.	1959	N
2015	Lake Simcoe.....	Ont.	63,360 <sup>a</sup>	44°11'–44°37'	79°08'–79°42'	Mars	1959	P
2042	Welland Ship Canal.....	Ont.	12,000 <sup>a</sup>	42°51'–43°15'	79°11'–79°16'	Mars	1959	N
2058	Cobourg to Oshawa.....	Ont.	72,725 <sup>a</sup>	43°39'–44°00'	78°08'–78°54'	Août	1959	N
2061	Scotch Bonnet Island to Cobourg.....	Ont.	73,240 <sup>a</sup>	43°42'–44°04'	77°28'–78°15'	Oct.	1958	N
2062	Oshawa to Toronto.....	Ont.	72,900 <sup>a</sup>	43°33'–43°55'	78°49'–79°35'	Juin	1959	N
2063	Toronto to Niagara R.....	Ont.	73,031 <sup>a</sup>	43°10'–43°38'	79°03'–79°53'	Juil.	1959	N
2065	Toronto Harbour and Approaches.....	Ont.	12,000 <sup>a</sup>	43°36'–43°40'	79°18'–79°26'	Juin	1959	N
2067	Hamilton Harbour.....	Ont.	18,000 <sup>a</sup>	43°15'–43°19'	79°46'–79°54'	Avril	1959	N
2068	Humber Bay.....	Ont.	12,000 <sup>a</sup>	43°35'–43°39'	79°23'–79°31'	Juin	1959	P
2070	Harbours in Lake Ontario.....	Ont.	Diverses			Avril	1959	N
2174	Lake Erie (eastern part).....	Ont.	80,854 <sup>a</sup>	42°26'–42°54'	78°50'–79°47'	Juil.	1959	RC
2183	Pelee Passage to Detroit River.....	Ont.	75,000 <sup>a</sup>	41°40'–42°03'	82°24'–83°16'	Juin	1959	N
2217	Port Severn to Present Island.....	Ont.	18,000 <sup>a</sup>	44°44'–44°49'	79°42'–79°54'	Sept.	1959	N
2224	Barbara Bank to Bateau Island.....	Ont.	20,000 <sup>a</sup>	45°08'–45°19'	80°10'–80°21'	Mai	1959	P
2226	Parry Sound Harbour.....	Ont.	6,000 <sup>a</sup>	45°19'–45°21'	80°02'–80°05'	Fév.	1959	P
2283	Waubashene to Western Islands.....	Ont.	48,909 <sup>a</sup>	44°44'–45°02'	79°42'–80°23'	Juil.	1959	N
2284	Parry Sound and Approaches.....	Ont.	49,108 <sup>a</sup>	45°09'–45°28'	80°01'–80°41'	Juil.	1959	RC
2285	McCoy Islands to Collins Inlet.....	Ont.	91,167 <sup>a</sup>	45°26'–45°57'	80°10'–81°17'	Juin	1955	R
2287	Clapperton Island to Meldrum Bay.....	Ont.	75,625 <sup>a</sup>	45°51'–46°15'	82°10'–83°07'	Août	1959	RC
2288	St. Joseph Channel.....	Ont.	36,435 <sup>a</sup>	46°13'–46°22'	83°49'–84°07'	Déc.	1958	N
2302	St. Ignace Island to Passage Island.....	Ont.	72,968 <sup>a</sup>	48°10'–48°48'	87°48'–88°29'	Juin	1959	N
2309	Cape Gargantua to Otter Head.....	Ont.	96,000 <sup>a</sup>	47°32'–48°07'	84°50'–86°05'	Janv.	1959	RC
2310	Caribou Island to Michipicoten Island.....	Ont.	97,280 <sup>a</sup>	47°11'–47°50'	85°32'–86°10'	Mars	1959	RC
2314	Fort William and Port Arthur.....	Ont.	18,241 <sup>a</sup>	48°20'–48°27'	89°10'–89°18'	Juin	1959	N
3418	Vancouver Harbour, First Narrows to Second Narrows.....	C.-B.	9,122 <sup>a</sup>	49°16'–49°20'	123°01'–123°09'	Juin	1959	N
3430	Fraser River, Sands Head to Tilbury Island.....	C.-B.	12,000 <sup>a</sup>	49°06'–49°09'	123°02'–123°19'	Mai	1959	N
3431	Fraser River, Tilbury Island to Douglas Island.....	C.-B.	12,146 <sup>a</sup>	49°08'–49°14'	122°48'–123°03'	Mai	1959	N
3435	Indian Arm.....	C.-B.	24,330 <sup>a</sup>	49°18'–49°29'	122°49'–122°58'	Fév.	1959	RC
3449	Ruce Rocks to Turn Point.....	C.-B.	78,575 <sup>a</sup>	48°16'–48°46'	122°29'–123°32'	Août	1959	RC
3522	Chatham Point to Stuart Island.....	C.-B.	24,330 <sup>a</sup>	50°20'–50°29'	125°07'–125°26'	Nov.	1958	R
3561	Harbours in Broughton and Queen Charlotte Straits.....	C.-B.	Diverses			Avril	1959	P
3565	Discovery Passage.....	C.-B.	38,000 <sup>a</sup>	49°58'–57°17'	125°06'–125°28'	Janv.	1959	N
3567	Johnstone Strait (central part).....	C.-B.	37,500 <sup>a</sup>	50°23'–50°38'	125°51'–126°21'	Août	1959	N
3568	Johnstone Strait (western part).....	C.-B.	36,494 <sup>a</sup>	50°28'–50°41'	126°17'–126°47'	Sept.	1958	P
3573	Malaspina Inlet.....	C.-B.	12,560 <sup>a</sup>	50°02'–50°05'	124°42'–124°50'	Fév.	1959	RC
3585	Nanoose Harbour and Approaches.....	C.-B.	16,680 <sup>a</sup>	49°15'–49°20'	124°03'–124°15'	Janv.	1959	RC
3589	Jervis Inlet and Approaches.....	C.-B.	76,384 <sup>a</sup>	49°33'–50°13'	123°31'–124°16'	Août	1957	R
3597	Pulteney Point to Egg Island.....	C.-B.	73,000 <sup>a</sup>	50°37'–51°15'	127°06'–127°53'	Août	1959	RC
3598	Cape Scott to Cape Calvert.....	C.-B.	74,490 <sup>a</sup>	50°47'–51°26'	127°44'–128°29'	Mai	1959	RC
3627	Barkley Sound and Approaches.....	C.-B.	77,918 <sup>a</sup>	48°40'–49°07'	124°54'–125°56'	Nov.	1958	N
3639	Ucluelet Inlet.....	C.-B.	14,563 <sup>a</sup>	48°54'–48°59'	125°30'–125°35'	Juil.	1959	N
3645	Sydney Inlet to Tahsis Inlet.....	C.-B.	76,877 <sup>a</sup>	49°15'–49°56'	126°02'–126°46'	Déc.	1958	N
3683	Checlest Bay.....	C.-B.	36,493 <sup>a</sup>	49°58'–50°11'	127°20'–127°49'	Juin	1959	N

## d) Service hydrographique du Canada (suite)

N <sup>o</sup>	Nom	Emplacement	Échelle	Latitude	Longitude	Édition
3701	Prince Rupert Harbour and Approaches.....	C.-B.	17, 316°	54°12'–54°20'	130°16'–130°27'	Fév. 1959 N
3705	Fern Passage to Morse Basin.....	C.-B.	12, 000°	54°15'–54°20'	130°11'–130°17'	Oct. 1958 N
3712	Granby Bay, Alice Arm and Approaches.....	C.-B.	Diverses	55°20'–55°30'	129°25'–129°51'	Nov. 1958 RC
3720	Idol Point to Ocean Falls.....	C.-B.	41, 110°	52°09'–52°22'	127°42'–128°17'	Mai 1959 N
3726	Laredo Sound and Approaches.....	C.-B.	72, 217°	52°15'–52°41'	128°38'–129°52'	Sept. 1958 N
3727	Cape Calvert to Goose Island, incl. Fitz Hugh Sound...	C.-B.	73, 584°	51°20'–51°59'	127°46'–128°32'	Déc. 1958 N
3738	Sarah Island to Swanson Bay.....	C.-B.	35, 768°	52°43'–53°01'	128°14'–128°37'	Fév. 1951 R
3739	Swanson Bay to Work Island.....	C.-B.	35, 574°	53°00'–53°15'	128°24'–128°47'	Juil. 1950 R
3740	Work Island to Point Cumming.....	C.-B.	35, 467°	53°10'–53°23'	128°40'–129°11'	Janv. 1959 RC
3743	Douglas Channel.....	C.-B.	73, 032°	53°25'–54°03'	128°33'–129°20'	Fév. 1959 RC
3753	Harbours in vicinity of Pitt and Banks Islands.....	C.-B.	Diverses	Diverses	Diverses	Avril 1959 N
3773	Grenville Channel, Baker Inlet to Ogden Channel.....	C.-B.	36, 517°	53°48'–54°00'	129°56'–130°21'	Janv. 1959 RC
3779	Entrance to Rivers Inlet.....	C.-B.	36, 502°	51°22'–51°37'	127°29'–127°50'	Fév. 1959 RC
3781	Dean Channel, Cousins Inlet to Elcho Harbour.....	C.-B.	36, 507°	52°12'–52°25'	127°20'–127°48'	Mai 1959 N
3837	Queen Charlotte Sound to Dixon Entrance.....	C.-B.	525, 000°	50°45'–55°00'	127°30'–134°00'	Fév. 1959 N
4211	Cape LaHave to Liverpool Bay.....	N.-É.	37, 500°	43°58'–44°12'	64°16'–64°43'	Janv. 1959 P
4212	Western Head to Little Hope Island.....	N.-É.	37, 500°	43°46'–44°00'	64°32'–64°59'	Janv. 1959 P
4310	Bedford Basin.....	N.-É.	12, 000°	44°40'–44°44'	63°35'–63°41'	Sept. 1959 RC
4319	St. John Harbour.....	N.-B.	12, 749°	45°12'–45°17'	66°00'–66°07'	Déc. 1958 N
4327	Lockeport Harbour.....	N.-F.	18, 000°	43°36'–43°45'	65°01'–65°09'	Déc. 1958 N
4329	Barrington Passage.....	N.-É.	12, 221°	43°27'–43°32'	65°34'–65°40'	Mai 1959 RC
4334	Bay of Fundy, Brier Island to Cape Chignecto.....	N.-B.	193, 320°	44°11'–45°22'	64°55'–67°13'	Sept. 1959 N
4338	Apple River and Approaches.....	N.-B.	9, 600°	45°27'–45°30'	64°46'–64°53'	Sept. 1959 N
4344	St. John River, St. John to Evandale.....	N.-B.	36, 464°	45°14'–45°32'	65°56'–66°15'	Mai 1959 N
4345	St. John River, Evandale to Swan Creek.....	N.-B.	36, 464°	45°34'–45°52'	66°00'–66°18'	Juil. 1959 RC
4348	Popes Harbour to Liscomb Harbour.....	N.-É.	58, 400°	44°43'–45°02'	61°57'–62°39'	Sept. 1959 N
4350	Halifax to Cape Sable.....	N.-É.	235, 296°	43°00'–44°47'	63°26'–65°40'	Juin 1959 RC
4361	Sheet Harbour with Mushaboom Harbour and Spry Bay.....	N.-É.	24, 270°	44°44'–44°56'	62°25'–62°37'	AOût 1959 N
4363	Cape Smokey to St. Paul Island.....	N.-É.	74, 474°	46°36'–47°15'	60°00'–60°37'	Nov. 1958 N
4367	Flint Island to Cape Smokey.....	N.-F.	75, 185°	46°10'–46°41'	59°40'–60°40'	Oct. 1958 N
4371	Baccaro Point to Ram Island.....	N.-F.	63, 860°	43°19'–43°52'	65°01'–65°30'	AOût 1959 N
4392	Sydney Harbour South Arm.....	N.-É.	12, 000°	46°06'–46°10'	60°11'–60°15'	Oct. 1958 N
4402	Wallace Harbour.....	N.-F.	24, 000°	45°47'–45°52'	63°19'–63°30'	Sept. 1959 N
4413	Bathurst Harbour.....	N.-É.	12, 000°	47°37'–47°42'	65°34'–65°40'	Fév. 1959 N
4435	Harbours in Malbaie.....	P.Q.	12, 000°	48°35'–48°39'	64°11'–64°18'	Oct. 1959 N
4441	Buctouche R.....	N.-B.	18, 000°	46°25'–46°30'	64°34'–64°45'	Oct. 1959 N
4471	Salmon Bay to Lobster Bay.....	P.Q.	36, 500°	51°15'–51°28'	57°33'–58°06'	Déc. 1958 N
4473	Outer Island to Bun Islands.....	P.Q.	36, 600°	50°58'–51°19'	58°25'–58°46'	Juin 1959 N
4474	Bun Islands to Mutton Bay.....	P.Q.	36, 500°	50°44'–51°05'	58°43'–59°03'	Juin 1959 N

4521	Baie Verte.....	T.-N.	25,000 <sup>e</sup>	49°55'–50°06'	55°58'–56°14'	Juil. 1959	P
4522	La Scie and Tilt Cove.....	T.-N.	Diverses	Diverses	Diverses	Juil. 1959	P
4562	Bonavista Bay (outer part).....	T.-N.	75,000 <sup>e</sup>	48°24'–49°02'	52°48'–53°31'	Juin 1959	P
4584	White Bay (southern part).....	T.-N.	73,500 <sup>e</sup>	49°32'–49°58'	56°26'–56°55'	Janv. 1959	P
4585	Green Head to Little Bay Island.....	T.-N.	24,300 <sup>e</sup>	49°34'–49°46'	55°48'–56°01'	Janv. 1959	P
4591	Halls Bay and Sandy Cove and Pilley's Island Harbour.....	T.-N.	37,400 <sup>e</sup>	49°27'–49°35'	55°41'–56°06'	Janv. 1959	P
4594	Thimble Tickles to Bagg Head, incl. New Bay.....	T.-N.	24,300 <sup>e</sup>	49°18'–49°34'	55°16'–55°29'	Janv. 1959	P
4595	Bay of Exploits (northern sheet).....	T.-N.	24,500 <sup>e</sup>	49°21'–49°33'	54°59'–55°12'	Janv. 1959	P
4596	Bay of Exploits (middle sheet).....	T.-N.	24,600 <sup>e</sup>	49°12'–49°25'	55°03'–55°16'	Janv. 1959	P
4597	Bay of Exploits (southern sheet).....	T.-N.	24,600 <sup>e</sup>	49°04'–49°14'	55°10'–55°23'	Janv. 1959	P
4598	Bay of Exploits (northeastern sheet).....	T.-N.	24,300 <sup>e</sup>	49°20'–49°37'	54°27'–55°00'	Janv. 1959	P
4599	Bay of Exploits (southeastern sheet).....	T.-N.	24,600 <sup>e</sup>	49°13'–49°21'	54°45'–55°04'	Janv. 1959	P
4617	Rod Island to Pinchgut Point.....	T.-N.	37,500 <sup>e</sup>	47°23'–47°38'	53°48'–54°16'	Mai 1959	P
4624	Long Island to St. Lawrence Harbours.....	T.-N.	80,000 <sup>e</sup>	46°40'–47°25'	54°41'–55°30'	Fév. 1959	P
4625	St. Lawrence Harbours to St. Pierre.....	T.-N.	75,000 <sup>e</sup>	46°42'–47°11'	55°19'–56°17'	Sept. 1959	P
4651	St. Georges Bay.....	T.-N.	36,476 <sup>e</sup>	48°21'–48°34'	58°23'–58°28'	Fév. 1959	N
4680	Hawke Bay to Ste. Genevieve Bay.....	T.-N.	73,000 <sup>e</sup>	50°36'–51°13'	56°49'–57°23'	Janv. 1959	P
5348	Hopes Advance Bay and Approaches.....	P.Q.	75,000 <sup>e</sup>	59°07'–59°37'	68°32'–69°50'	Avril 1959	N
5405	Port Burwell and Approaches.....	P.Q.	12,000 <sup>e</sup>	60°21'–60°26'	64°45'–64°57'	Déc. 1951	R
5410	Coral Harbour and Approaches.....	T.N.-O.	50,000 <sup>e</sup>	63°55'–64°12'	82°55'–83°40'	Juin 1959	N
5427	Rankin Inlet.....	T.N.-O.	75,000 <sup>e</sup>	62°30'–62°59'	90°56'–92°25'	Juin 1959	P
5438	Baker Lake (eastern part).....	T.N.-O.	36,000 <sup>e</sup>	63°58'–64°11'	94°13'–94°55'	Janv. 1954	R
5455	Lake Harbour and Approaches.....	T.N.-O.	63,360 <sup>e</sup>	62°30'–62°54'	69°20'–70°32'	Mai 1959	N
5476	Harbours and Anchorages in Hudson Bay and James Bay.....	Ont.	75,000 <sup>e</sup>	Diverses	Diverses	Juil. 1959	N
6273	North Manitou Island to Whisky Jack Island.....	Man.	63,360 <sup>e</sup>	52°34'–53°06'	99°39'–100°19'	Juin 1959	P
6274	Whisky Jack Island to Red Deer Island.....	Man.	63,360 <sup>e</sup>	52°45'–53°10'	100°15'–101°07'	Avril 1959	R
6281	Lac La Ronge.....	Sask.	75,000 <sup>e</sup>	54°53'–55°21'	104°18'–105°28'	Août 1959	P
6354	McIver Point to Mirage Point.....	T.N.-O.	31,680 <sup>e</sup>	61°55'–62°07'	114°29'–115°05'	Nov. 1950	R
6378	Rabbitskin River to Fort Simpson.....	T.N.-O.	15,840 <sup>e</sup>	61°47'–61°53'	120°41'–121°23'	Oct. 1958	N
6388	Sans Sault Rapids.....	T.N.-O.	15,840 <sup>e</sup>	65°39'–65°47'	128°39'–128°54'	Avril 1959	P
7050	Resolution Island to Cape Mercy.....	T.N.-O.	500,000 <sup>e</sup>	61°17'–65°02'	62°00'–69°00'	Mai 1959	N
7054	Clyde Inlet to Pond Inlet.....	T.N.-O.	450,000 <sup>e</sup>	70°20'–73°00'	66°00'–78°35'	Mars 1959	N
7096	M'Clure Strait to Borden Island.....	T.N.-O.	500,000 <sup>e</sup>	75°30'–78°30'	105°00'–125°00'	Fév. 1959	P
7103	Approaches to Brevoort Harbour.....	T.N.-O.	150,000 <sup>e</sup>	62°44'–63°28'	63°05'–65°10'	Avril 1959	N
7121	Cape Mills to Cape Rammelsburg.....	T.N.-O.	75,000 <sup>e</sup>	62°55'–63°26'	67°00'–68°25'	Mai 1959	P
7125	Pike Resor Channel.....	T.N.-O.	37,500 <sup>e</sup>	63°05'–63°25'	67°45'–68°18'	Avril 1959	P
7150	Pangnirtung.....	T.N.-O.	36,585 <sup>e</sup>	65°54'–66°13'	65°37'–66°12'	Mars 1959	N
7250	Pond Inlet.....	T.N.-O.	80,000 <sup>e</sup>	72°25'–72°55'	75°45'–78°05'	Mars 1959	N
7371	Alexandra Fiord.....	T.N.-O.	20,000 <sup>e</sup>	78°53'–78°58'	75°20'–76°00'	Avril 1959	P
7526	Erebus Bay.....	T.N.-O.	26,000 <sup>e</sup>	74°40'–74°47'	91°39'–92°04'	Janv. 1959	P

