

Canadian
Hydrographic Service
1977

Service Hydrographique
du Canada
1977



Activity Report
1977

Rapport des activités
1977

Published by



Fisheries and Environment
Canada

Fisheries and
Marine Service

Scientific Information
and Publications Branch

Publié par

Pêches et Environnement
Canada

Service des pêches
et de la mer

Direction de l'information
et des publications scientifiques
Ottawa K1A 0H3

© Minister of Supply and Services Canada 1978
Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1978
Cat. No./N° de cat.: EN 1-10/77
ISSN 0701-6786
ISBN 0-662-0856-7

CONTRACT NO. 12KT.KF801-7-0794
TRI-GRAPHIC PRINTING (OTTAWA) LTD.

Contents

Table des matières

Foreword 5

CHS/Headquarters 11
 Planning and Development 11
 Chart Production 15
 Navigation Publications 19

Pacific Region 25

Central Region 39

Quebec Region 51

Atlantic Region 53

Papers Published 64

CHS Senior Staff 66

List of Acronyms 67

Addendum 69

Avant-propos 5

Service hydrographique, administration centrale 11
 Planification et développement 11
 Production des cartes 15
 Publications marines 20

Région du Pacifique 25

Région centrale 39

Région du Québec 51

Région de l'Atlantique 53

Publications 64

SHC Cadres principaux 66

Liste des acronymes 67

Supplément 69

Foreword

Avant-propos

CANADIAN HYDROGRAPHIC SERVICE

During 1977 there were three events of international importance to the Canadian Hydrographic Service. The first was the adoption by Canada of a 200-mile fishing zone on the Atlantic and Pacific coasts on January 1 and its extension to the Canadian waters of the Arctic Ocean on March 1. New editions of four charts were issued to show the new limits. The Territorial Waters Officer, Mr E. J. Cooper, is heavily involved in providing information and charts required for negotiations with the United States on the extension of mutual boundaries 200 nautical miles seaward.

The second event was the 11th International Hydrographic Conference held in Monaco, April 18-30. The Canadian delegation of six was, in my absence, headed by Mr M. Bolton, Regional Hydrographer, Pacific Region. The most far-reaching decision of the conference was the adoption of the report of the North Sea International Chart Commission (NSICC) and a further decision to establish a Technical Committee on Chart Specifications to continue this work. Canada will be a member of the new committee. When the 12th Conference is held in 1982, there will hopefully be comprehensive specifications for the standardization of all nautical charts.

Recommendations of the NSICC have been adopted to the maximum extent possible in the four-color, metric, bilingual contour format now used for new Canadian charts. The International Bank of Tidal Constituents, established by the Marine Environmental Data Service on behalf of the Canadian Hydrographic Service, was well received by member states of the International Hydrographic Organization. The report of the Joint International Hydrographic Organization (JIHO)/Fédération des Géomètres (FIG) Working Group on the training of hydrographers, in which there was significant Canadian participation, was adopted, as well as the report of the Joint Guiding Committee of the International Hydrographic Organization/Intergovernmental Oceanographic Committee on the General Bathymetric Charts of the Oceans (GEBCO). This report describes the arrangements under which the Canadian Hydrographic Service has agreed to scribe and print the Fifth Edition of GEBCO. Canada presented one of three invited papers to a symposium on the application of automation to hydrography.

The third major event, also in April, was the signing of an agreement to establish a formal United

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA

L'année 1977 a été marquée de trois événements d'une grande portée internationale pour le Service hydrographique du Canada. Le premier a été l'adoption par notre pays de la zone de pêche de 200 milles au large des côtes de l'Atlantique et du Pacifique à compter du 1^{er} janvier, et son extension aux eaux canadiennes de l'Arctique, le 1^{er} mars. À cette occasion, de nouvelles éditions de quatre cartes ont été publiées. Le préposé aux Eaux territoriales, M. E. J. Cooper, a la lourde tâche de procurer les informations et les cartes nécessaires aux pourparlers en cours avec les États-Unis, touchant l'extension de nos frontières communes à 200 milles marins des côtes.