## d) Service hydrographique du Canada (fin)

N <sup>o</sup>	Nom	Emplacement	Échelle	Latitude	Longitude	Édition	
Cartes Decca							
L(D9) 1213	Cape de la Madeleine to Pointe des Monts.....	P.Q.	156,500 <sup>e</sup>	48°50'–49°47'	65°17'– 66°23'	Oct.	1959 P
L(D9) 1218	Sheldrake River to Egg Island.....	P.Q.	145,970 <sup>e</sup>	49°35'–50°23'	64°54'– 67°11'	Août	1959 P
L(D2) 4562	Bonavista Bay (outer part).....	T.-N.	75,000 <sup>e</sup>	48°24'–49°02'	52°48'– 53°31'	Juin	1959 P
Cartes spéciales							
1	Signes conventionnels et abréviations.....					Nov.	1956 N
21	Gulf of St. Lawrence Ice Chart.....		6,000,000 <sup>e</sup>	38°00'–56°00'	40°00'– 72°00'	Fév.	1952 R
OPS-4	Gulf of St. Lawrence Plotting Sheet.....			43°00'–52°00'	50°00'– 69°00'	Mai	1942 R
OPS-50	Northern Hemisphere.....					Fév.	1956 R
OPS-58	Atlantic Ocean.....					Mai	1956 R
OPS-62	Bermuda Islands (exercise areas).....		350,000 <sup>e</sup>	31°15'–34°15'	63°05'– 65°32'	Déc.	1959 P
S-148	North Pacific Ocean.....			33°00'–67°00'	120°W.–140°E.		R
S-148A	North Pacific Ocean.....			33°00'–67°00'	120°W.–140°E.		P

e) Levés officiels et cartes aéronautiques

Genre de carte	Échelle	Nouvelle compilation	Nouvelle édition	Revision	Total
<i>Compilation de renseignements sur-imprimés et revisions</i>					
Aéronautiques.....	{ 500,000 <sup>e</sup> 506,880 <sup>e</sup>	12	....	98	110
Aéronautiques mondiales.....	1,000,000 <sup>e</sup>	2	....	42	44
Voies aéronautiques.....	1,000,000 <sup>e</sup>	2	....	13	15
Voies de navigation.....	3,000,000 <sup>e</sup>	....	....	1	1
Carte-canevas de navigation.....	3,000,000 <sup>e</sup>	....	....	1	1
Plaque aéronautique vidéo.....	diverses	15	....	....	15
Obstructions aux aérodromes.....	10,000 <sup>e</sup>	12	....	....	12
<i>Recueil Canada Air Pilot</i>					
Atterrissage aux instruments.....			4	36	40
Radio-alignement.....			....	118	118
Radio-phare.....			7	24	31
Postes de radio.....			3	96	99
Diverses.....			22	519	541
<i>Compilation de courbes de niveau et de cotes d'altitude au moyen du restituteur multiplex oblique</i>					
Aéronautiques.....	506,880 <sup>e</sup>	2	....	....	2
<i>Compilation de courbes de niveau et de cotes d'altitude au moyen d'altimètre-radar</i>					
Aéronautiques.....	506,880 <sup>e</sup>	9	....	....	9

f) Dessin et impression des cartes

Dans la liste qui suit, la dernière colonne "Année et édition" indique l'année de publication de la carte et son ordre d'édition: ainsi, 58-1 signifie que la carte a été publiée en 1958 et que c'est la première édition; 58-P-1, que la carte a été publiée en 1958, qu'elle est préliminaire et que c'est la première édition; 58-PR-1 signifie que la carte a été publiée en 1958, qu'elle est provisoire et que c'est la première édition.

(1) CARTES DE LA SÉRIE TOPOGRAPHIQUE NATIONALE  
(50,000<sup>e</sup>)

N <sup>o</sup>	Nom	Emplacement	Latitude	Longitude	Année et édition
1 L/13	Lamaline	T.-N.	46°45'-47°00'	55°30'- 56°00'	58-1
1 M/14	Hungry Grove Pond	T.-N.	47°45'-48°00'	55°00'- 55°30'	58-1
1 M/15	Gisborne Lake	T.-N.	47°45'-48°00'	54°30'- 55°00'	58-1
2 D/2	Meta Pond	T.-N.	48°00'-48°15'	54°30'- 55°00'	58-1
2 D/3	Mount Sylvester	T.-N.	48°00'-48°15'	55°00'- 55°30'	58-1
2 D/4	Twillick Brook	T.-N.	48°00'-48°15'	55°30'- 56°00'	58-1
2 D/6	Great Gull Lake	T.-N.	48°15'-48°30'	55°00'- 55°30'	58-1
2 D/7	Kepenkeck Lake	T.-N.	48°15'-48°30'	54°30'- 55°00'	58-1
2 D/12	Miguels Lake	T.-N.	48°30'-48°45'	55°30'- 56°00'	58-1
2 D/14	Mount Peyton	T.-N.	48°45'-49°00'	55°00'- 55°30'	58-1

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

N°	Nom	Emplacement	Latitude	Longitude	Année et édition
11 O/9	La Poile	T.-N.	47°30'-47°45'	58°00'- 58°30'	58-1
11 O/10	Rose Blanche	T.-N.	47°30'-47°45'	58°30'- 59°00'	58-1
11 O/14	Codroy	T.-N.	47°45'-48°00'	59°00'- 59°30'	58-1
11 O/15	Grandys Lake	T.-N.	47°45'-48°00'	58°30'- 59°00'	58-1
11 P/10	La Hune	T.-N.	47°30'-47°45'	56°30'- 57°00'	58-1
11 P/11	Ramea	T.-N.	47°30'-47°45'	57°00'- 57°30'	58-1
11 P/12	Burgeo	T.-N.	47°30'-47°45'	57°30'- 58°00'	58-1
11 P/13	Peter Snout	T.-N.	47°45'-48°00'	57°30'- 58°00'	58-1
11 P/14	White Bear River	T.-N.	47°45'-48°00'	57°00'- 57°30'	59-1
11 P/15	Dolland Brook	T.-N.	47°45'-48°00'	56°30'- 57°00'	58-1
12 A/1	Cold Spring Pond	T.-N.	48°00'-48°15'	56°00'- 56°30'	59-1
12 A/2	Pudops Lake	T.-N.	48°00'-48°15'	56°30'- 57°00'	58-1
12 A/4	King George IV Lake	T.-N.	48°00'-48°15'	57°30'- 58°00'	58-1
12 A/6	Howley Lake	T.-N.	48°15'-48°30'	57°00'- 57°30'	58-1
12 A/7	Snowshoe Pond	T.-N.	48°15'-48°30'	56°30'- 57°00'	58-1
12 A/9	Noel Paul's Brook	T.-N.	48°30'-48°45'	56°00'- 56°30'	58-1
12 A/10	Lake Ambrose	T.-N.	48°30'-48°45'	56°30'- 57°00'	58-1
12 A/11	Star Lake	T.-N.	48°30'-48°45'	57°00'- 57°30'	58-1
12 A/15	Buchans	T.-N.	48°45'-49°00'	57°00'- 57°30'	58-1
12 I/3	Indian Lookout	T.-N.	50°00'-50°15'	57°00'- 57°30'	58-1
12 I/6	Blue Mountain	T.-N.	50°15'-50°30'	57°00'- 57°30'	58-1
14 L/7	Cape Uivak	T.-N.	58°15'-58°30'	62°30'- 63°00'	58-1
23 A/4	Seahorse Lake	T.-N.	52°00'-52°15'	65°30'- 66°00'	58-1
23 A/5	Rivière Embarrassée	T.-N.	52°15'-52°30'	65°30'- 66°00'	57-1
23 A/12	Lac à l'eau Claire	T.-N.	52°30'-52°45'	65°30'- 66°00'	58-1
23 B/15	Flora Lake	T.-N.-P.Q.	52°45'-53°00'	66°30'- 67°00'	58-1
23 G/1	Wightman Lake	T.-N.-P.Q.	53°00'-53°15'	66°00'- 66°30'	58-1
23 G/8	Molson Lake	T.-N.	53°15'-53°30'	66°00'- 66°30'	58-1
23 G/9	Evening Lake	T.-N.	53°30'-53°45'	66°00'- 66°30'	58-1
23 G/10	Rannie Lake	T.-N.	53°30'-53°45'	66°30'- 67°00'	58-1
23 G/16	Tamarack River	T.-N.	53°45'-54°00'	66°00'- 66°30'	59-1
23 J/1	Raintree Lake	T.-N.	54°00'-54°15'	66°00'- 66°30'	59-1
23 J/2	McPhadyen River	T.-N.	54°00'-54°15'	66°30'- 67°00'	59-1
21 J/16	McKendrick Lake	N.-B.	46°45'-47°00'	66°00'- 66°30'	58-1
21 N/1-E.	Ste-Anne-de-Madawaska	N.B.-É.-U.	47°00'-47°15'	68°00'- 68°15'	59-1
21 N/2	Connors	N.-B.-É.-U.	47°00'-47°15'	68°30'- 69°00'	58-1
21 O/6	Sisson	N.-B.	47°15'-47°30'	67°00'- 67°30'	59-2
21 O/7	Nepisiguit Lakes	N.-B.	47°15'-47°30'	66°30'- 67°00'	58-1
21 O/12	Gounamitz River	N.-B.	47°30'-47°45'	67°30'- 68°00'	58-2
21 O/14	Menneval	N.-B.-P.Q.	47°45'-48°00'	67°00'- 67°30'	58-1
21 P/3	Chatham	N.-B.	47°00'-47°15'	65°00'- 65°30'	58-2
21 P/16-21					
21 P/15-E.-22A/1-22					
22 A/2-E.	Caraquet	N.-B.	47°45'-48°00'	64°30'- 64°45'	58-2
21 N/3	Little Black River	P.Q.-N.-B.	47°00'-47°15'	69°00'- 69°30'	58-1
21 N/6	Estcourt	N.-B.-P.Q.-É.-U.	47°15'-47°30'	69°00'- 69°30'	58-1
21 N/7	Lac Baker	P.Q.-N.-B.	47°15'-47°30'	68°30'- 69°00'	58-1
21 O/3	Riley Brook	N.-B.	47°00'-47°15'	67°00'- 67°30'	58-2
21 O/13	States Brook	N.-B.-P.Q.	47°45'-48°00'	67°30'- 68°00'	59-1
21 O/15	Campbellton	N.-B.-P.Q.	47°45'-48°00'	66°30'- 67°00'	59-2
22 B/1	Escuminac	N.-B.-P.Q.	48°00'-48°15'	66°00'- 66°30'	59-2
22 B/2	Oak Bay	P.Q.-N.-B.	48°00'-48°15'	66°30'- 67°00'	58-1
21 M/2	St-Joachim	P.Q.	47°00'-47°15'	70°30'- 71°00'	59-1
21 M/5	Batiscan Lake	P.Q.	47°15'-47°30'	71°30'- 72°00'	59-1
21 M/6	Lac Sautauriski	P.Q.	47°15'-47°30'	71°00'- 71°30'	59-1
21 M/7	Maillard	P.Q.	47°15'-47°30'	70°30'- 71°00'	59-1
21 M/9	La Malbaie	P.Q.	47°30'-47°45'	70°00'- 70°30'	59-1
21 N/11	St-Honoré	P.Q.	47°30'-47°45'	69°00'- 69°30'	58-1

## Appendice IV

No	Nom	Emplacement	Latitude	Longitude	Année et édition
21 N/15	Squatteck	P.Q.	47°45'–48°00'	68°30'– 69°00'	58–1
22 A/10	St-Gabriel-de-Gaspé	P.Q.	48°30'–48°45'	64°30'– 65°00'	58–1
22 A/16	Gaspé	P.Q.	48°45'–49°00'	64°00'– 64°30'	59–2
22 B/4	Lac des Chasseurs	P.Q.	48°00'–48°15'	67°30'– 68°00'	58–1
22 B/7	Ruisseau Jérôme	P.Q.	48°15'–48°30'	66°30'– 67°00'	58–1
22 B/8	Rivière Angers	P.Q.	48°15'–48°30'	66°00'– 66°30'	58–1
22 B/10	Boutet	P.Q.	48°30'–48°45'	66°30'– 67°00'	58–1
22 B/16	Mont Albert	P.Q.	48°45'–49°00'	66°00'– 66°30'	58–1
22 C/1	Lac Prime	P.Q.	48°00'–48°15'	68°00'– 68°30'	59–1
22 C/3	Trois-Pistoles	P.Q.	48°00'–48°15'	69°00'– 69°30'	58–1
22 D/2	Ferland	P.Q.	48°00'–48°15'	70°30'– 71°00'	59–1
22 D/5	Hebertville	P.Q.	48°15'–48°30'	71°30'– 72°00'	59–1
22 D/12	Isle Maligne	P.Q.	48°30'–48°45'	71°30'– 72°00'	58–2
22 G/1	Ste-Anne-des-Monts	P.Q.	49°00'–49°15'	66°00'– 66°30'	58–1
22 G/2	Cap Chat	P.Q.	49°00'–49°15'	66°30'– 67°00'	58–1
22 H/15 et H/16	Port-Menier	P.Q.	49°45'–50°00'	64°00'– 64°30'	58–1
23 O/4	Flycamp Lake	P.Q.	55°00'–55°15'	67°30'– 68°00'	58–1
23 O/5	Helluva Lake	P.Q.	55°15'–55°30'	67°30'– 68°00'	58–1
23 O/12	Wakuach Lake	P.Q.	55°30'–55°45'	67°30'– 68°00'	59–1
23 O/13	Lac Ribero	P.Q.	55°45'–56°00'	67°30'– 68°00'	58–1
24 B/3	Lac Effiat	P.Q.	56°00'–56°15'	67°00'– 67°30'	59–1
24 C/9	Nachikapau Lake	P.Q.	56°30'–56°45'	68°00'– 68°30'	58–1
24 C/12	Rivière Chateauguay	P.Q.	56°30'–56°45'	69°30'– 70°00'	58–1
24 F/1	Lac Buteux	P.Q.	57°00'–57°15'	68°00'– 68°30'	58–1
24 F/10	Lac Le Mercier	P.Q.	57°30'–57°45'	68°30'– 69°00'	58–1
24 F/13	Leopard Lake	P.Q.	57°45'–58°00'	69°30'– 70°00'	58–1
24 F/14	Koksoak Island	P.Q.	57°45'–58°00'	69°00'– 69°30'	58–1
24 F/16	Dome Lake	P.Q.	57°45'–58°00'	68°00'– 68°30'	58–1
24 K/9	Anchor Island	P.Q.–N.–B.	58°30'–58°45'	68°00'– 68°30'	58–1
24 K/10	Basalt Lake	P.Q.	58°30'–58°45'	68°30'– 69°00'	58–1
24 K/13	North Arm	P.Q.	58°45'–59°00'	69°30'– 70°00'	58–1
24 K/14	Leaf Passage	P.Q.	58°45'–59°00'	69°00'– 69°30'	58–1
24 L/1	Bones Lake	P.Q.	58°00'–58°15'	70°00'– 70°30'	58–1
24 L/9	Barton Lake	P.Q.	58°30'–58°45'	70°00'– 70°30'	58–1
24 L/15	Lac Guenyeveau	P.Q.	58°45'–59°00'	70°30'– 71°00'	59–PR-1
24 L/16	Mannik Lake	P.Q.	58°45'–59°00'	70°00'– 70°30'	58–1
24 M/2	Lac Héron	P.Q.	59°00'–59°15'	70°30'– 71°00'	59–PR-1
24 N/5	Merganser Cove	P.Q.	59°15'–59°30'	69°30'– 70°00'	59–1
24 N/6	Anse de Villiers	P.Q.–T.N.–O.	59°15'–59°30'	69°15'– 69°30'	59–1
31 G/16	Shawbridge	P.Q.	45°45'–46°00'	74°00'– 74°30'	59–1
31 I/9	Grondines	P.Q.	46°30'–46°45'	72°00'– 72°30'	58–3
31 I/11	Lac au Sorcier	P.Q.	46°30'–46°45'	73°00'– 73°30'	59–1
31 I/12	St-Michel-des-Saints	P.Q.	46°30'–46°45'	73°30'– 74°00'	59–1
31 J/5	Maniwaki	P.Q.	46°15'–46°30'	75°30'– 76°00'	58–1
31 K/1	Blue Sea Lake	P.Q.	46°00'–46°15'	76°00'– 76°30'	59–1
31 P/2	Lac Chat	P.Q.	47°00'–47°15'	72°30'– 73°00'	59–1
32 A/9	Roberval	P.Q.	48°30'–48°45'	72°00'– 72°30'	59–2
32 A/10	Notre-Dame-de-la Doré	P.Q.	48°30'–48°45'	72°30'– 73°00'	59–1
32 D/6	Kanasuta River	P.Q.	48°15'–48°30'	79°00'– 79°30'	58–2
32 D/4	Larder Lake	Ont.	48°00'–48°15'	79°30'– 80°00'	59–1
32 D/5	Magusi River	Ont.–P.Q.	48°15'–48°30'	79°30'– 80°00'	58–1
41 P/16	Charlton Station	Ont.	47°45'–48°00'	80°00'– 80°30'	58–1
42 A/1	Kirland Lake	Ont.	48°00'–48°15'	80°00'– 80°30'	58–1
42 A/8	Ramora	Ont.	48°15'–48°30'	80°00'– 80°30'	58–1
62 F/2	Waskada	Man.	49°00'–49°15'	100°30'–101°00'	58–1
62 F/6	Tilston	Man.–Sask.	49°15'–49°30'	101°00'–101°30'	59–1
62 F/11	Reston	Man.–Sask.	49°30'–49°45'	101°00'–101°30'	58–1
62 G/2	Pilot Mound	Man.	49°00'–49°15'	98°30'– 99°00'	59–1
62 H/3	Emerson	Man.	49°00'–49°15'	97°00'– 97°30'	58–2



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

No	Nom	Emplacement	Latitude	Longitude	Année et édition
62 H/4	Altona	Man.	49°00'–49°15'	97°30'– 98°00'	58–1
62 H/5	Roland	Man.	49°15'–49°30'	97°30'– 98°00'	58–1
62 H/6	Morris	Man.	49°15'–49°30'	97°00'– 97°30'	58–2
62 H/11	St. Adolphe	Man.	49°30'–49°45'	97°00'– 97°30'	58–2
62 H/12	Brunkild	Man.	49°30'–49°45'	97°30'– 98°00'	58–1
62 K/7	Shoal Lake	Man.	50°15'–50°30'	100°30'–101°00'	58–1
62 O/5	Rorketon	Man.	51°15'–51°30'	99°30'–100°00'	58–1
63 P/13	Mystery Lake	Man.	55°45'–56°00'	97°30'– 98°00'	59–1
62 E/1	Oxbow	Sask.	49°00'–49°15'	102°00'–102°30'	58–1
62 E/11	Stoughton	Sask.	49°30'–49°45'	103°00'–103°30'	58–1
62 E/12	Weyburn	Sask.	49°30'–49°45'	103°30'–104°00'	58–1
62 E/13	Talmage	Sask.	49°45'–50°00'	103°30'–104°00'	58–1
62 E/14	Fillmore	Sask.	49°45'–50°00'	103°00'–103°30'	58–1
62 F/4	Carnduff	Sask.	49°00'–49°15'	101°30'–102°00'	59–1
62 F/5	Alida	Sask.	49°15'–49°30'	101°30'–102°00'	59–1
63 K/12-E.	Athapapuskow Lake	Man.	54°30'–54°45'	101°30'–101°45'	41–PR-1
72 F/16	Simmie	Sask.	49°45'–50°00'	108°00'–108°30'	59–1
72 G/10	Lafleche	Sask.	49°30'–49°45'	106°30'–107°00'	59–1
72 G/11	Ponteix	Sask.	49°30'–49°45'	107°00'–107°30'	59–1
72 G/14	Vanguard	Sask.	49°45'–50°00'	107°00'–107°30'	59–1
72 K/15	Lancer	Sask.	50°45'–51°00'	108°30'–109°00'	58–1
72 O/2	Elbow	Sask.	51°00'–51°15'	106°30'–107°00'	59–1
72 O/7	Hawarden	Sask.	51°15'–51°30'	106°30'–107°00'	59–1
73 A/10	St. Brieux	Sask.	52°30'–52°45'	104°30'–105°00'	59–1
73 F/4	Lashburn	Sask.	53°00'–53°15'	109°30'–110°00'	58–1
73 F/5	Greenstreet	Sask.	53°15'–53°30'	109°30'–110°00'	58–1
73 K/6	Goodsoil	Sask.	54°15'–54°30'	109°00'–109°30'	57–P-2
82 F/12	Passmore	C.-B.	49°30'–49°45'	117°30'–118°00'	59–1
82 J/8-O.	Stimson Creek	Alb.	50°15'–58°30'	114°15'–114°30'	58–PR-1
82 O/3	Canmore	Alb.	51°00'–51°15'	115°00'–115°30'	59–1
82 O/8	Crossfield	Alb.	51°15'–51°30'	114°00'–114°30'	58–1
83 A/11	Chain Lakes	Alb.	52°30'–52°45'	113°00'–113°30'	59–1
83 C/16	Brown Creek	Alb.	52°45'–53°00'	116°00'–116°30'	59–1
83 F/1	Raven Creek	Alb.	53°00'–53°15'	116°00'–116°30'	59–1
83 F/7	Erith	Alb.	53°15'–53°30'	116°30'–117°00'	59–1
83 F/8	Moose Creek	Alb.	53°15'–53°30'	116°00'–116°30'	59–1
83 F/9	Edson	Alb.	53°30'–53°45'	116°00'–116°30'	59–1
83 F/11-E.	Dalehurst	Alb.	53°30'–53°45'	117°00'–117°15'	59–1
83 G/6	Easyford	Alb.	53°15'–53°30'	115°00'–115°30'	58–1
83 G/13	Hattonford	Alb.	53°45'–54°00'	115°30'–116°00'	59–1
83 H/1	Holden	Alb.	53°00'–53°15'	112°00'–112°30'	59–1
83 H/8	Ryley	Alb.	53°15'–53°30'	112°00'–112°30'	59–1
83 J/16	Chisholm	Alb.	54°45'–55°00'	114°00'–114°30'	59–1
83 O/6	Kinuso	Alb.	55°15'–55°30'	115°00'–115°30'	58–1
82 N/8	Lake Louise	Alb.-C.-B.	51°15'–51°30'	116°00'–116°30'	59–4
82 O/4	Banff	Alb.-C.-B.	51°00'–51°15'	115°30'–116°00'	59–1
83 F/5-E.	Entrance	C.-B.-Alb.	53°15'–53°30'	117°30'–117°45'	44–PR
82 N/6	Blaeberry	C.-B.	51°15'–51°30'	117°00'–117°30'	59–1
82 N/7	Golden	C.-B.	51°15'–51°30'	116°30'–117°00'	59–1
82 G/11	Fernie	C.-B.	49°30'–49°45'	115°00'–115°30'	59–1
82 L/13	Chase	C.-B.	50°45'–51°00'	119°30'–120°00'	58–1
82 L/16	Revelstoke	C.-B.	50°45'–51°00'	118°00'–118°30'	59–1
82 N/11	Beavermouth	C.-B.	51°30'–51°45'	117°00'–117°30'	59–1
92 H/5	Harrison Lake	C.-B.	49°15'–49°30'	121°30'–122°00'	58–1
92 I/4-E.	Lytton	C.-B.	50°00'–50°15'	121°30'–121°45'	58–1
92 I/5-E.	Stein River	C.-B.	50°15'–50°30'	121°30'–121°45'	58–1
92 I/6	Spences Bridge	C.-B.	50°15'–50°30'	121°00'–121°30'	59–1
92 I/14	Cache Creek	C.-B.	50°45'–51°00'	121°00'–121°30'	58–1
92 I/15	Tranquille River	C.-B.	50°45'–51°00'	120°30'–121°00'	58–1
92 L/2	Woss Lake	C.-B.	50°00'–50°15'	126°30'–127°00'	57–3
93 L/15-O.	Driftwood Creek	C.-B.	54°45'–55°00'	126°45'–127°00'	23–PR

## Appendice IV

No	Nom	Emplacement	Latitude	Longitude	Année et édition
94 H/10	Dahl Creek	C.-B.	57°30'-57°45'	120°30'-121°00'	59-PR-1
34 L/8	Port Harrison	T.N.-O.-P.Q.	58°15'-58°30'	78°00'- 78°30'	59-1
75 E/7	O'Connor Lake	T.N.-O.	61°15'-61°30'	111°40'-112°00'	59-1
75 E/19	Union Island	T.N.-O.	61°45'-62°00'	111°40'-112°00'	58-1
75 L/1	Austin Lake	T.N.-O.	62°00'-62°15'	110°00'-110°20'	59-1
75 L/2	Marceau Lake	T.N.-O.	62°00'-62°15'	110°20'-110°40'	59-1
75 L/4	McDonald Lake	T.N.-O.	62°00'-62°15'	111°00'-111°20'	59-1
75 L/3	La Loche Lakes	T.N.-O.	62°00'-62°15'	110°40'-111°00'	59-1
75 L/5	Basile Bay	T.N.-O.	62°00'-62°15'	111°20'-111°40'	59-1
75 L/6	Kieth Island	T.N.-O.	62°00'-62°15'	111°40'-112°00'	59-1
75 L/7	Sachowia Point	T.N.-O.	62°15'-62°30'	111°40'-112°00'	58-1
75 L/9	Redcliff Island	T.N.-O.	62°15'-62°30'	111°00'-111°20'	59-1
75 L/10	Snowdrift	T.N.-O.	62°15'-62°30'	110°40'-111°00'	59-1
75 L/11	McDonald Fault	T.N.-O.	62°15'-62°30'	110°20'-110°40'	59-1
75 L/12	Face Lake	T.N.-O.	62°15'-62°30'	110°00'-110°20'	59-1
75 L/13	Tochatwi Bay	T.N.-O.	62°30'-62°45'	110°00'-110°20'	59-1
75 L/15	Pearson Point	T.N.-O.	62°30'-62°45'	110°40'-111°00'	59-1
75 L/22	Gibraltar Point	T.N.-O.	62°45'-63°00'	110°40'-111°00'	59-1
75 L/23	Shelter Bay	T.N.-O.	62°45'-63°00'	110°20'-110°40'	59-1
75 L/24	Sunken Lake	T.N.-O.	62°45'-63°00'	110°00'-110°20'	59-1
75 M/3	Plex Lake	T.N.-O.	63°00'-63°15'	110°40'-111°00'	59-1
75 L/14	Fortress Island	T.N.-O.	62°30'-62°45'	110°20'-110°40'	59-1
85 H/15	Petitot Islands	T.N.-O.	61°30'-61°45'	112°40'-113°00'	58-1
85 N/1	Slemon Lake	T.N.-O.	63°00'-63°15'	116°00'-116°20'	59-1
85 N/2	Shoti Lake	T.N.-O.	63°00'-63°15'	116°20'-116°40'	59-1
85 N/3	La Martre Falls	T.N.-O.	63°00'-63°15'	116°40'-117°00'	58-1
85 N/10	Tumi Lake	T.N.-O.	63°15'-63°30'	116°40'-117°00'	59-PR-1
85 N/11	Sherman Lake	T.N.-O.	63°15'-63°30'	116°20'-116°40'	59-PR-1
85 N/12	Strutt Lake	T.N.-O.	63°15'-63°30'	116°00'-116°20'	58-1
85 N/13	Labrish Lake	T.N.-O.	63°30'-63°45'	116°00'-116°20'	58-1
85 N/14	Cole Lake	T.N.-O.	63°30'-63°45'	116°20'-116°40'	59-1
85 N/15	Bea Lake	T.N.-O.	63°30'-63°45'	116°40'-117°00'	59-1
85 N/24	Snively Lake	T.N.-O.	63°45'-64°00'	116°00'-116°20'	58-1
86 E/10	Sawmill Bay	T.N.-O.	65°30'-65°45'	118°30'-119°00'	59-PR-1
86 F/14	Hooker Lake	T.N.-O.	65°45'-66°00'	117°00'-117°30'	59-PR
106 D/4	Dublin Gulch	Yukon	64°00'-64°15'	135°30'-136°00'	58-1
105 E/7	Braeburn Lake	Yukon	61°15'-61°30'	135°40'-136°00'	58-1
105 E/18	Conglomerate Mountain	Yukon	61°30'-61°45'	135°40'-136°00'	58-1
115 I/1	Carmacks	Yukon	62°00'-62°15'	136°00'-136°20'	59-1
115 O/17	Reindeer Mountain	Yukon	63°30'-63°45'	139°20'-139°40'	59-PR-1
115 P/12	Ethel Lake	Yukon	63°15'-63°30'	136°00'-136°20'	58-1
115 P/13	Minto Lake	Yukon	63°30'-63°45'	136°00'-136°20'	58-1
115 P/24	Seattle Creek	Yukon	63°45'-64°00'	136°00'-136°20'	58-1
116 A/1	North McQuestin River	Yukon	64°00'-64°15'	136°00'-136°30'	58-1
116 B/3	Dawson	Yukon	64°00'-64°15'	139°00'-139°30'	58-1
116 C/7	Forty Mile	Yukon	64°15'-64°30'	140°30'-141°00'	59-PR-1

(2) CARTES DE LA SÉRIE TOPOGRAPHIQUE NATIONALE  
(250,000<sup>e</sup>)

2 M	St. Anthony	T.-N.	51°00'-52°00'	54°00'- 56°00'	59-1
12 B	Stephenville	T.-N.	48°00'-49°00'	58°00'- 60°00'	59-1
12 F	Fox Bay	P.Q.	49°00'-50°00'	60°00'- 62°00'	59-1
12 I et 2L	Port Saunders	T.-N.	50°00'-51°00'	55°30'- 57°45'	59-1
14 M	Cape White Handkerchief	T.-N.	59°00'-60°00'	62°00'- 64°00'	59-1
22 A	Gaspé	P.Q.	48°00'-49°00'	64°00'- 66°00'	59-1
22 H	Port-Menier	P.Q.	49°00'-50°00'	64°00'- 66°00'	59-1
62 O	Dauphin Lake	Man.	51°00'-52°00'	98°00'-100°00'	59-P-1
73 F	St. Walburg	Sask.	53°00'-54°00'	108°00'-110°00'	59-P-1

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

No	Nom	Emplacement	Latitude	Longitude	Année et édition
74 E	Bitumount	Alb.	57°00'–58°00'	110°00'–112°00'	58–2
82 I	Gleichen	Alb.	50°00'–51°00'	112°00'–114°00'	59–1
82 O	Calgary	Alb.-C.-B.	51°00'–52°00'	114°00'–116°00'	59–1
84 B	Peerless Lake	Alb.	56°00'–57°00'	114°00'–116°00'	58–2
84 K	Mount Watt	Alb.	58°00'–59°00'	116°00'–118°00'	58–1
95 J	Camsell Bend	T.N.-O.	62°00'–63°00'	122°00'–124°00'	59–2
95 O	Wrigley	T.N.-O.	63°00'–64°00'	122°00'–124°00'	59–2
95 P	Keller Lake	T.N.-O.	63°00'–64°00'	120°00'–122°00'	59–1
96 G	Fort Franklin	T.N.-O.	65°00'–66°00'	122°00'–124°00'	59–1
105 E	Laberge	Yukon	61°00'–62°00'	134°00'–136°00'	58–2
106 F	Snake River	Yukon—T.N.-O.	65°00'–66°00'	132°00'–134°00'	59–1
106 I	Fort Good Hope	T.N.-O.	66°00'–67°00'	128°00'–130°00'	59–1
106 K	Martin House	Yukon—T.N.-O.	66°00'–67°00'	132°00'–134°00'	59–2
116 I	Eagle River	Yukon—T.N.-O.	66°00'–67°00'	136°00'–138°00'	59–1
116 P	Bell River	Yukon—T.N.-O.	67°00'–68°00'	136°00'–138°00'	59–1
116 J et 116 K-E- 1/2	Porcupine River	Yukon	66°00'–67°00'	138°00'–141°00'	59–1
(3) CARTES AÉRONAUTIQUES—SÉRIE TOPOGRAPHIQUE NATIONALE (8 milles au pouce)					
14 S.-O.	Nain—Nutak	P.Q.-T.-N.	56°00'–58°00'	60°00'– 64°00'	58–4
14 N.-O.	Hebron-Cape Territok	P.Q.-T.-N.	58°00'–60°00'	60°00'– 64°00'	59–4
23 S.-O.	Nichicun	P.Q.	52°00'–54°00'	68°00'– 72°00'	58–P-4
35 N.-O. et N.-E.	Hudson Strait West	T.N.-O.-P.Q.	62°00'–64°00'	72°00'– 80°00'	59–P-6
42 S.-E.	Hearst Cochrane	Ont.	48°00'–50°00'	80°00'– 84°00'	58–2
45 N.-O. et N.-E.	Southampton Island South	T.N.-O.	62°00'–64°00'	80°00'– 88°00'	59–P-4
46 S.-O. et S.E.	Southampton Island North	T.N.-O.	64°00'–66°00'	80°00'– 88°00'	59–P-4
59 S.-O. et S.-E.	Norwegian Bay	T.N.-O.	76°00'–78°00'	88°00'– 96°00'	59–P-3
84 S.-E.	Wabasca River	Alb.	56°00'–58°00'	112°00'–116°00'	58–P-4
84 S.-O.	Peace River	Alb.	56°00'–58°00'	116°00'–120°00'	58–P-4
116 N.-O. et N.-E.	Porcupine River	Can.-É.-U.	66°00'–68°00'	136°00'–144°00'	58–3
(4) CARTES AÉRONAUTIQUES—SÉRIE TOPOGRAPHIQUE NATIONALE (500,000 <sup>e</sup> )					
22 N.-O.	Pletipi	P.Q.	50°00'–52°00'	68°00'– 72°00'	53–P-3
32 S.-E.	Chibougamau-Roberval	P.Q.	48°00'–50°00'	72°00'– 76°00'	51–2
41 S.-E.	Manitoulin-Owen Sound (conv.)	Ont.	44°00'–46°00'	80°00'– 84°00'	53–3
43 S.-E.	Akimiski Island	Ont.-T.N.-O.	52°00'–54°00'	80°00'– 84°00'	55–P-4
48 N.-O. et N.-E.	Devon East	T.N.-O.	74°00'–76°00'	78°00'– 88°00'	59–P-4
54 N.-O.	Churchill	Man.	58°00'–60°00'	92°00'– 96°00'	55–P-3
(5) CARTE DE LA SÉRIE TOPOGRAPHIQUE NATIONALE (500,000 <sup>e</sup> )					
42 S.-E.	Timmins	Ont.	48°00'–50°00'	80°00'– 84°00'	58–1
(6) CARTES AÉRONAUTIQUES MONDIALES (1,000,000 <sup>e</sup> )					
2059	Murchison River	T.N.-O.	68°00'–72°00'	80°00'– 96°00'	58
2078	Peel River	Can.-É.-U.	64°00'–68°00'	128°00'–145°00'	59
2079	Great Bear River	T.N.-O.	64°00'–68°00'	112°00'–128°00'	58