Le deuxième événement a été la onzième Conférence hydrographique internationale qui a eu lieu à Monaco du 18 au 30 avril. En mon absence, la délégation canadienne de six membres était dirigée par M. M. Bolton, hydrographe régional pour la région du Pacifique. La décision la plus importante prise à la conférence a été l'adoption du rapport de la Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord (CICMN), accompagnée d'une autre décision créant un Comité technique pour les spécifications des cartes, chargé de poursuivre ce travail. Le Canada fera partie de ce Comité quand la prochaine conférence tiendra ses assises en 1982, et l'on espère disposer alors de spécifications complètes permettant la normalisation de toutes les cartes marines.

On a tenu compte, le plus possible, des recommandations de la CICMN dans la présentation des nouvelles cartes métriques canadiennes à isobathes, en quatre couleurs et bilingues. La création d'une Banque internationale des composantes des marées par le Service des données concernant le milieu marin, pour le compte du Service hydrographique du Canada, a été favorablement accueillie par les États membres de l'Organisation hydrographique internationale. Le rapport du groupe de travail conjoint de l'Organisation hydrographique internationale (OHI) et de la Fédération internationale des géomètres pour la formation des hydrographes, avec une participation importante du Canada, a été adopté ainsi que celui du Comité conjoint de direction de l'Organisation hydrographique internationale et du Comité océanographique intergouvernemental sur la carte bathymétrique générale des Océans (GEBCO). Ce rapport décrit les dispositions prévoyant le traçage et l'impression par le Service hydrographique du Canada de la cinquième édition de GEBCO. Le Canada a soumis une des trois communications sur invitation à un symposium sur l'application de l'automatisation à l'hydrographie.

Le troisième événement majeur, survenu en avril

States-Canada Hydrographic Commission. This will provide a formal mechanism to coordinate surveying and charting of boundary waters of mutual concern to the United States National Ocean Survey and the Canadian Hydrographic Service. This commission emanated from the Great Lakes Charting Advisors and will initially have greatest impact in the Great Lakes, where there will be one common medium scale chart for each of the major lakes, and one common set of charts for the connecting rivers and confluence waters. Two of these charts, Canadian Chart 2000 covering Lake Ontario, and a National Ocean Survey (NOS) chart of Lake Erie, were issued in the spring. The NOS chart is the first metric navigational chart issued of United States home waters. The work of the Commission will be expanded to cover areas of mutual concern on the east and west coasts and in the arctic.

In March, Central Region hosted the very successful 16th Annual Canadian Hydrographic Conference in Burlington, Ont., with over 200 registrants, including the Hydrographer of the Royal Navy, Rear Admiral D. W. Haslam; the Director of the Hydrographic Center, U.S. Defence Mapping Agency, Captain S. E. Drummond Jr; and the Director of the Atlantic Marine Center, National Ocean Survey, USA, Rear Admiral R. C. Munson. Central Region also set a record, which will be hard to beat, by having the proceedings of the conference available in 6 weeks for distribution in Monaco.

On June 29, Royal Assent was given to Bill C-4, an Act to amend the Canada Land Surveys Act. This will have far-reaching effects on the hydrographic profession in Canada. The most critical piece of the legislation is Section 30(1), which adds to the definition of "Canada Lands,"

"(b) any Lands under water belonging to Her Majesty in right of Canada ..."

In essence, this Act extends the legal land survey system over the continental margin. As hydrographers are the only surveyors with extensive experience in offshore positioning, their skills are recognized in the new qualifications of Canada Land Surveyor that replaces the former commission of Dominion Land Surveyor.

The Canadian Hydrographic Service prepared a brief for the Federal Task Force on Surveying and Mapping. This brief made two main points: (1) that completion of 1:50,000 mapping program must have the highest priority, and (2) the establishment of geodetic control at 10-15 km intervals along the coastal areas would materially expedite CHS programs.

The first cartographers were transferred under the decentralization program to the Atlantic, Pacific, and Central Regions, and the newly formed Quebec Region during the summer of 1977. The program will be completed in 1979 and has required a careful examination of the allocation of responsibilities

également, a été la signature d'un accord entre les États-Unis et le Canada pour la création d'une Commission hydrographique des deux pays. On obtiendra ainsi un mécanisme officiel qui coordonnera les levés et les travaux cartographiques des eaux limitrophes d'intérêt commun pour le *National Ocean Survey* des États-Unis et le Service hydrographique du Canada. Cette Commission, émanant du Comité consultatif pour la cartographie des Grands lacs, s'intéressera d'abord particulièrement aux Grands lacs, pour chacun desquels on établira une carte commune à l'échelle moyenne ainsi qu'une série de cartes pour les cours d'eau s'y rattachant et les eaux de leurs confluent. Deux de ces cartes, la carte canadienne 2000 pour la lac Ontario, et une carte du lac Érié du *National Ocean Survey* (NOS) ont été publiées au printemps. La carte NOS est la première carte marine en unités métriques des eaux territoriales des États-Unis. Les travaux de cette Commission s'étendront à des régions d'intérêt commun pour les deux pays sur les côtes est et ouest et dans l'Arctique.

En mars, la région centrale a été l'hôte à Burlington, Ontario, de la 16^e Conférence hydrographique annuelle du Canada qui a connu un vif succès. Plus de 200 participants y ont assisté, parmi lesquels l'hydrographe de la Marine royale, le vice-amiral D. W. Haslam; le directeur du Centre hydrographique de la *Defense Mapping Agency* des États-Unis, le capitaine S. E. Drummond Jr; et le directeur du Centre maritime de l'Atlantique, *National Ocean Survey*, des États-Unis, le vice-amiral R. C. Munson. La région centrale a également établi un record difficile à battre en permettant la distribution, à Monaco, des délibérations de la Conférence dans un délai de 6 semaines.

Le 29 juin, la sanction royale a été accordée au projet de loi C-4, modifiant la Loi sur l'arpentage des terres du Canada. Les effets en seront considérables pour la profession d'hydrographe au Canada. Le point le plus critique de la Loi est l'article 30 (1) qui ajoute les termes suivants à la définition «terres du Canada»,

«(b) toutes terres immergées appartenant à Sa Majesté en titre du Canada ... »

Dans les grandes lignes, la Loi étend la système juridique des relevés topographiques au plateau continental. Comme les hydrographes sont les seuls arpenteurs géomètres ayant une expérience suffisante des levés maritimes, leurs aptitudes sont reconnues dans les nouvelles qualifications des arpenteurs géomètres du Canada qui remplacent la reconnaissance précédente des arpenteurs géomètres fédéraux.

Le Service hydrographique du Canada a préparé un mémoire à l'intention du groupe d'étude fédéral sur les levés de plans et la cartographie. Ce mémoire insiste sur deux points principaux: (1) la réalisation d'un programme de cartographie au 1:50,000 qui est de la plus haute priorité et (2) l'établissement d'un réseau de contrôle géodésique à intervalles de 10 à 15 km le long des régions côtières, qui accélérerait sensiblement la réalisation des projets du SHC.

En vertu du programme de décentralisation, les

between headquarters and the regions. Chart Production suffered in 1977, as was anticipated, due to decentralization, but this temporary loss should be recouped in future years. The following charts were produced: 12 new and reconstructed charts, 87 new editions, 90 reprints, and 5 new instructional charts for Ministry of Transport (MOT).

The last two of the four new Chart Catalogs were published, completing the replacement of 12 Information Bulletins that originally served this purpose. Five revised volumes of Sailing Directions were published in English and one in French. Full details of these and other publications are listed in this report.