## (g) Sommaire des impressions pour 1959

	Nombre de cartes	Nombre d'exem- plaires	Impressions
<i>Nouvelles éditions</i>			
1:50,000.....	161	1,269,600	7,402,600
1:250,000.....	26	140,900	828,300
Hydrographie (cartes).....	174	228,160	782,835
Hydrographie (divers).....		163,415	384,375
Cartes géologiques.....	69	306,350	888,050
Canada Air Pilot.....	339	1,048,135	4,470,300
Atlas du Canada.....	110	359,080	2,919,310
Index.....	20	60,231	133,862
1:1,000,000.....	3	25,000	175,000
8 milles au pouce.....	11	117,200	377,700
Fleuve Columbia.....	1	750	1,500
Aérodrome 1:500,000.....	2	33,500	156,000
Topographie 1:500,000.....	1	11,000	66,000
Divers.....	178	588,381	2,013,570
<i>Éditions provisoires</i>			
1:500,000.....	13	43,900	96,600
<i>Conversions</i>			
Aérodrome 1:500,000.....	4	52,600	176,700
<i>Premières épreuves</i>			
1:50,000.....	141	28,150	28,150
<i>Réimpressions</i>			
1:50,000.....	14	55,400	343,000
1:250,000.....	10	30,400	156,000
2 milles au pouce.....	11	45,400	253,700
3 milles au pouce.....	4	9,350	65,600
4 milles au pouce.....	8	23,000	118,500
8 milles au pouce.....	19	193,800	880,800
1:1,000,000.....	10	112,500	747,000
Voies aéronautiques.....	4	12,400	95,200
Index.....	5	6,750	25,200
Fleuve Columbia.....	1	450	1,800
Divers.....	50	452,650	2,153,650
<i>Surimpressions—Air</i>			
8 milles au pouce.....	128	289,625	567,250
1:500,000.....	1	3,000	6,000
1:1,000,000.....	48	153,600	301,200
Voies aéronautiques.....	13	35,500	37,500
Voies de navigation.....	1	2,012	2,012
Total.....	1,580	5,902,189	26,655,464

La vente des cartes de la série topographique nationale a rapporté la somme de \$105,751.42.

# Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

## Appendice V

### Commission géologique du Canada

#### a) Répartition des équipes, par région et nature des travaux

Province ou district	Cartographie de la roche en place	Cartographie des dépôts meubles	Relevés des eaux de fond	Géophysique	Géochimie	Stratigraphie et paléontologie de la roche en place	Gîtes minéraux et minéralogie	Autres	Total
Franklin.....	2	...	...	...	...	...	...	...	2
Mackenzie et Keewatin.....	3	...	...	...	...	1	...	...	4
Yukon.....	1	...	...	...	...	1	...	1	3
Colombie-Britannique.....	10	...	1	...	...	1	...	1	13
Colombie-Britannique et									
Alberta.....	1	...	...	...	...	2	...	...	3
Alberta.....	2	1	...	...	...	...	...	1	4
Saskatchewan.....	1	1	2	...	...	...	...	...	4
Manitoba.....	1	...	1	...	...	1	...	...	3
Ontario.....	3	1	...	1	...	1	...	1	7
Ontario et Québec.....	1	...	1	2	...	...	...	...	4
Québec.....	...	...	...	1	...	...	1	...	2
Québec et Terre-Neuve.....	4	...	...	...	...	...	...	1	5
Nouveau-Brunswick.....	1	...	...	...	2	1	...	...	4
Nouvelle-Écosse.....	4	...	...	...	...	...	...	...	4
Île-du-Prince-Édouard.....	...	2	...	...	...	...	...	...	2
Île de Terre-Neuve.....	1	1	...	...	...	...	...	...	2
Divers.....	...	...	...	...	...	...	...	...	10
									76

#### b) Cartes géologiques

\*—La carte accompagne un rapport, mais elle est aussi disponible séparément.

A—Carte géologique (en couleur).

PS—Carte géologique préliminaire.

G—Carte aéromagnétique (1 mi. au po.).

#### Canada

- 900A Canada, Principal mineral areas; 9<sup>e</sup> édition (avec la collaboration de la Direction des mines); 120 mi. au po.
- 1045A-M1 Metallogenic map, uranium in Canada; 120 mi. au po.
- 1045A-M2 Metallogenic map, beryllium in Canada; 120 mi. au po.
- MR1 Canadian iron ore and the North American iron and steel industry; préparée par la Division des ressources minérales; 10,000,000°

**Territoires du Nord-Ouest—District de Franklin**

- |  |  |
|--|--|
| <p>* 1061A Cumberland Sound (26, partie de); Baffin Island; 8 mi. au po. (Bull. 61)</p> <p>29-1958 (PS) Lake Harbour (25K/13); Baffin Island; 1 mi. au po.</p> <p>4-1959 (PS) Foxe Peninsula (Eastern Part) (36A et 36B, parties de); Baffin Island; 4 mi. au po.</p> <p>11-1959 Cape Dorset (36B et 36 C, parties de); Baffin Island; 2 mi. au po.</p> <p>* 13-1959 Western Queen Elizabeth Islands (78, 79, 88, 89, 98, 99, parties de); (Étude 59-1) 8 mi. au po.</p> <p>14-1959 Ellef Ringnes, Amund Ringnes, Cornwall, and Lougheed Islands; (59, 69, 79, parties de); 8 mi. au po.</p> | <p>* 1054A Cornwallis and Little Cornwallis Islands (58 NO 68 NE, parties de); 4 mi. au po. (Mém. 294)</p> <p>18-1959 (PS) Bathurst Islands Group (68, 69, 79, parties de); 8 mi. au po.</p> <p>19-1959 (PS) Northern Prince of Wales, Somerset, and Northwesternmost Baffin Island; (48, 58, 68, parties de); 8 mi. au po.</p> <p>20-1959 (PS) Devon Island (48, 49, 58, 59, 69, parties de); 8 mi. au po.</p> <p>21-1959 (PS) Southern Ellesmere, Graham, and North Kent Islands (49, 59, 69, parties de); 8 mi. au po.</p> <p>36-1959 (PS) Axel Heiberg and Stor Islands (49, 59, 69, 340, 560, parties de); 8 mi. au po.</p> |
|--|--|

**Territoires du Nord-Ouest—District de Mackenzie**

- |  |  |
|--|--|
| <p>1073A Boyd Lake (Aéromagnétique) (65E); 4 mi. au po.</p> <p>* 28-1958 (PS) Trout River (85 SO et partie de 95 SE); (Étude 58-11) 8 mi. au po.</p> <p>8-1959 (PS) Penylan Lake-Firedrake Lake (75 G et 75 H, O.½); 4 mi. au po.</p> <p>733G Salt River (85 A/1)</p> <p>734G Tethul River (85 A/8)</p> <p>735G Copp Lake South (85 B/2)</p> <p>736G Buffalo Lake South (85 B/3)</p> <p>737G Buffalo Lake West (85 B/4)</p> <p>738G Buffalo Lake North (85 B/6)</p> <p>739G Copp Lake North (85 B/7)</p> <p>740G Sass River (85 A/3)</p> | <p>* 27-1958 (PS) Great Slave (85 SE); 8 mi. au po. (Étude 58-11)</p> <p>9-1959 (PS) Wholdaia Lake West (75 A); 4 mi. au po.</p> <p>10-1959 (PS) Nonacho Lake (75 F); 4 mi. au po.</p> <p>30-1959 (PS) Mesa Lake (86 B/14, O.½); 1 mi. au po.</p> <p>741G Lake of the Grave (85 A/4)</p> <p>742G Hawkes Lake (85 B/1)</p> <p>743G Deschaine Lake (85 B/5)</p> <p>744G Needle Lake (85 B/8)</p> <p>745G Lobstick Creek (85 A/2)</p> <p>746G Higgins Lake (85 A/5)</p> <p>747G Klewi River (85 A/6)</p> <p>748G Le Grand Détour (85 A/7)</p> |
|--|--|

**Territoires du Nord-Ouest et Yukon**

- |   |  |
|---|--|
| <p>* 31-1959 (PS) Fort Liard (95B); 4 mi. au po. (Étude 59-6)</p> | <p>* 32-1959 (PS) La Biche (95 C); 4 mi. au po. (Étude 59-6)</p> |
|---|--|

**Yukon**

- \* 19-1958 (PS) Kluane Lake (115 G et 115 F, E. ½); 4 mi. au po. (Étude 58-9)

**Colombie-Britannique**

- |   |  |
|---|--|
| <p>* 1064A Whitesail Lake (93 E); Coast District; 4 mi. au po. (Mém. 299)</p> | <p>7-1959 (PS) Chutine (104 F); Cassiar District; 4 mi. au po.</p> |
|---|--|

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

- |                |  |              |  |
|----------------|--|--------------|--|
| 1069A          | Victoria-Vancouver (92 SE); 8 mi. au po.   | 12-1959 (PS) | Quesnel (93 B); Cariboo District; 4 mi. au po.           |
| * 20-1958 (PS) | Fernie, O. $\frac{1}{2}$ ; (82 G, O. $\frac{1}{2}$ , partie de); Kootenay District; 2 mi. au po. | 29-1959 (PS) | Tetsa River (94 K/9); Peace River District; 1 mi. au po. |
| 24-1958 (PS)   | Canal Flats (82 J/4); Kootenay District; 1 mi. au po.  |              |  |

### Alberta et Colombie-Britannique

- |             |  |             |  |
|-------------|--|-------------|--|
| 1039A       | Alberta and Northeastern British Columbia; Oil and Gas Fields (sixième édition); 20 mi. au po. | 5-1959 (PS) | Carbondale River (82 G/8, O. $\frac{1}{2}$ ); 1 mi. au po. |
| 1-1959 (PS) | Flathead (82 G/7, E. $\frac{1}{2}$ ); 1 mi. au po.   | 749G        | Aeromagnetic Survey Across the Cordillera; 4 mi. au po.    |

### Alberta

- |         |  |              |  |
|---------|--|--------------|--|
| * 1052A | Mount Head; West of 5th Meridian (82 J/7, E. $\frac{1}{2}$ ); (Mém. 291); 1 mi. au po. | 21-1958 (PS) | Fort Macleod (82 H, O. $\frac{1}{2}$ ); West of 4th Meridian (Géologie des dépôts meubles); 4 mi. au po. |
|---------|--|--------------|--|

### Saskatchewan

- |              |  |              |  |
|--------------|--|--------------|--|
| 12-1958 (PS) | Uranium City, Sheet 7 (74 N/10, partie de); 800 pi. au po. | 15-1959 (PS) | Battleford, E. $\frac{1}{2}$ (73 C, E. $\frac{1}{2}$ ); West of Third Meridian (Géologie des dépôts meubles); 4 mi. au po. |
|--------------|--|--------------|--|

### Saskatchewan et Manitoba

- 1044A Saskatchewan and Western Manitoba, Oil and Gas Fields (5<sup>e</sup> édition); 20 mi. au po.

### Manitoba

- |         |   |      |                        |
|---------|---|------|------------------------|
| * 1071A | Heming Lake (63 K/14, E. $\frac{1}{2}$ ); West of Principal Meridian; 1 mi. au po. (Mém. 305) | 726G | Gimby Lake (64 J/2)    |
|         |   | 727G | Samson Lake (64 J/3)   |
| * 1072A | Elbow Lake (63 K/15); West of Principal Meridian; 1 mi. au po. (Mém. 305)                     | 728G | Morand Lake (64 J/4)   |
|         |   | 729G | Clisby Lake (64 J/12)  |
|         |   | 730G | Sprott Lake (64 J/5)   |
| 2-1959  | Northern Indian Lake (64 H); 4 mi. au po.   | 731G | Nicklin Lake (64 J/13) |
|         |   | 732G | Bain Lake (64 J/14)    |

### Ontario

- |         |   |                |  |
|---------|---|----------------|--|
| * 1050A | Lindsay-Peterborough Area (30 M/NE, 31 D/SE); Durham, Peterborough, Victoria, Northumberland, and Ontario Counties (Géologie des dépôts meubles); mi. au po. (Mém. 288) | 26-1958 (PS)   | Deer Lake, E. $\frac{1}{2}$ (53D, E. $\frac{1}{2}$ ); Kenora District; 4 mi. au po.                          |
|         |   | * 30-1958 (PS) | Palaeogeological map of southwestern Ontario showing distribution of Upper Cambrian formations (Étude 58-12) |

## Appendice V

- \* 1051A Lindsay-Peterborough Area (30 M/NE, 31 D/SE); Durham, Peterborough, and Ontario Counties (Divisions physiographiques); 2 mi. au po. (Mém. 288)
- 25-1958 (PS) Carroll Lake, E.  $\frac{1}{2}$  (52 M, E.  $\frac{1}{2}$ ); Kenora District; 4 mi. au po.
- 23-1959 (PS) Echo Lake (41 J/12); Algoma District; 1 mi. au po.
- 28-1959 (PS) Westport (31 C/9); Leeds, Frontenac, and Lanark Counties; 1 mi. au po.

### Québec

- 23-1958 (PS) La Grande—Lac Bienville (23 et 33, parties de); New Quebec; 8 mi. au po.

### Québec et Terre-Neuve

- 17-1959 (PS) Marion Lake (23I/13); 1 mi. au po.
- 6-1959 (PS) Mount Wright (23 B, O.  $\frac{1}{2}$ ); 4 mi. au po.

### Nouveau-Brunswick

- 1084A Musquash (21 G/1); Charlotte, Kings and Saint John Counties; 1 mi. au po.
- 24-1959 (PS) Grand Falls (21 O/4); Madawaska and Victoria Counties; (Géologie des dépôts meubles); 1 mi. au po.
- 34-1959 (PS) Aroostook (21 J/13); Victoria County; (Géologie des dépôts meubles); 1 mi. au po.
- 57G Bathurst (21 P/12); Gloucester and Restigouche Counties (révisé)
- 58G Nepisiguit Falls (21 P/5); Gloucester and Northumberland Counties (révisé)
- 65G Sevogle (21 P/4); Gloucester and Northumberland Counties (révisé)
- 123G McKendrick Lake (21 J/16); Northumberland County (révisé)
- 598G Sussex (21 H/12); Kings and Queens Counties (révisé)
- 599G Hampstead (21 G/9); Queens, Kings, and Sunbury Counties (révisé)
- 600G Saint John (21 G/8); Charlotte, Queens, Kings, and Saint John Counties (révisé)
- 750G Fredericton Junction (21 G/10); Sunbury, York, and Queen Counties
- 751G Fredericton (21 G/15); York and Sunbury Counties
- 752G Grand Lake (21 G/16); Sunbury and Queens Counties
- 133G Doaktown (21 J/9); Northumberland and York Counties (révisé)
- 135G Napadogan (21 J/7); York County (révisé)
- 136G McAdam (21 G/11); York and Charlotte Counties (révisé)
- 141G Burtt's Corner (21 J/2); York County (révisé)
- 593G McDougall Lake (21 G/7); Charlotte County (révisé)
- 594G Rolling Dam (21 G/6); Charlotte County (révisé)
- 595G St. Stephen (21 G/3); Charlotte County (révisé)
- 597G Codys (21 H/13); Queens and Kings Counties (révisé)
- 753G Minto (21 J/1); Sunbury, York, and Queens Counties
- 754G Chipman (21 I/4); Queens, and Sunbury Counties
- 755G Salmon River Road (21 I/5); Kent Northumberland, Queens, and Sunbury Counties
- 756G Boiestown (21 J/8); Sunbury, York and Northumberland Counties
- 757G Blackville (21 I/12); Northumberland and Kent Counties
- 758G Newcastle (21 I/13); Northumberland County



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Nouvelle-Écosse

- |   |              |   |              |  |
|---|--------------|---|--------------|--|
| * | 1070A        | Cumberland County, West Part (21 H, partie de); 1 mi. au po. (Mém. 298)   | 26-1959 (PS) | Lead in Stream Sediments, Northern Mainland of Nova Scotia (11 SO et 21 SE, partie de); (géochimie); en deux feuilles; 4 mi. au po.          |
|   | 3-1959 (PS)  | Chedabucto Bay (11 F/3, 11 F/6, et partie de 11 F/7); Guysborough and Richmond Counties; 1 mi. au po.                               | 27-1959 (PS) | Copper in Stream Sediments Northern Mainland of Nova Scotia (11 SO et 21 SE, partie de); (géochimie); en deux feuilles; 4 mi. au po.         |
|   | 25-1959 (PS) | Zinc in Stream Sediments, Northern Mainland of Nova Scotia (11 SO et 21 SE, partie de); (géochimie); en deux feuilles; 4 mi. au po. | 33-1959 (PS) | Heavy Metals in Stream Sediments, Northern Mainland of Nova Scotia, (11 SO et 21 SE, partie de); (géochimie); en deux feuilles; 4 mi. au po. |

### Terre-Neuve

- |   |       |  |              |  |
|---|-------|--|--------------|--|
| * | 1065A | Fogo Island (2 E/9, 2 E/16); Island of Newfoundland; 1 mi. au po. (Mém. 301) | 22-1958 (PS) | Nippers Harbour (2 E/13); Island of Newfoundland; 1 mi. au po. |
|   |       |  | 16-1959 (PS) | Fleur de Lys (12 I/1); Island of Newfoundland; 1 mi. au po.    |
|   | 1079A | Snegamook Lake (13 K, O.½); Coast of Labrador; 4 mi. au po.                  | 22-1959 (PS) | Burgeo-Ramea (11 P, O.½); Island of Newfoundland; 4 mi. au po. |