In March, the United States Coast Guard and the Canadian Coast Guard of the Ministry of Transport (MOT) completed work on the Canadian West Coast Loran-C chain covering the coast of British Columbia. An elaborate calibration was carried out to determine the errors caused by transmitting the signal over long overland paths characterized by irregular terrain. Unfortunately, the calibration showed the new chain did not provide adequate signal strength in Dixon Entrance and in the approaches to the Juan de Fuca Strait. A solution to this problem is currently under active study by the United States Coast Guard and the Canadian Coast Guard. Three small scale charts showing Loran-C lattices obtained from theoretical data were issued before the chain went on the air, and a series of medium scale charts are being produced with latticing corrected for additional secondary phase factor.

All elements of the Fisheries and Marine Service were subjected to a Zero-A Base Review, with every activity classified as to whether or not it was discretionary or obligatory. Legislative mandates concerning each activity were described and the resources allocated were identified. Senior staff spent a great deal of time in this exercise, but clearly demonstrated to the senior management of the Department the serious backlog of work that has accumulated in chart production. The backlog is a result of numerous additional jobs over the last two decades with no augmentation, indeed a reduction, in resources.

Partly because of the Zero-A Base Review, and partly because of the new federal government policy on contracting out the requirements of the government in science and technology, a Task Force was established to review the extent to which hydrographic activities could be contracted to the private sector. The report concludes that there are very few activities that can be contracted in the near future and, where possible, additional financial resources will be required. There is serious concern that the policy of contracting out ignores litigation problems, and a very real legal liability could be faced by the Crown, should negligence be proved in production of any chart or publication.

premiers cartographes ont été transférés dans les régions de l'Atlantique, du Pacifique, centrale, et celle du Québec, de création récente, durant l'été 1977. Le programme, qui prendra fin en 1979, a nécessité une étude minutieuse de la répartition des responsabilités entre l'Administration centrale et les régions. Comme l'on s'y attendait, la préparation des cartes a souffert en 1977 de cette décentralisation, mais ce retard temporaire sera rattrapé au cours des prochaines années. La production des cartes a été la suivante: 12 cartes nouvelles et reconstituées, 87 nouvelles éditions, 90 réimpressions et 5 nouvelles cartes d'instruction pour le ministère des Transports (MDT).

Les deux derniers des quatre nouveaux catalogues de cartes ont été publiés, terminant ainsi le remplacement des 12 Bulletins d'information qui servaient auparavant aux mêmes fins. Cinq volumes révisés des Instructions Nautiques ont été publiés en anglais et un en français. On trouvera dans ce rapport des détails complets sur la liste des diverses publications.

En mars, la Garde côtière des États-Unis et la Garde côtière canadienne du ministère des Transports (MDT) ont terminé leurs travaux sur le réseau Loran-C de la côte ouest du Canada, couvrant le littoral de la Colombie-Britannique. On a procédé à un étalonnage très poussé pour découvrir les erreurs provoquées par l'émission des signaux sur de longues trajectoires terrestres caractérisées par des irrégularités topographiques. Malheureusement, on a constaté que le nouveau réseau ne donnait pas de signaux assez puissants au passage de Dixon et aux abords du détroit de Juan de Fuca. Les services de la Garde côtière des deux pays recherchent activement une solution à ce problème. Trois cartes à échelle réduite indiquant les grilles du Loran-C, obtenues à partir de données théoriques, avaient été publiées avant la mise en activité du réseau, et une série de cartes à échelle moyenne est en préparation avec grille corrigée d'après le facteur de correction secondaire à incorporer.

Tous les éléments du Service des pêches et de la mer ont été passés en revue à partir de Zéro-A, chaque activité étant classée selon son caractère obligatoire ou sujet à appréciation. Les mandats législatifs pour chacune d'elles ont été définis ainsi que les ressources qui leur étaient allouées. Le personnel principal a consacré un temps considérable à cette occupation, mais a pu démontrer à la haute Direction du ministère les délais considérables accumulés dans la production des cartes. Ces retards sont imputables aux nombreuses tâches qui se sont ajoutées au cours des deux dernières décennies sans augmentations, et même avec une réduction des moyens financiers.

En partie à la suite de cette analyse en profondeur, et en partie à cause de la politique du gouvernement fédéral de répondre à ses besoins d'ordre technique et scientifique par contrat un groupe d'étude a été mis sur pied pour apprécier jusqu'à quel point les activités hydrographiques pourraient être confiées à forfait à l'entreprise privée. La conclusion de son rapport est qu'il existe très peu d'activités susceptibles d'être effectuées à forfait dans le proche avenir, et que, là où ce serait possible, on aurait besoin de ressources financières supplémentaires. On s'inquiète sérieusement de ce que cette politique de

I am pleased to report at least some good news. Firstly, the Cartographic Training Unit is now at full strength, and the elementary cartography course is in progress. The syllabus for an advanced cartography course is being developed.

In 1977, \$4,500,000 over a 2-year period was provided to refit CSS *Baffin*. The refit and conversion program over 2 years will modernize the ship in terms of instrumentation and accommodation and improve her operational capability for hydrographic surveying.

In October, the Interdepartmental Committee on Energy Research and Development (Transportation Sector) approved a proposal providing \$100,000 in fiscal year 1977-78 and an anticipated \$300,000-400,000 a year for the next 4 or 5 years; the purpose is to develop improved equipment and operating techniques to measure ice thickness and bathymetry in support of transportation in the arctic. Research objectives of this program are: investigation into ice physics and electromagnetic and acoustic propagation through ice and ice-covered waters. Research will also be done on survey vehicles, with stress placed on air cushion vehicles, helicopters, and tracked or wheeled vehicles especially designed for working over the ice. The successful development of these new hydrographic methods will be a major milestone in arctic hydrography.

The initial development of tracked vehicles and the spike coupled transducer technique, used with success in 1977, was financed by the Department of Supply and Services through an unsolicited proposal. They are now funding a similar project that will use a sector scanning sonar. This device will be lowered through a hole in ice to measure depths and determine any hazards that lie within a radius that is dependent on water depth and instrument resolution. The initial phases of the project will be completed early in 1978. If successful the project, which will cost approximately \$750,000 over the next 2 years, will go a long way to provide the clearance sweeping capability that is increasingly necessary as deeper draft vessels come into use in the arctic.

The Canadian Hydrographic Service is very much involved in the technical work of the committee planning the International Hydrographic Technical Conference to be held in Ottawa, May 14-18, 1979, under the joint auspices of the Fédération Internationale des Géomètres, the Canadian Institute of Surveying, and the Canadian Hydrographic Service. The theme of the conference is "Development of Ocean Resources" and the conference will include papers on bottom mapping techniques; location and emplacement techniques for drilling rigs, production platforms, and pipelines; international concerns; and the education and training of hydrographers.

I must conclude on a sad note. The Canadian

contrats forfaitaires semble ignorer les risques de litiges éventuels ainsi que les très réelles responsabilités juridiques qui incomberaient à la Couronne en cas de négligence avérée dans la préparation de cartes ou de publications.

Je suis heureux de pouvoir rapporter au moins quelques sujets de satisfaction. La Section de formation cartographique a aujourd'hui un effectif complet et le cours de cartographie élémentaire est en bonne voie. On met au point actuellement le programme d'un cours de cartographie avancée.

En 1977, \$4 500 000 ont été alloués, pour une période de 2 années, à la réfection et à la transformation du CSS *Baffin*. Ce bateau ainsi modernisé quant à son confort, à son équipement et à ses moyens d'action, servira plus efficacement aux levés hydrographiques.

En octobre, le Comité interministériel pour la Recherche et le développement de l'énergie (Secteur Transports) a approuvé une proposition accordant un montant de \$100 000 pour l'exercice 1977-78, ainsi que des prévisions de \$300 000 à \$400 000 annuellement pendant les 4 ou 5 prochaines années, pour mettre au point des techniques et un équipement améliorés qui permettront de mesurer l'épaisseur de la glace, et pour la bathymétrie en rapport avec les transports maritimes dans l'Arctique. Les objectifs de ce programme de recherche portent sur la physique des glaces et sur la propagation électromagnétique et acoustique à travers la glace et les eaux recouvertes de glace. Des études porteront également sur les véhicules servant aux levés, en particulier sur les véhicules à coussin d'air, à roues et à chenilles, ainsi que sur les hélicoptères, spécialement conçus pour travailler dans les glaces. Le succès de ces nouvelles méthodes, s'il se réalisait, marquerait une étape importante pour l'hydrographie de l'Arctique.