## Appendice VI

## Cartes géographiques

*Planches de l'Atlas du Canada (édition française)*

(Échelle principale entre parenthèses, s'il y a lieu)

1. Routes des explorateurs 1534-1870
2. Cartes côtières 1492-1874
3. Cartes de l'arrière-pays 1630-1870
4. État des levés cartographiques 1955
5. État de la cartographie topographique 1955
6. Échelles comparées
7. Cartes aéronautiques
8. Cartes hydrographiques
9. Bathymétrie et orographie—Canada (1:10,000,000)
10. Bathymétrie et orographie—Est du Canada (1:5,000,000)
11. Bathymétrie et orographie—Ouest du Canada (1:5,000,000)
12. Bathymétrie et orographie—Nord du Canada (1:5,000,000)
13. Régions physiographiques
14. Physiographie du Sud de l'Ontario (1:1,000,000)
15. Géologie glaciaire (1:10,000,000)
16. Géologie (1:10,000,000)
17. Principaux minéraux (1:50,000,000)
18. Séismes, magnétisme et marées
19. Pression atmosphérique (1:20,000,000)
20. Vents et ensoleillement (1:20,000,000)
21. Températures saisonnières (1:20,000,000)
22. Températures extrêmes
23. Gelée (1:20,000,000)
24. Saison de végétation (1:20,000,000)
25. Précipitations annuelles
26. Jours de précipitations et variabilité des précipitations
27. Précipitations saisonnières (1:20,000,000)
28. Enneigement (1:20,000,000)
29. Humidité et brouillard (1:20,000,000)
30. Régions climatiques (1:10,000,000)
31. Situations météorologiques caractéristiques (1:30,000,000)
32. Stations météorologiques et régions de prévision du temps (1:10,000,000)
33. Bassins hydrographiques et débit des cours d'eau (1:10,000,000)
34. Profils des principaux cours d'eau
35. Régions pédologiques (1:10,000,000)
36. Cartes des sols
37. Habitats de certains insectes, acarides et araignées types (1:50,000,000)
38. Végétation naturelle et flore (1:20,000,000-1:50,000,000)
39. Régions forestières (1:10,000,000)
40. Cartes de l'inventaire forestier
41. Peuplement des principaux arbres à valeur commerciale (1:50,000,000)

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

42. Habitats des principaux mammifères (1:50,000,000)
43. Aires des principaux oiseaux (1:50,000,000)
44. Habitats des principaux poissons de commerce des eaux intérieurs (1:50,000,000)
45. Parcs et réserves de faune (1:10,000,000)
46. Répartition de la population 1851-1941 (1:20,000,000)
47. Répartition de la population en 1951 (1:10,000,000)
48. Densité de la population—1951 (1:5,000,000)
49. Variations démographiques, 1851-1951 (1:10,000,000)
50. Naissances, mariages, décès, etc. (1:20,000,000)
51. Répartition des âges et des sexes (1:20,000,000)
52. Population indigène (1:10,000,000)
53. Origines française et britannique (1:10,000,000)
54. Autres origines et citoyenneté (1:20,000,000)
55. Religions principales (1:20,000,000)
56. Population urbaine (1:10,000,000-1:20,000,000)
57. Population rurale (1:10,000,000)
58. Fourrures, pêche à la baleine et conditionnement du poisson
59. Pêcheries des côtes de l'Est (1:10,000,000)
60. Pêcheries des côtes de l'Ouest (1:10,000,000)
61. Sylviculture et industrie du bois (1:10,000,000-1:20,000,000)
62. Scieries (1:5,000,000)
63. Fabriques de pâte et de papier (1:5,000,000)
64. Animaux de ferme (1:20,000,000)
65. Blé et orge (1:10,000,000)
66. Autres céréales et graines oléagineuses (1:20,000,000)
67. Céréales fourragères et cultures intensives
68. Fermes (1:20,000,000)
69. Régions agricoles
70. Main-d'œuvre et services agricoles (1:10,000,000)
71. Industries alimentaires (1:20,000,000)
72. Fer et acier bruts (1:10,000,000)
73. Métaux non ferreux—Est du Canada (1:5,000,000-1:20,000,000)
74. Métaux non ferreux—Ouest du Canada (1:5,000,000)
75. Minéraux industriels (1:5,000,000)
76. Combustibles minéraux, pipe-lines et raffineries (1:10,000,000-1:5,000,000)
77. Énergie hydro-électrique et thermo-électrique—Est du Canada (1:5,000,000)
78. Énergie hydro-électrique et thermo-électrique—Ouest du Canada (1:5,000,000)
79. Industrie métallique (1:20,000,000)
80. Textiles, vêtements et produits de caoutchouc (1:20,000,000)
81. Centres industriels (1:5,000,000)
82. Eaux navigables
83. Chemins de fer (1:5,000,000)
84. Trafic-marchandises des chemins de fer (1:5,000,000)
85. Routes principales (1:5,000,000)
86. Aéroports et aérodromes civils, fuseaux horaires (1:10,000,000-1:20,000,000)
87. Lignes aériennes (1:10,000,000)

## Appendice VI

88. Trafic-voyageurs aérien (1:10,000,000)
89. Commerce intérieur, finance et construction (1:20,000,000)
90. Navigation (1:10,000,000)
91. Radio et télévision (1:10,000,000)
92. Hôpitaux
93. Enseignement
94. Bibliothèques, musées et galeries d'art (1:5,000,000)
95. Centres habités—Région du golfe St-Laurent (1:2,500,000)
96. Centres habités—Région des Grands lacs (1:2,500,000)
97. Centres habités—Prairies (1:2,500,000)
98. Centres habités—Extrême ouest (1:2,500,000)
99. Centres habités—Nord du Canada (1:10,000,000)
100. Québec et Montréal (1:100,000)
101. Ottawa et Toronto (1:100,000)
102. Winnipeg et Edmonton (1:100,000)
103. Vancouver et Victoria (1:100,000)
104. Municipalités rurales—Est du Canada (1:5,000,000)
105. Municipalités rurales—Région des Grands lacs et du Saint-Laurent (1:2,500,000)
106. Municipalités rurales—Ouest du Canada (1:5,000,000)
107. Divisions du recensement—1951 (1:10,000,000)
108. Circonscriptions électorales sur le plan fédéral—1952 (1:10,000,000)
109. Évolution politique (1:50,000,000)
110. Le Canada dans le monde

# Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

## Appendice VII

### Nature et provenance des minerais, etc., reçus pour investigation

Tableau 1\*—Minerais métallifère ou produit

Nature des échantillons	Yukon	T.N.-O.	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	P.Q.	N.-B.	T.-N.	Total
Argent.....	...	...	1	...	...	...	1	...	...	...	2
Cuivre.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	1
Cuivre-nickel.....	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	1
Cuivre-or.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	1
Cuivre-zinc.....	...	...	...	...	...	...	1	2	...	...	3
Fer.....	...	...	1	1	1	...	10	6	...	...	19
Fer-titane.....	...	...	...	...	...	1	1	...	...	...	2
Molybdène.....	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1
Or.....	...	1	1	...	1	...	2	1	...	...	6
Or-agent.....	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1
Plomb.....	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1
Plomb-zinc.....	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Tungstène.....	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Produits spécialisés.....	...	...	...	...	1	...	4	...	...	...	5
<b>Total.....</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>45</b>

\*Comprend les échantillons reçus en vue de recherches intensives sur le traitement.

### Nature et provenance des minerais, etc., reçus pour investigation

Tableau 2\*—Minéraux industriels

Nature des échantillons	Yukon	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	P.Q.	N.-B.	N.-É.	T.-N.	Canada	Total
Agrégats.....	...	...	...	...	...	...	2	...	1	...	...	3
Amiante.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	1
Apatite.....	...	...	...	...	...	1	1	...	...	...	...	2
Argile.....	...	...	...	...	1	2	1	...	1	...	...	5
Barytine.....	...	2	1	...	...	...	...	...	...	...	...	3
Béryl.....	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1
Brucite.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	1
Calcaire.....	...	...	...	...	...	2	...	1	...	1	...	4
Chaux.....	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	1
Diatomite.....	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Eaux industrielles.....	1	...	...	...	1	1	...	2	...	...	2**	7
Feldspath.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	1
Fluorine.....	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Grenat.....	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1
Hydromagnésite.....	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Kaolin.....	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1
Magnésite.....	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Pouzzolane.....	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Silice.....	...	1	...	...	1	1	3	...	...	...	...	6
Minéraux réfractaires.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2	2
<b>Total.....</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>44</b>

\*Comprend les échantillons reçus en vue de recherches intensives sur le traitement.

\*\*Comprend des travaux des dix provinces, du Yukon, et des Territoires du Nord-Ouest.

## Nature et provenance des échantillons, reçus pour examen et essai

Tableau 3—Minéraux industriels

Échantillons	Yukon	T.N.-O.	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	P.Q.	N.-B.	N.-É.	I.P.-É.	T.-N.	Total
Abrasifs.....	...	...	3	1	...	...	24	...	...	...	...	...	28
Alumine.....	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	2
Amblygonite.....	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1
Amiante.....	...	...	10	...	...	...	1	2	...	...	...	...	13
Apatite.....	...	...	...	...	...	...	1	3	...	...	...	...	4
Barytine.....	...	...	8	...	...	...	...	1	...	...	...	...	9
Béryl.....	...	...	...	...	...	4	...	...	...	...	...	...	4
Blanc d'Espagne.....	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	1
Brucite.....	...	...	...	...	...	...	...	3	...	...	...	...	3
Calcaire.....	...	1	1	1	...	...	2	...	1	...	...	1	7
Chaux.....	...	...	...	...	1	2	...	...	...	...	...	...	3
Cordiérite.....	...	...	...	...	...	...	2	1	...	...	...	...	3
Cyanite.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1
Diatomite.....	...	...	1	...	...	...	...	...	2	...	...	...	3
Feldspath.....	...	...	...	1	...	...	...	2	...	...	...	...	3
Fluorine.....	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Grenat.....	...	...	...	...	...	...	10	...	...	...	...	...	10
Graphite.....	...	...	2	...	...	...	9	1	...	1	...	...	13
Gypse.....	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	...	1
Hydromagnésite.....	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Kaolin.....	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	2
Magnésie.....	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	2
Magnésite.....	...	...	3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	3
Mica.....	...	...	3	1	...	...	2	1	...	...	...	...	7
Phosphate.....	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	1
Pyrochlore.....	...	...	...	...	...	...	...	1	2	...	...	...	3
Pyrophyllite.....	...	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1
Silice.....	...	...	8	3	...	1	4	18	...	2	1	...	37
Sols.....	...	...	...	...	...	...	6	...	...	...	...	...	6
Talc.....	...	...	...	...	...	...	...	6	...	...	...	...	6
Uranium.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1
Vermiculite.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1
Zéolite.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	...	...	1
<b>Agrégats:</b>													
Pierre concassée et gravier.....	...	...	...	...	...	...	36	6	...	...	...	4	46
<b>Agrégats légers:</b>													
a) Argiles et schistes....	...	...	4	1	...	...	35	16	...	...	...	...	56
b) Vermiculite.....	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	...	2
c) Autres.....	...	...	2	...	...	...	3	4	...	...	...	...	9
<b>Agrégats lourds:</b>													
Ilménite.....	...	...	...	...	...	...	...	2	...	...	...	...	2
<b>Pierres de construction:</b>													
a) Granite.....	...	...	...	...	...	...	11	7	...	1	...	...	19
b) Calcaire.....	...	...	...	...	...	...	4	...	...	...	...	...	4
c) Marbre.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1
d) Grès.....	...	...	...	...	...	...	1	...	...	...	...	...	1
e) Autres.....	...	...	...	...	...	1	8	4	...	...	...	...	13

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

Tableau 3—Minéraux industriels (fin)

Échantillons	Yukon	T.N.-O.	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	P.Q.	N.-B.	N.-É.	I.P.-É.	T.-N.	Total
Ardoise.....	...	...	1	2	...	...	...	...	...	...	...	...	3
Béton.....	...	...	...	...	...	...	1	1	...	...	...	...	2
Granules à couvertures..	...	...	...	2	...	...	...	...	...	...	...	...	2
Argiles céramiques et schistes argileux.....	1	...	12	11	2	...	47	23	...	157	...	...	253
Matériaux et produits réfractaires.....	...	...	7	...	...	...	16	22	...	1	...	...	46
Matériaux de construction.....	...	...	...	...	...	...	3	12	...	...	...	...	15
Autres matériaux de céramique.....	...	...	6	...	...	...	8	4	...	...	...	...	18
<b>Total.....</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>74</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>240</b>	<b>146</b>	<b>5</b>	<b>163</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>674</b>

*Appendice VIII***Commission géologique du Canada****Subventions de recherches accordées aux universités  
canadiennes, 1959-1960**

Les premières subventions ont été accordées en 1951, sur recommandation du Comité national consultatif de recherches en sciences géologiques. On vise à favoriser et à soutenir les recherches géologiques qui se font dans les universités du pays. Le directeur de la Commission géologique reçoit les demandes que lui présentent les membres du personnel enseignant. La Commission accorde les subventions ou bourses, sur l'avis du Comité, qui étudie au préalable les demandes.

Le rôle de l'université consiste à faire œuvre de pionnier en matière de recherches nouvelles. Pour que de telles recherches soient fructueuses, il faut les qualités de la jeunesse: la curiosité, l'imagination et l'ingéniosité, alliées à l'enthousiasme. De plus, il importe, à cet égard, que les chercheurs jouissent d'une grande latitude et partent de points de vue différents dans bien des questions essentielles. Les cours post-universitaires donnés dans nos institutions de haut savoir favorisent une telle attitude personnelle. Les bourses ont pour but de soutenir et favoriser les recherches géologiques faites à l'université.

La Commission a accordé en tout, en 1959, \$50,000 en subventions, pour financer 13 nouveaux travaux et 16 travaux en cours. Quant au montant de chaque bourse, aux travaux subventionnés et aux descriptions de ces travaux, nous renvoyons le lecteur au 9<sup>e</sup> rapport annuel du Comité précité, appendice II, ou encore après le présent exposé. On y trouvera aussi des comptes rendus des travaux de recherches achevés ou des travaux en cours pour l'année 1958-1959.

En septembre 1959, 46 travaux, dans 14 universités, étaient financés; 35 autres ont été achevés. Depuis le début des subventions en 1951, on a publié dans des revues scientifiques 88 études provenant des travaux de recherches subventionnés: 43 d'entre elles au Canada, 32 aux États-Unis, 12 en Grande-Bretagne et une en Allemagne. D'autres résultats ont été insérés dans 24 thèses de maîtrise en science et dans 17 thèses de doctorat en science.

En 1959, on a reçu 37 demandes représentant \$94,290 en subventions. Dix-sept d'entre elles, représentant \$48,370, se rapportaient au soutien de travaux déjà subventionnés, et 20 autres, formant un total de \$45,920, au soutien de nouveaux travaux. Les sommes disponibles couvraient à peine les travaux subventionnés, mais étaient insuffisantes pour subventionner les 20 nouveaux travaux. La difficulté qui s'est présentée de



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

nouveau cette année consistait à répartir les crédits restreints, de façon à financer à la fois des travaux en cours méritoires et une partie des nouveaux travaux. On ne pouvait soutenir que quelques-uns de ces derniers, et cela en n'accordant qu'une partie des sommes requises. Le Comité national a de nouveau insisté cette année sur le besoin d'augmenter grandement les montants des subventions. A moins qu'elles ne disposent de fonds supplémentaires, les universités ne pourront entreprendre de nouveaux travaux de grande importance.

### Université de l'Alberta

#### *Problèmes de géochronologie nucléaire*

Boursier: R. E. Follinsbee.....Montant: \$2,500

Depuis 3 ans, ce chercheur étudie l'historique du noyau Yellowknife, de la Cordillère et des roches qui forment le bassin sédimentaire de l'Ouest. Il détermine l'âge des roches par les méthodes à l'argon-potassium, au plomb-alpha et au rubidium-strontium. Dans ses travaux subséquents, il cherchera à établir une échelle chronologique absolue, allant des âges cosmiques (environ 4,500,000,000 d'années) jusqu'aux âges historiques (il y a 5,000 ans), et à y rattacher l'époque de la formation des roches intrusives de la Cordillère et d'ailleurs. Il a si bien progressé au cours de l'année dernière qu'il a publié une étude et a donné lecture de quatre autres.

#### *Mesure du dégagement de la chaleur dans l'Ouest canadien*

Boursier: G. D. Garland.....Montant: \$1,150

Il s'agit de calculer le débit de la chaleur qui se dégage de l'intérieur de la terre, en mesurant le gradient de la température dans des puits de pétrole abandonnés, et les conductibilités thermiques d'échantillons extraits des formations dans lesquelles on mesure les gradients. Il faut connaître le débit de la chaleur avant de pouvoir tirer la moindre conclusion sur la question de savoir si la terre se dilate ou se contracte, ou si des courants de convection circulent sous l'écorce terrestre à des profondeurs modérées. Il importe aussi de savoir si les mesures de la température elles-mêmes peuvent servir à l'étude de structures moins étendues.

#### *Interprétation numérique directe de mesures de la résistivité*

Boursier: Keeva Vozoff.....Montant: \$900

Pour faire l'interprétation géologique des mesures de la résistivité des courants directs, on s'est borné le plus souvent à appliquer des règles empiriques ou des théories par trop simples, de sorte que les résultats obtenus

## Appendice VIII

sont rarement concluants. M. Vozoff a mis au point des méthodes mathématiques rigoureuses d'analyse, applicables à deux cas, celui de la structure horizontale des roches et celui d'une masse rocheuse dont la forme et la répartition de la résistivité sont tout à fait arbitraires, la gangue étant censée être uniforme. Il continuera d'étudier les formes arbitraires et à appliquer les résultats à diverses situations où l'influence des facteurs géologiques se fait sentir.

### Université de la Colombie-Britannique

#### *Géologie isotopique*

Boursier: J. A. Jacobs.....Montant: \$2,000

Une subvention du Conseil national de recherches a couvert les frais de réalisation d'un spectromètre de masse original destiné à l'analyse isotopique précise du plomb. On a entrepris la construction d'un deuxième spectromètre de masse, qui servira à l'analyse isotopique d'éléments plus légers. La somme servira à exécuter d'abord une étude de l'origine des gîtes de minerai sulfuré et l'application des rapports isotopes-plomb dans les minéraux, pour savoir quels sont les rapports entre différents amas de roches. Au cours de l'année dernière, on a rédigé deux études, visant à accroître nos connaissances des gîtes de minerais sulfurés, qui feront sous peu l'objet de publications.

#### *Teneur en oligo-éléments de certaines roches de l'Ouest canadien*

Boursier: H. V. Warren.....Montant: \$3,800

Cette investigation, qui vise à mettre en corrélation les oligo-éléments qui existent dans les sols et les roches, exige l'élaboration de techniques chimiques spéciales, plus l'emploi du spectroscopie. Les premiers résultats de l'une des parties de ce travail portent à croire que la quantité de cuivre qu'on peut facilement extraire des roches intrusives (plutoniennes) voisines des zones minéralisées, est de 5 à 10 fois plus grande que celle qui est extrayable des roches éloignées de ces zones. Ces résultats fourniront peut-être une bonne méthode d'exploration et de prospection.

### Université Carleton

#### *Géologie sous-marine de régions choisies, bassin du Saint-Laurent et plate-forme continentale de l'Atlantique*

Boursiers: John E. Riddell, K. Hooper et W. L. Young.....Montant: \$2,500

De concert avec l'Office technique et scientifique des pêches du Canada, le département de géologie de l'université a entrepris une étude des milieux

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

physique, chimique et paléontologique, et du mode de sédimentation dans les nappes d'eau douce et salée. Il étudie aussi la répartition des foraminifères fossiles ou actuels et celle des métaux lourds, les structures mineures des aires où les courants troublent l'eau, les effets paléomagnétiques et l'âge des sédiments. La somme servira surtout à fabriquer à l'université un appareil à corps de piston spécial en vue de prélever des échantillons sur le fond de la mer.

### Université Dalhousie

#### *Emploi des auréoles pléochroïques en chronologie géologique*

Boursier: G. C. Milligan ..... Montant: \$1,500

Il se peut que ces halos, qu'on observe en coupe sur les micas, puissent servir à calculer l'âge de ces derniers, car ils proviennent des rayons alpha émis par les noyaux des substances radioactives. Si la densité du halo permet de comparer la radioactivité actuelle du noyau avec la perte actuelle en rayons alpha, on peut calculer l'âge d'une auréole par rapport à celui d'une autre, sans se servir des appareils compliqués requis pour constater l'âge de ces substances. On se propose de voir si la méthode est applicable à ces substances, pour en vérifier l'âge au cours d'une période géologique méritant d'entrer en ligne de compte.

#### *Chimie des mers intérieures*

Boursier: W. R. Trost ..... Montant: \$2,500

En laboratoire, sur la maquette représentant une mer intérieure, on étudiera les sédiments et les processus de la sédimentation. Des méthodes artificielles de dissolution des roches seront utilisées; la «rivière» chargée de matières dissoutes se déversera dans la mer, en déposant des sédiments aux endroits et sous les formes variant selon les équilibres chimiques, le débit de la «rivière» et le taux d'évaporation dans la mer. Le but final est d'obtenir, en appliquant des principes chimiques, des données sur la composition, l'emplacement et la répartition des dépôts.

### École Polytechnique

#### *Minéralogie et pétrographie des roches alcalines intrusives d'Oka et étude des amphiboles*

Boursier: Guy Perreault ..... Montant: \$500

Si les roches alcalines de la région d'Oka (Qué.) présentent un vif intérêt, c'est à cause des gîtes de columbium associés que l'on y trouve.

Il s'agit d'une étude minéralogique et pétrographique approfondie de ces roches, ainsi que d'une étude des minéraux qui composent ordinairement les roches et les minerais de columbium. Il se peut qu'on entreprenne une étude des amphiboles, afin d'en déterminer les propriétés exactes.

**Université du Manitoba**

*Interprétation de la paragenèse des gîtes de minerai*

Boursier: H. D. B. Wilson.....Montant: \$1,250

Le boursier a été amené, par sa récente étude de la composition des gîtes de minerai sulfuré, à mettre en doute l'hypothèse voulant que l'ordre successif de formation des minéraux d'un gîte soit l'indice d'un ordre de déposition des minéraux à partir de solutions minéralisées. Il compte étudier les modifications que subissent les minéraux et leur texture au cours du chauffage et du refroidissement d'échantillons de minerai, quand la pression est réglée et quand la température varie de la température ambiante à 1,100°C. Il étudiera à vue et à leur température de production diverses modifications structurales: recristallisation, croissance du grain, précipitation, substitution et transformation de phase à la fois dans le minerai et dans la gangue.

**Université McGill**

*Rapports entre les phases silicatée et sulfurée*

Boursiers: J. E. Gill, E. H. Kranck et V. A. Saull .....Montant: \$4,500

Commencé en 1954, ce travail consiste en expériences sur le comportement des silicates et des sulfures soumis à des températures et des pressions élevées, afin de mieux comprendre la formation des minerais et le métamorphisme des roches. Les travaux récents et actuels portent sur des essais concernant la propriété relative de différentes solutions de transporter des sulfures de cuivre et de fer; des essais concernant le comportement des sulfures de cuivre à des températures allant jusqu'à 800°C.; des essais sur la mobilité des sulfures dans des vapeurs sulfureuses; des essais sur la croissance des sulfures dans les schistes noirs; des essais sur la fusion des roches; l'analyse thermique différentielle des sulfures; et des essais d'emploi de la méthode consistant à examiner les métaux métalliques sur des impressions en couleur. On projette de poursuivre ce travail sous la forme d'essais sur la croissance des sulfures à partir de roches sédimentaires artificielles, sur le transport des métaux sous la forme de sulfates, et sur la volatilisation des métaux et des minéraux métallifères.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### *Changements enthalpiques dans les réactions métamorphiques et leur importance géologique*

Boursier: V. A. Saull.....Montant: \$2,000

Entrepris en 1953, ce travail comporte des recherches fondamentales sur les variations (métamorphisme) que subissent les roches de grande profondeur.

On a construit un appareil qui mesure la chaleur qui se dégage au cours de tout procédé de dissolution qu'on peut réaliser en circuit fermé. A l'aide de ce calorimètre, on a étudié pour la première fois les réactions en surface et la force des contraintes exercées sur les minéraux: il en ressort qu'au cours du métamorphisme, la chaleur dégagée dans les minéraux recristallisés peut faire monter sensiblement la température. Il reste encore beaucoup à faire à ce sujet, mais on a déjà étudié à fond la calcite et le quartz, les deux plus importants minéraux qui se recristallisent naturellement. De plus, pour l'étude des minéraux, on achève la fabrication d'un calorimètre pratique qui sera dix fois plus précis que le meilleur calorimètre actuel.

### *Histoire thermique des roches intrusives montérégiennes*

Boursier: J. S. Stevenson.....Montant: \$750

Le boursier cherchera à refaire l'histoire thermique des roches intrusives formant les huit collines montérégiennes des environs de Montréal, en étudiant à fond les feldspaths de ces roches. Dans ce but, il appliquera les techniques universelles d'approche par étapes: reconnaissance des macles de plagioclase, avec détermination de leur incidence et détermination de l'état thermique du plagioclase, à l'aide des courbes de migration et des angles Kohler.

## Université McMaster

### *Grauwackes des Appalaches-Nord*

Boursier: G. V. Middleton.....Montant: \$1,500

Le but de cette étude est d'augmenter nos connaissances sur la pétrographie et la géochimie de ce type de roches sédimentaires, sur lequel on a fait assez peu d'études pétrographiques, et encore moins d'études géochimiques. Ces dernières comprendront l'étude des oligo-éléments et celle d'un choix d'éléments plus gros, à l'aide de l'analyse spectrographique.

**Université du Nouveau-Brunswick**

*Étude géochimique du gabbro St. Stephen*

Boursier: W. E. Hale .....Montant: \$1,000

Le boursier étudiera la répartition des composants de plusieurs produits de différenciation du gabbro dont la composition varie de la péridotite à la diorite. Il devra faire des analyses chimiques sur les gros éléments, et des analyses spectrographiques sur les oligo-éléments.

**Université Queen's**

*Étude structurale de la faille du lac Canoe et des structures associées*

Boursier: J. W. Ambrose .....Montant: \$400

Il s'agit de déterminer l'importance tectonique de cette faille, et surtout les corrélations et les origines des structures associées, afin d'augmenter nos connaissances sur les processus mécaniques de l'ensemble et, par là, de mieux comprendre la formation des failles en général. Après l'étude sur le terrain, le chercheur fera l'analyse statistique des données, l'examen microscopique d'échantillons orientés, et il cherchera à obtenir une réplique des structures observées, par des essais sur des maquettes semblables au point de vue dynamique.

*Publication du Canadian Mineralogist*

Boursier: L. G. Berry, éditeur.....Montant: \$1,800

Constituée en 1954, l'Association minéralogique du Canada publie le *Canadian Mineralogist* annuellement, depuis la parution du premier numéro en septembre 1957. Les études minéralogiques n'intéressant qu'un nombre plutôt restreint de lecteurs, il est difficile, sans aide financière, de publier un tel périodique. Le montant de la subvention diminuera à mesure qu'augmentera le nombre des abonnés, notamment de l'étranger. Le nombre des membres de l'Association, inférieur à 100 au début, compte maintenant environ 500 abonnés.

*Analyses radiographiques et spectroscopiques des minéraux et des roches*

Boursier: L. G. Berry.....Montant: \$3,000

Ce travail vise à élaborer des méthodes de dosage analytique des composants des minéraux et des matériaux géologiques, par analyse fluorescente

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

radiographique. Les travaux faits au cours de l'année dernière comprennent le dosage du Fe, du Cd et du Pb contenus dans les sphalérites, et le dosage diffractométrique des cellules d'angle de la sphalérite, pour en déterminer la teneur en fer et la température probable à l'époque de sa formation; la préparation et la vérification de courbes définitives satisfaisantes pour doser le Se dans les mines du pays; l'élaboration de méthodes et de courbes destinées à analyser le Fe, le Zn et le Pb dans les minerais sulfurés complexes extraits de la mine Sullivan; le dosage du fer et du chrome contenus dans les chromites; le dosage du Sr et du Rb contenus dans les amphibolites provenant du lac Uchi; et le dosage du Ca et du Sr que renferment les calcaires de la région de Kingston. Une grande partie de ce travail sert à compléter les études présentement en cours, que dirige J. E. Hawley (*voir immédiatement après*).

### *Études spectroscopiques, radiographiques et géochimiques des roches, minéraux et minerais canadiens*

Boursier: J. E. Hawley.....Montant: \$3,000

Ce travail subventionné, qui dure depuis six ans, englobe des études fort variées. Au cours de l'année dernière, on a poursuivi l'étude des roches granitiques de la province de Grenville (sud-est de l'Ontario) et plusieurs autres travaux géochimiques sur les roches et les minerais. Les recherches prévues pour 1959-1960 sont: (1) la poursuite de l'étude géochimique des minerais de zinc-plomb de la mine Sullivan (C.-B.); (2) d'autres études sur les minerais de zinc-plomb de la Colombie-Britannique et de l'Est du Canada; (3) l'étude du cuivre à l'état de traces et des minerais sulfurés de nickel cuprifère contenus dans le granite intrusif et la roche encaissante plus ancienne, pour savoir si ces minerais du granite ont été modifiés par injection ou par inclusion au sein des roches granitiques; (4) la continuation de l'étude des roches ultrabasiqes du Québec et de la Colombie-Britannique; et (5) l'étude des rapports entre le nickel et le cobalt contenus dans les minerais sulfurés de trois mines du bassin de Sudbury, afin d'estimer leurs variations et leur influence sur le genre et l'origine des solutions minéralisées.

## Université de Toronto

### *Répartition des éléments de terres rares*

Boursier: F. G. Smith .....Montant: \$750

Le boursier étudiera la répartition des terres rares entre le liquide silicaté et l'eau dans l'ensemble granite-eau, et son application à la théorie de la formation des pegmatites. Il emploiera la méthode des équilibres de phases multiples à haute pression et température, suivie de refroidissement, et de l'analyse des phases. Il fera l'analyse des minéraux représentatifs, pour vérifier la théorie qui découlera des résultats.

*Calcul de l'âge géologique*

Boursier: J. T. Wilson .....Montant: \$4,800

Ce travail est subventionné depuis huit ans. Au cours de l'année dernière, le calcul de l'âge géologique au plomb isotopique a été étendu de façon à porter sur des échantillons ne présentant à l'analyste que quelques microgrammes de plomb. On a élaboré une méthode perfectionnée de fixation de l'âge à l'argon-potassium: elle permet de doser simultanément le potassium et l'argon sur un seul échantillon de potassium pesant deux ou trois grammes, alors qu'il en fallait deux auparavant. On a entrepris une longue étude de datation au strontium-rubidium, pour étendre le champ des calculs de l'âge et faire la contre-épreuve des dates calculées par les méthodes au plomb isotopique et à l'argon-potassium.

**Université de la Saskatchewan**

*Investigations micropaléobotaniques dans l'Ouest du Canada*

Boursiers: F. H. Edmunds, W. O. Kupsch et

W. G. E. Caldwell .....Montant: \$2,000

Les boursiers se proposent, par l'étude du pollen et des spores des plantes fossiles, de mieux connaître les plantes contenues dans les roches sédimentaires de l'Ouest. On n'avait auparavant effectué aucune étude micropaléobotanique dans l'Ouest. Ces études seront d'un précieux concours dans les travaux de corrélation des diverses formations.

*Genèse des minerais sulfurés et études du métamorphisme*

Boursiers: A. R. Byers et J. R. Smith .....Montant: \$2,500

Les boursiers se proposent d'étudier la genèse des gîtes de minerais sulfurés stériles et d'importance économique dans le Nord de la Saskatchewan. Ils étudieront aussi les températures des gîtes à l'époque de leur formation, en calculant les rapports Fe-Zn dans la sphalerite, et les rapports Fe<sub>2</sub>-S dans la pyrrhotine, ainsi qu'en déterminant la teneur en oligo-éléments des minerais sulfurés et de leurs roches encaissantes. L'on cherche entre autres à étudier, dans la région du lac Amisk, les groupements de minéraux, la composition chimique des minéraux et des roches, et les processus du métamorphisme.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Université Western Ontario

#### *Corrélation stratigraphique des dépôts glaciaires situés entre le lac Huron et les basses terres du Saint-Laurent*

Boursier: A. Dreimanis.....Montant: \$300

Les études déjà faites par le professeur Dreimanis dans les régions voisines du lac Érié et de Toronto, ainsi que dans les basses terres du Saint-Laurent, indiquent la possibilité d'établir certaines corrélations stratigraphiques, mais il faut recueillir au préalable un supplément de données sur les diverses régions déjà étudiées. Ce travail, entrepris en 1958, comprendra l'examen lithologique des tills et des études sur le lessivage des sols. Le boursier a présenté deux études pour publication et il est à en rédiger une troisième.

#### *Minéraux détritiques dans les formations paléozoïque et précambrienne de l'Ontario et d'une partie du Québec*

Boursier: G. H. Reavely .....Montant: \$300

Dans le but de déterminer les directions des lignes de flux glaciaires, l'Université Western Ontario fait depuis quelque temps une étude des minéraux fragmentaires contenus dans les dépôts glaciaires de l'Ontario et du Québec. Une connaissance plus approfondie des roches clastiques réfractaires des formations paléozoïques et des matériaux détritiques provenant des roches précambriennes permettrait de faire bien plus de progrès. De plus, au point de vue pétrographique, on a besoin d'être mieux renseigné sur les roches clastiques du Paléozoïques, afin de mieux connaître leur provenance et le milieu de leur mise en place.

#### *Mesure du magnétisme induit et rémanent des roches en place*

Boursier: R. J. Uffen .....Montant: \$1,000

Il arrive que la direction du magnétisme rémanent des roches diffère beaucoup de celle qui provient du magnétisme induit du champ magnétique terrestre actuel; elle est même parfois l'inverse. Il en résulte en particulier, dans le cas où les deux magnétismes s'annulent l'un l'autre, que des gîtes de minéraux magnétiques, étendus et riches, échappent aux prospecteurs qui utilisent la méthode des levés magnétiques ordinaires. Ce n'est pas le magnétisme rémanent, mais seulement le magnétisme induit et la conductivité électrique des roches qui produisent la réaction d'un réseau de détection du champ magnétique alternatif. Le chercheur a l'intention d'étudier les

## Appendice VIII

possibilités de mesurer le magnétisme induit et rémanent des roches par l'emploi combiné des méthodes d'exploration électromagnétique, magnétique et de résistivité.

### *Méthode du calcul des opérations, appliquée à la prospection*

Boursier: R. J. Uffen.....Montant: \$1,150

Grâce à la méthode du calcul des opérations, mise au point au cours de la Seconde Guerre mondiale, Slichter a pu trouver un moyen de déterminer, sous la forme de chiffres, le meilleur programme de forage. En remplaçant par diverses valeurs les variables que comportent les travaux de forage (tonnages maximums prévus ou visés, frais de forage, valeur du minerai, etc.), on pourra examiner les effets, exprimés en chiffres, qu'elles exercent sur «la plénitude de la prospection», «l'économie du puits de recherches» et le «rapport bénéfice-prospection». Le procédé peut être agencé de façon qu'une machine à calculer très rapide fournisse la solution, ce qui permet d'obtenir rapidement une évaluation ou de la réviser quand on dispose de nouvelles données. On espère, au cours de l'année prochaine, appliquer la théorie Slichter à la solution du problème qui consiste à faire des sondages jusqu'à la rencontre de récifs pétrolifères dans le sud-ouest de l'Ontario; étendre la théorie au problème des meilleurs intervalles entre les lignes de vol, lors de la prospection géophysique aéroportée; étudier la solution des problèmes à résoudre par la calculatrice, qui seront probablement posés par les explosions atomiques souterraines projetées; et poursuivre l'étude théorique de l'interprétation quantitative des levés électromagnétiques.

### *Expériences à échelle réduite sur la prospection électromagnétique*

Boursier: R. J. Uffen.....Montant: \$400

Les grandes sociétés minières utilisent plusieurs appareils aéroportés de prospection électromagnétique, mis au point au Canada. L'interprétation des résultats des levés sur le terrain est difficile et en grande partie empirique.

Au cours de ce travail, entrepris en 1954, on continuera de faire des expériences à échelle réduite de la réaction électromagnétique de certaines structures géologiques types, afin de faciliter l'interprétation des levés sur le terrain. En 1958 et 1959, le boursier a présenté deux études: *Electromagnetic Modelling* et *Experiments with Scale, Electro-Magnetic Systems Model*. Il est en train d'en rédiger une troisième, intitulée *Quantitative Interpretation of Airborne Electro-Magnetic Surveys*.

**Rapport annuel—Mines et Relevés techniques**

*Microfaune de la pointe Kettle et schistes argileux de Port-Lambton*

Boursier C. G. Winder.....Montant: \$250

Ces schistes argileux semblent être d'âge Dévonien ou du Mississippien. Par la différenciation, la description et la mise en corrélation de la microfaune, notamment les conodontes, le boursier espère établir plus facilement la position des schistes dans l'échelle stratigraphique.

## Appendice IX

## PUBLICATIONS ET ARTICLES PUBLIÉS

## 1. Publications

## Administration

- Rapport de la Division des explosifs (année civile 1957).  
*Report of the Explosives Division (Calendar Year 1958).*  
 Rapport de la Division des explosifs (année civile 1958).  
*Report on the Administration of the Emergency Gold Mining Assistance Act for the fiscal year ended March 31, 1959.*  
 Rapport concernant l'application de la Loi d'urgence sur l'aide à l'exploitation des mines d'or, année financière terminée le 31 mars 1959.  
*Annual Report of the Department (Calendar Year 1957).*  
 Rapport annuel du Ministère (année civile 1957).  
*Your Career in Mines and Technical Surveys* (brochure).  
 Votre carrière au ministère des Mines et des Relevés techniques (brochure).  
*Warning to Truckers* (feuillet).  
 Camionneurs transportant des explosifs—Attention! (feuillet).  
 Le maniement des explosifs (feuillet, réimpression).

## Division des ressources minérales

- 57 *Preliminary mineral reviews* (offset).  
 57 Rapports préliminaires sur les minéraux (offset).  
*Catalogue of 1958 Preliminary mineral reviews* (feuillet).

## Operators Lists (offset):

1. *Metallurgical Works in Canada, Primary Iron and Steel.*
1. *Part 2, Metallurgical Works in Canada, Non-ferrous and Precious Metals.*
4. *Coal Mines in Canada.*
5. *Petroleum Refineries in Canada.*
6. *Ceramic Plants in Canada.*

## Rapports sur les minéraux:

- 862: *The Canadian Mineral Industry, 1955.*  
 863: L'industrie minière du Canada en 1955.

## Bulletins d'information sur les minéraux:

- MR 29: *Mineral Legislation 1958*, par E. C. Hodgson.  
 MR 30: *Summary Review of Federal Taxation and Certain Other Federal Legislation Affecting Mining, Oil, and Natural Gas Enterprises in Canada*, par E. C. Hodgson.  
 MR 31: *Survey of the Canadian Iron Ore Industry during 1958*, par T. H. Janes et R. B. Elver.  
 MR 32: *Survey of the Primary Zinc Industry in Canada in 1958*, par D. B. Fraser.  
 MR 33: *Markets for Iron and Steel Products in Western Canada*, par T. H. Janes.  
 MR 34: *A Survey of the Uranium Industry in Canada*, par J. W. Griffith.  
 MR 35: *A Survey of the Petroleum Industry in Canada, 1957 and 1958*, par R. A. Simpson et R. L. Borden.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Direction des levés et de la cartographie

#### Levés géodésiques du Canada

Publ. 19: *Precise and Secondary Levelling in Ontario, South of Parry Sound* (édition révisée), par R. W. Serviss.  
*Geodetic Survey of Canada 1909-1959.*

#### Service hydrographique du Canada

*Supplement to the 1934 Edn. St. John River Pilot from Saint John Harbour to Fredericton and Kennebecasis Bay* (réimpression).

*Suppl. 1: St. Lawrence River Pilot, Quebec Harbour to Kingston* (édition 1955).

*Suppl. 2: British Columbia Pilot, vol. II* (édition 1953).

*Suppl. 4: Nova Scotia (SE coast) and Bay of Fundy Pilot* (édition 1944).

*Pilot of Arctic Canada, vol. I.*

*Tidal Publication No. 40, Summary of Current Measurements in Passamaquoddy Bay and Bay of Fundy*, par W. D. Forrester.

*Mean Sea Level Observations, IGY* (janvier à juin, 1958) (offset).

Annuaire des marées, 1960 (offset):

*St. Lawrence and Saguenay Rivers.*

*Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay.*

*Atlantic Coast.*

*Gulf of St. Lawrence.*

*Bay of Fundy and Atlantic Coast of Nova Scotia.*

*Atlantic Coast of Newfoundland and Labrador.*

*Pacific Coast.*

*Juan de Fuca Strait to Boundary Pass, B.C.*

*Strait of Georgia to Queen Charlotte Strait, B.C.*

*Barkley Sound to Dixon Entrance, B.C.*

#### Levés topographiques

*The Use of Aerial Photographs for Mapping*, pages 12 à 31 seulement (réimpression, offset).

#### Levés officiels

Réimpression:

*Papers on Descriptions for Deeds*, par Otto J. Klotz *et al.* (1909).

*Examples of Descriptions*, par F. H. Peters (1930).

*Descriptions of Land*, par R. W. Cautley (1913).

### Commission géologique du Canada

Mémoires:

290: *Bay of Islands Igneous Complex, Western Newfoundland*, par Charles H. Smith.

291: *Mount Head Map-area, Alberta*, par R. J. W. Douglas.

292: *Dewar Creek Map-area with Special Emphasis on the White Creek Batholith, British Columbia*, par J. E. Reesor.

294: *Cornwallis and Little Cornwallis islands, District of Franklin, Northwest Territories*, par R. Thorsteinsson.

296: *Vernon Map-area, British Columbia*, par A. G. Jones.

298: *Coalfields, West Half, Cumberland County, Nova Scotia*, par M. J. Copeland.

## Appendice IX

- 299: *Whitesail Lake Map-area, British Columbia*, par S. Duffell.  
301: *Fogo Island Map-area, Newfoundland*, par D. M. Baird.  
304: *Silurian and Lower Devonian Formations in the Eastern Part of Gaspé Peninsula, Quebec*, par L. M. Cumming.

### Bulletins:

- 44: *Structural Conditions in Canadian Coal Mines*, par D. K. Norris.  
45: *Iron Deposits of Eastern Ontario and Adjoining Quebec*, par E. R. Rose.  
47: *Revision of the Hazelton and Takla Groups of Central British Columbia*, par H. W. Tipper.  
48: *Contributions to Canadian Palæontology*, par W. L. Fry et D. J. McLaren.  
49: *Marine Jurassic Rocks in Nelson and Salmo Areas, Southern British Columbia*, par Hans Frebold.  
51: *Surficial Geology of Southern District of Keewatin and the Keewatin Ice Divide, Northwest Territories*, par Hulbert A. Lee.  
54: *Helicopter Operations of the Geological Survey of Canada*, par le personnel de la Commission géologique du Canada.

### Études (offset):

- 58-8: *Geology of Sunnyside Map-area, Newfoundland*, par W. D. McCartney.  
58-9: *Kluane Lake Map-area, Yukon Territory*, par J. E. Muller.  
58-10: *Fernie Map-area, West Half, British Columbia*, par G. B. Leech.  
58-11: *Great Slave and Trout River Map-areas, Northwest Territories*, par R. J. W. Douglas.  
58-12: *Subsurface Stratigraphy of Upper Cambrian Rocks in South-western Ontario*, par B. V. Sanford et R. G. Quillian.  
59-1: *Western Queen Elizabeth Islands, District of Franklin, Northwest Territories*, par R. Thorsteinsson et E. T. Tozer.  
59-3: *Field and Laboratory Methods used by the Geological Survey of Canada in Geochemical Surveys: No. 1, Laboratory Methods for Determining Copper, Zinc and Lead*, par M. A. Gilbert.  
59-5: *Succession of Ordovician Rocks in Southern Manitoba*, par G. W. Sinclair.  
59-6: *Fort Liard and La Biche Map-areas, Northwest Territories and Yukon*, par R. J. W. Douglas et D. K. Norris.  
59-7: *Trial Study of Heavy-Mineral Content of Certain Deposits of Sand and Gravel in New Brunswick, Nova Scotia and Prince Edward Island*, par C. R. McLeod.

### Divers:

- Economic Geology Series No. 17: Tungsten Deposits of Canada*, par H. W. Little.  
*Guide Book, IX international Botanical Congress Palæobotanical Excursion*, par D. C. McGregor et J. Terasmae.

## Direction des mines

### Rapports:

- 858: *Water Surv. Rept. No. 9: Churchill and Mississippi Rivers Drainage Basins in Canada, 1952-1954* par J. F. J. Thomas.  
865: *Water Surv. Rept. No. 12: (Military establishments)*, par J. F. J. Thomas.  
866: *Manual of Analytical Methods for the Uranium Concentrating Plant*, par J. C. Ingles.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

### Observatoires fédéraux

#### Observatoire fédéral, Ottawa

- Vol. XIV:  
*Author Index Bibliography of Seismology 1947-1956*, par W. E. T. Smith.
- Vol. XX, n° 2:  
*The Mechanics of Faulting with Special Reference to the Fault-Plane Work (A Symposium)* édité par J. H. Hodgson.
- Tiré-à-part du Vol. XX, n° 2:  
*The Mechanics of Faulting, with Special Reference to the Fault-Plane Work (Symposium)*, édité par J. H. Hodgson.
- Vol. XX, n° 3:  
*An improved Bronze Pendulum Apparatus for Relative Gravity Determinations*, par L. G. D. Thompson.
- Vol. XXI, n° 4:  
*Three-Hour Range Indices of Magnetic Elements, Agincourt and Meanook 1956-57-58*, par A. A. et M. H. Onhauser.
- Vol. XXII, n° 2:  
*Bibliography of Seismology, July to December 1957*, par W. E. T. Smith.
- Vol. XXII, n° 3:  
*Bibliography of Seismology, January to June 1958*, par W. E. T. Smith.
- Vol. XXIII, n° 1:  
*Record of Observations at the Agincourt Magnetic Observatory 1950-51*, par W. E. Ross.
- Vol. XXIII, n° 2:  
*Record of Observations at the Agincourt Magnetic Observatory 1952-53-54*, par W. E. Ross.
- Seismological Bulletins: July-September 1957; October-December 1957; January-March 1958; April-June 1958 (offset).*

#### Observatoire fédéral d'astrophysique, Victoria (C.-B.)

- Vol. XI, n° 2:  
*The Chromospheric K-line of CA II in the Spectrum of 31 Cygni*, par A. McKellar *et al.*
- Vol. XI, n° 3:  
*The B-Type Secondary Spectrum and Atmospheric Effects Observed at the 1951 Eclipse of 31 Cygni*, par K. O. Wright and E. K. Lee.
- Vol. XI, n° 5:  
*A Wave-length Study of the Spectrum of H.D. 188001, 9 Sagittae*, par A. B. Underhill.

### Direction de la géographie

#### Mémoire:

- N° 5: *The Anderson River Map-area, N.W.T.*, par J. Ross MacKay.

#### Bulletins:

- N° 11: *The Shipping Trade of the Island of Newfoundland*, par Charles N. Forward. *The Valley of the Lower Anderson River, Northwest Territories*, par Ross Mackay. *Geographical Distribution of Some Elements*

in the Flora of Canada, par A. E. Porsild. *Sorted Circles at Resolute, Northwest Territories*, par Frank A. Cook. Une enquête internationale sur l'enseignement de la géographie, par Benoît Brouillette. *Newfoundland Fishing and Coasting Vessels*, par Charles N. Forward. *Geographical Notes: Map Notes, Book Notes*.

- 12: *Temperatures in Permafrost at Resolute, N.W.T.*, par Frank A. Cook. *Physiographic Regions of Boothia Isthmus, N.W.T.*, par J. Keith Fraser. *A Vegetation Map from the Southern Spruce Zone of Manitoba*, par J. C. Ritchie. *Glacial Geomorphology of the Torngat Mountains, Northern Labrador*, par J. D. Ives. *Eskimo Stone Structures*, par J. Keith Fraser. *Geographical Notes: Map Notes, Book Notes*.

Tiré-à-part du Bulletin n° 12: *Vegation Map from the Southern Spruce Forest Zone of Manitoba*, par J. C. Ritchie.

Études (offset):

- N° 17: Étude du Port de Québec, par P. Camu.  
 20: *A Report on Sea Ice Conditions in the Eastern Arctic, Summer 1958*, par W. A. Black.  
 21: *Sea Ice Conditions in the Northumberland Strait Area*, par C. N. Forward.  
 22: *Notes on the Glaciation of King William Island and Adelaide Peninsula, N.W.T.*, par J. K. Fraser et W. E. S. Henoeh.

Série bibliographique (offset):

- N° 22: *Bibliography of Periodical Literature on Canadian Geography 1930-1955*, Parties 1, 2, et 3.  
 23: *Selected Bibliography of Canadian Geography with Imprint 1957*.

*Index to Geographical Bulletins 9 to 12, 1956 to 1958.*

## 2. Articles publiés dans des revues scientifiques et techniques

### Administration—Division des ressources minérales

- «Nickel in Canada, 1958», par C. C. Allen: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Lead and Zinc in Canada, 1958», par D. B. Fraser: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Copper in Canada, 1958», par A. F. Killin: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Iron Ore in Canada, 1958», par R. B. Elver: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Titanium in Canada, 1958», par V. B. Schneider: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Cobalt, Tungsten, Molybdenum, 1958», par V. B. Schneider. *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Silver in Canada, 1958», par D. B. Fraser: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Gold in Canada, 1958», par T. W. Verity: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Uranium in Canada, 1958», par R. A. Simpson: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Aluminum in Canada, 1958», par W. H. Jackson: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Petroleum in Canada, 1958», par R. A. Simpson: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 1959.  
 «Uranium in Canada, 1958», par J. W. Griffith: *Western Miner and Oil Rev.*, vol. 32, n° 8, 1959.



## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

- «Iron ore in Canada, 1958», par R. B. Elver: *Western Miner and Oil Rev.*, vol. 32, n° 6, 1959.
- «The effect of the St. Lawrence seaway on the Canadian iron ore and steel industries», par T. H. Janes: *Can. Consulting Engr.*, vol. 1, n° 1, 1959.
- «Natural gas usage in Canada», par R. A. Simpson: *Scotsman Annual Publ. on Energy*, mai 1959.
- «Pipe-lines de pétrole et de gaz au Canada», par R. A. Simpson: *Canada 1959*.
- «Canadian petroleum industry», par R. L. Borden: *Encyc. World Petrol. and Nat. Gas*. Ente Nazionale Idrocarburi, Italie.

## Direction des levés et de la cartographie

### Levés géodésiques du Canada

- \*«Simultaneous adjustment of lengths and angles in a triangulation scheme», par K. A. Gale: *Can. Surveyor*, vol. 14, n° 5, 203-209, 1958 (GS Reprint 2).
- \*«Geodetic survey of northern Canada by shoran trilateration», par A. C. Hamilton: *Polar Record*, vol. 9, n° 61, 1959 (GS Reprint 3).
- \*«A Study of the accuracy of the tellurometer», par C. D. McLellan: *Can. Surveyor*, vol. 14, n° 7, 286-296, 1959 (GS Reprint 4).
- «New Brunswick plane co-ordinates», par J. E. Lilly: *Can. Surveyor*, vol. 14, n° 7, 440-444, 1959.

### Service hydrographique du Canada

- «The Demolition of Ripple Rock», par J. I. A. Rutley: *The Internat. Hydrographic Rev.*, vol. 36, n° 1, 19-28, 1959.

### Levés officiels et cartes aéronautiques

- «Use of photogrammetry on a legal survey», par D. R. Slessor: *Can. Surveyor*, vol. 14, n° 8, 330-336, juillet 1959.
- «Co-ordinate control for legal surveys», par W. V. Blackie: *Can. Surveyor*, vol. 14, n° 10, 437-440, octobre 1959.

### Commission géologique du Canada

- «Developments in eastern Canada», par B. V. Sanford et D. Jardine: *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, vol. 43, n° 6, juin 1959.
- «Crude petroleum and natural gas in Canada (1958)», par B. MacLean: *Soc. Petrol. Engrs. Am. Inst. Mining, Met. and Petrol. Engrs.*, vol. 13.
- «Type section of the Kootenay formation, Grassy Mountain, Alberta», par D. K. Norris: *J. Alta. Soc. Petrol. Geol.*, vol. 7, n° 10, 1959.
- «Minerals and fuels in the Canadian northwest», par R. J. W. Douglas et A. H. Lang: *Trans. Roy. Soc. Can.*
- «Palaeozoic outliers within the Canadian Shield», par B. A. Liberty (résumé): *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 20, n° 12, 1959.
- «Barite in northeastern British Columbia», par D. C. Pugh: *J. Alta. Soc. Petrol. Geol.*, vol. 7, n° 8, août 1959.

\* Réimpressions disponibles.

## Appendice IX

- «The role of fossils in defining rock units, with examples from the Devonian of western and arctic Canada», par D. J. McLaren: *Am. J. Sci.*, vol. 257, n° 10, 1959.
- «The Jurassic system in northern Canada», par H. Frebold: *Trans. Roy. Soc. Can.*, série 3, section 4, 1958.
- «Uppermost Jurassic and lowermost Cretaceous faunas of the Canadian western Cordillera», par J. A. Jeletzky (résumé): *Trans. Roy. Soc. Can.*, série 3, section 4, 1959.
- «Activities of the Geological Survey in the Canadian arctic, 1958», par R. J. Blackadar: *The Arctic Circular*, vol. 11, n° 4, 59-66, 1959.
- «Geological investigations in the Parry Islands, 1958», par R. Thorsteinsson et E. T. Tozer: *The Polar Record*, vol. 9, n° 62, 458-461, 1959.
- «Canada's arctic islands offer 80,000 feet of sediments to the drill» par Y.-O. Fortier: *The Oil and Gas J.*, 150-162, 17 août 1959.
- «Geological sketch of Arctic Archipelago», par Y.-O. Fortier: *Can. Oil and Gas Ind.*, vol. 12, n° 7, 87-92, 1959.
- «Pingo in the Thelon valley, N.W.T.; radiocarbon age and historical significance of the contained organic material», par B. G. Craig: *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 70, 509-510, 1959.
- «Eastward transport of glacial erratics from Hudson Bay», par H. A. Lee: *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 70, 219-222, 1959.
- «Magnetic chromite from Shoal Pond, northeastern Newfoundland», par S. E. Jenness: *Econ. Geol.*, vol. 54, 1298-1301, 1959.
- «Regional metamorphism, feldspatization and granitization in eastern Newfoundland», par S. E. Jenness (résumé): *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 70, page 1623, 1959.
- «The southern part of the Rocky Mountain trench», par G. B. Leech: *Bull. Can. Inst. Mining Met.*, vol. 52, 327-332, mai 1959.
- «Dollier-Charron area», par E. R. W. Neale: *Min. Mines, Québec*, G. R. 82, 46 pages, 1959.
- «Relationship of the Baie Verte group to gneissic groups of Burlington peninsula, Newfoundland» par E. R. W. Neale (résumé): *Bull. Geol. Soc.*, vol. 70, 1650-1651, 1959.
- «Spores and pollens from some Mesozoic deposits of northern Canada», par D. C. McGregor (résumé): *Proc. Int. Bot. Congr.*, vol. 11, page 242, 1959.
- «Determination of potassium in silicates. A flame photometric study», par Sydney Abott et J. A. Maxwell. Présenté à l'assemblée annuelle de *The Chemical Institute of Canada*, à Halifax, N.-É., du 25 au 27 mai 1959: Résumé dans *Chem. in Can.*, vol. 11, n° 4, page 34, 1959.
- «Identification of plagioclase feldspar by fusion technique», par K. R. Dawson et J. A. Maxwell: *Can. Mineralogist*, vol. 6, partie 3, 390-4, 1959.
- «The determination of total water in the analysis of inorganic minerals». (Traduction de l'allemand par K. G. Hoops et J. A. Maxwell, de l'étude par M. Hartwig-Bengig dans *Zeitschr. Angewandte Mineral.*, 2-3, 195-223, 1939-1941.)
- «Charge balance and the stability of alkali feldspar», par R. B. Ferguson, R. J. Traill et W. H. Taylor, discussion: *Acta Crystallographica*, vol. 12, 716-718, 1959.
- «A classification of iron deposits of Canada», par G. A. Gross: *Can. Mining J.*, octobre 1959.
- «Surveying and evaluating radioactive deposits», par A. H. Lang: *Internat. Atomic Energy Agency Rev.*, Vienne, 1960.
- «Monazite as an ore mineral», par S. M. Roscoe: *Can. Mining J.*, juillet 1959.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

- «The thorium-uranium ratios in conglomerates and associated rocks near Blind River, Ontario», par S. M. Roscoe, discussion: *Econ. Geol.*, vol. 54, n° 3, mai 1959.
- «Synplutonic dykes, Coast Mountains, B.C.», par J. A. Roddick: *J. Geol.*, 603-613, nov. 1959.
- «Terminology of Post-Valders time», par J. Terasmae, discussion: *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 70, 665-666, 1959.
- «Palaeobotanical study of buried peat from the Mackenzie River delta area, Northwest Territories», par J. Terasmae: *Can. J. Bot.*, vol. 37, 715-717, 1959.
- «Notes on the Champlain sea episode in the St. Lawrence lowlands», par J. Terasmae: *Can. Sci.*, vol. 130, n° 3371, 334-336, 1959.
- «Botanical excursion to the boreal forest region in northern Quebec and Ontario», par W. K. W. Baldwin, E. Lepage, J. Terasmae, D. W. MacLean et I. J. Bassett; physiographie, cartographie de la roche en place et géologie pléistocène; Livre-guide pour excursion n° 7 sur le terrain, 9<sup>th</sup> Internat. Bot. Congr., Montréal.
- «Palaeobotanical excursion to the Gaspé peninsula, New Brunswick, and north-western Nova Scotia», Livre-guide pour excursion n° 23 sur le terrain, 9<sup>th</sup> Internat. Bot. Congr., Montréal.
- «Palynological designation of interglacial and interstadial intervals», par J. Terasmae: *Proc. 9<sup>th</sup> Internat. Bot. Congr.* (résumé), vol. 2, page 395, 1959.
- «Palaeobotanical study of late-glacial deposits from Vancouver Island, British Columbia», par J. Terasmae et J. G. Fyles: *Can. J. Bot.*, vol. 37, 815-817, 1959.
- «George Vibert Douglas», par L. J. Weeks: *Proc. Roy. Cos. Can.*, 3<sup>e</sup> série, vol. 53, 93-95, 1959.
- «Mesozoic tectonics of northwestern Canadian Cordillera», par J. O. Wheeler: *Proc. 9<sup>th</sup> Pac. Sci. Congr.* (1957), page 115, 1959.
- «Physiography of the Rocky Mountain trench», par J. E. Armstrong: *Trans. Can. Inst. Mining Met.*, vol. 62, 319-321, 1959.
- «Relict dikes in the Coast Mountains near Vancouver, B.C.», par J. A. Roddick et J. E. Armstrong: *J. Geol.*, nov. 1959.
- \*«Jasper area, Alberta, a source of the Foothills erratics train», par E. W. Mountjoy: *J. Alta. Soc. Petrol. Geol.* (GSC Reprint 1).

## Direction des mines

### Division des sciences minérales

- «Radiochemical evaluation of fire assay method for determination of silver», par G. N. Faye et W. R. Inman: *Anal. Chem.*, 31, 1072-76, 1959.
- «Extensive progress being made in High temperature technology», par Norman F. H. Bright: *The Northern Miner*, déc. 1958.
- «High-temperature inorganic reactions», par Norman F. H. Bright: *Chem. in Can.*, vol. 11, 30-34, 1959.
- «Automatic electronic inspection of manufactured systems using radioactive components», par G. G. Eichholz, C. M. Lapointe et G. E. Alexander: *Internat. J. Appl. Radiation and Isotopes*, vol. 5, 51-56, 1959.
- «The occurrence of native nickel-iron in the serpentine rock of the Eastern Townships of Quebec province», par E. H. Nickel: *Can. Mineralogist*, vol. 6, partie 3, 307-319, 1959.

\* Réimpressions disponibles.

## Division de la métallurgie physique

- \*«Examination of metals by transmission electron microscopy», par F. W. C. Boswell: Symposium on advances in electron microscopy, *Spec. ASTM Publ.* n° 245, page 31, 1958.
- «Grain boundary shear in aluminium», par F. Weinberg: *Trans. AIME*, vol. 212, 808-817, déc. 1958.
- «The magnetostrictive contribution to endurance life», par K. Winterton: *Trans. AIME*, vol. 215, 72-74, fév. 1959.
- «Forgeability of steel»: Parties I et II par G. P. Contractor et W. A. Morgan: *Metal Treatment and Drop Forging*, vol. 26, n° 161, 65-71 et n° 162, 107-114, fév.-mars 1959.
- «Recent developments in welding electrodes»: Parties I et II, par W. P. Campbell: *Can. Metalworking*, vol. 22, n° 3, 40-44 et n° 4, 58-63, mars-avril 1959.
- «How science serves Canadian foundries», par S. L. Gertsman: *Can. Metalworking*, vol. 22, n° 3, 26-32 et n° 4, 26-28, mars-avril 1959.
- \*«Steels for use at elevated temperatures», par W. A. Morgan: *Proc. 9<sup>th</sup> Tripartite AXP Res. Conf. CARDE*, Québec, vol. 6, subsec. A-4(e) vol. 5, 1-19, avril 1959.
- «Welded repair of aircraft fuel tanks», par W. P. Campbell et M. J. Nolan: *Can. Metalworking*, vol. 22, n° 4, 52-53, avril 1959.
- \*«The notch toughness of commercial ship plate», par R. C. A. Thurston: *Trans. CIM*, vol. 62, 117-126, avril 1959.
- «Operation of wire wear tester, and preparation of wear samples», par G. W. Toop et J. O. Edwards: *Pulp and Paper Mag. Can.*, vol. 60, n° 5, T160-T162, mai 1959.
- «Breakdown due to fatigue», par K. Winterton: *Trans. CIM*, vol. 52, 339-343, mai 1959.
- «The electron microscope in metals research», par F. W. C. Boswell et E. Smith: *Design Engrg.*, vol. 5 n° 8, du 23 au 25 août 1959.
- \*«Embrittlement of solid metals in liquid metals», par W. A. Morgan: *Metal Treatment and Drop Forging*, vol. 26, n° 168, 333-339, sept. 1959.
- \*«Cast and wrought alloy steels; elevated temperature properties», par R. K. Buhr et W. A. Morgan: *Modern Castings*, vol. 36, n° 4, 61-67, oct. 1959.
- \*«Measurement of wall thickness and crack depth by direct current conduction method», par J. G. Buchanan et R. C. A. Thurston: *Handbook of Non-Destructive Testing*, Ronald Press Company, vol. 1, section 35, 1-11, 1959.
- «Magnetic susceptibilities of titanium-rich titanium-oxygen alloys», par Y. L. Yao: *Trans. AIME*, vol. 215, 851-854, 1959.
- «Grain boundaries in metals», par F. Weinberg: *Prog. in Metal Phys.*, vol. 8, Pergamon Press. 1959.
- \*\*«The growth of twins in tin single crystals as observed by transmission electron microscopy», par J. T. Fourie et F. Weinberg: 15 min, 16 mm, film en noir et blanc.

## Division du traitement des minéraux

- «Asbestos in Canada, 1958», par H. M. Woodroffe: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 154, 1959.
- «Technical advances in milling and process metallurgy in Canada during 1958», par L. E. Djingheuzian: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 176-183, 1959.

\* Réimpressions disponibles.

\*\* Disponible pour prêt sur demande.

## Rapport annuel—Mines et Relevés techniques

- «Industrial minerals in Canada, 1958», par V. A. Haw: *Can. Mining J.*, vol. 80, n° 2, 151-156, 1959.
- «Preliminary evaluation of clays and shales for clay products», par J. G. Brady: *J. Can. Ceram. Soc.*, vol. 28, 7-17, 1959.
- «Ceramic research and facilities at Mines Branch, Ottawa, Ontario», par S. M. Matthews: *J. Can. Ceram. Soc.*, vol. 28, 35-38, 1959.
- «Properties of improved, phosphate-stabilized refractory materials made from Canadian kyanite concentrate», par V. D. Svikis: *Bull. Amer. Ceram. Soc.*, vol. 38, n° 51, 264-268, 1959.
- «An attempt to correlate grinding work index values with underground drilling and blasting data», par L. E. Djingheuzian et M. A. Twidale: *Quart. Colorado Sch. Mines*, vol. 54, n° 3, 43-60, 1959.

### Division des combustibles et des techniques de l'exploitation minière

- «Relationship of various factors to the quality of coked briquets made from mixtures of coking coals and inert materials», par E. Swartzman: *Natural Resources Res. Inst. Wyoming Univ.*, Inf. Cir. n° 10, 55-65, 1959.
- «Coke for blast furnaces», par J. C. Botham et E. J. Burrough: *Res. Council Alberta*, Inf. Ser. n° 30, 129-144, 1959.
- «Combustion of low ash fusion coal», par E. R. Mitchell, F. D. Friedrich et G. K. Lee: *Proc. Eleventh Ann. Dom.-Prov. Coal Res. Conf. Saskatchewan Res. Council, Univ. Saskatchewan*, 9-45, 1959.
- «Tunnelling in Canada», par M. A. Twidale et A. Ignatieff: *Inst. Mining Engrs. (London)*, Symposium on shaft sinking and tunnelling, 332-349, 1959.
- «Canadian coals in ferrous metallurgy», par A. Ignatieff, J. C. Botham et J. H. Walsh: Blast Furnace Coke Oven and Raw Materials Committee, *AIME*, vol. 18, 136-152, 1959.
- «Time dependent deformation and failure of geologic materials», par H. R. Hardy, Jr.: *Quart. Colorado School Mines*, vol. 54, n° 3, 135-175, 1959.
- «Briquetting in the beneficiation of fine coal», par E. Swartzman: *Bull. Can. Inst. Mining Met.*, vol. 62, 298-305, 1959.
- «An attempt to correlate grinding work index values with underground drilling and blasting data», par L. E. Djingheuzian et M. A. Twidale: *Quart. Colorado School Mines*, vol. 54, n° 3, 43-60, 1959.
- «Is the growth of the mineral industry keeping pace with the growth of Canada», par M. A. Twidale: *Can. Mining J.*, vol. 81, n° 4, avril 1959.

## Observatoires fédéraux

### Observatoire fédéral

- \*«The Meanook-Newbrook Meteor Observatories», par P. M. Millman: *JRASC. D. O. Contr.*, vol. 2, n° 29.
- \*«The Stability of Couette Flow in an Axial Magnetic Field», par E. R. Niblett: *Can. J. Phys. D. O. Contr.*, vol. 3, n° 5.
- \*«The Application of the Maxwell Impedance Bridge to the Calibration of Electromagnetic Seismographs», par P. L. Willmore: *Bull. Seism. Soc. Amer. D. O. Contr.*, vol. 3, n° 12.
- \*«An Investigation into the Calibration of Gravimeters», par R. L. G. Gilbert: *JRAS. D. O. Contr.*, vol. 3, n° 20.

\* Réimpressions disponibles.

- \*«On General Plane Problem of Plasticity and its Geophysical Significance», par Sisir Chandra Das: *Can. J. Phys. D. O. Contr.*, vol. 3, n° 21.
- \*«A Seismic Investigation of Mine «Bumps» in The Crownest Pass Coal Field», par W. G. Milne et W. R. H. White: *Bull. Can. Inst. Mining Met. D. O. Publ.*, vol. XVIII, n° 13.
- \*«Velocities of Longitudinal Waves in the Upper Part of the Earth's Mantle», par I. Lehmann: *Ann. Géophys. D. O. Publ.*, vol. XIX, n° 10.

### Observatoire fédéral d'astrophysique

- \*«Observations of Broad Interstellar Features at (2 lambda signs) 4430, 4760, 4890, 6180», par Robert Wilson: *Ap. J. D.A.O. Contr.*, n° 63.

### Direction de la géographie

- «Agricultural land use in the Springhill area», par C. W. Raymond et J. A. Rayburn: *An Industrial Survey of Springhill, Nova Scotia*, 29-33, 1959.
- «The Atlas of Canada», par N. L. Nicholson: *Can. Geog. J.*, vol. 58, 32-34, 1959.
- «Geographical branch survey on Melville peninsula, N.W.T., 1958», par V. W. Sim: *Arctic Circular*, vol. 11, 71-74, 1959.
- «La géographie physique appliquée à la Direction de la géographie», ministère des Mines et des Relevés techniques du Canada, par B. Robitaille: *Cahiers de Géog.*, Québec, vol. 5, 23-27, 1959.
- \*«Land use mapping in Canada», par N. L. Nicholson: *Proc. I.G.U. Regional Conf., Japon*, 1957, 564-570, 1959.
- «Observations of frazil in the St. Lawrence River (Quebec)», par Michel Brochu et G. E. Jarlan: *Mech. Engrg. Rept. MH-86*, Conseil national des Recherches, 1959.
- «Freeze-thaw frequencies and mechanical weathering in Canada», par J. K. Fraser: *Arctic*, vol. 12, 40-53, 1959.
- «Generalized land utilization in the Sackville-Amherst area», par C. W. Raymond et J. A. Rayburn: *An Industrial Survey of Sackville, New Brunswick*, 34-36, 1959.
- \*«Small scale land use mapping from statistical data», par C. N. Forward et C. W. Raymond: *Econ. Geog.*, vol. 35, 315-321, 1959.
- \*«Canada and the International Geographical Union», par N. L. Nicholson: *Can. Geog.*, vol. 14, 35-39, 1959.
- «Geographers in the civil services of the federal, provincial and municipal governments of Canada», par N. L. Nicholson: *Cahiers de Géog.*, Québec, vol. 6, 123-130, 1959.
- «Atlas du Canada», par N. L. Nicholson: *Annuaire du Canada*, 12-13, 1959.
- «Dynamitage des glaces de la rivière Chaudière au printemps 1958», par Michel Brochu: *Annales de l'Acfas*, vol. 25, 96-97, 1959.
- «Présentation d'une carte géomorphologique de la région de Mould, Île du Prince Patrick, T.N.-O.», par Benoît Robitaille: *Annales de l'Acfas*, vol. 25, page 99, 1959.
- «Rapport préliminaire des recherches effectuées au cours de l'opération Hazen en pétrographie sédimentaire et en glaciologie (dans le cadre de l'Année géophysique internationale)», par Michel Brochu: *Annales de l'Acfas*, vol. 25, page 100, 1959.
- «Canada Atlas» par N. L. Nicholson: rapp. sommaire, *Third Dom. Prov. Conf. on Econ. Statistics*, 45-48, 1959.

---

\* Réimpressions disponibles.

**Date Due**


TN  
26  
E53  
A56c  
Archives  
1959

Canada. Ministère de  
l'énergie, des mines et des  
ressources.  
Rapport annuel, 1959.