La mise au point de véhicules à chenilles et de la technique du transducteur à couplage de pointes, utilisée avec succès en 1977, a été financée par le ministère des Approvisionnements et Services par voie de proposition spontanée. Le ministère finance actuellement un projet similaire qui utilisera un sonar d'exploration par secteur, descendu par un trou dans la glace pour mesurer la profondeur et découvrir les dangers possibles dans un rayon variable selon la profondeur de l'eau et la résolution de l'instrument. Le stade initial du projet prendra fin au début de 1978. Si le projet réussit, il coûtera environ \$750 000 pour les 2 prochaines années; il contribuera grandement à reconnaître les profondeurs nécessaires aux bâtiments à tirant d'eau de plus en plus élevé qui entrent en service dans l'Arctique.

Le Service hydrographique du Canada s'occupe très activement des opérations techniques du Comité de préparation de la Conférence technique hydrographique internationale qui aura lieu à Ottawa du 14 au 18 mai 1979 sous les auspices conjoints de la Fédération internationale des géomètres, de l'Association canadienne des sciences géodésiques et du Service hydrographique du Canada. Le thème de la conférence est le «Développement des ressources de l'Océan» et elle comprendra des études

Hydrographic Service was shocked by the sudden death of Ells Walsh on November 19, less than 2 years after his retirement. Mr. Walsh joined the Service in 1947 and was Chief Compiler from 1955 until 1968, when he became Chief of Chart Production. His last assignment was International Hydrographic Bureau Officer. He was the Canadian member of the North Sea International Chart Commission, the Great Lakes Charting Advisors, and Chairman of the Chart Format Steering Committee. The new four-color, metric, bilingual contoured format, now used on joint U.S. and Canadian charts of lakes Erie and Ontario, will be an enduring monument to Ells' major contribution to Canadian and international charting.

G. N. EWING

Dominion Hydrographer

Canadian Hydrographic Service

sur les techniques de levés de fonds, les techniques de positionnement et d'emplacement des installations de forage, des plates-formes et pipe-lines; sur les entreprises internationales ainsi que sur l'instruction et la formation des hydrographes.

Je termine cet avant-propos sur une note de tristesse. Le Service hydrographique du Canada a été douloureusement affecté par le décès subit de Ells Walsh, le 19 novembre, moins de 2 ans après qu'il ait pris sa retraite. M. Walsh est entré au Service en 1947 et a été compilateur en chef du Service de la production des cartes. Son dernier poste a été celui de membre de la direction du Bureau hydrographique international. Il a été le membre canadien auprès de la Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord, du Comité consultatif pour la cartographie des Grands lacs, et président du Comité de direction pour la présentation des cartes. Les nouvelles cartes à isobathes bilingues en couleur et en mesures métriques, préparées conjointement par le Canada et les États-Unis pour les lacs Ontario et Érié, resteront le témoignage durable de la contribution éminente apportée par M. Walsh à la cartographie internationale.

G. N. EWING

Hydrographe fédéral

Service hydrographique du Canada

CHS/Headquarters

Service hydrographique, Administration centrale

PLANNING AND DEVELOPMENT

The Planning and Development Branch continued to establish and support the national charting program. Considerable work was devoted to developing chart schemes and formats for specific charts, and in developing an integrated survey and chart production plan, as well as establishing survey and chart production priority schedules. Control information was provided to Chart Production, the Regions, and to outside agencies on request. Propagation characteristics at Loran-C frequencies were investigated, particularly additional secondary phase lag factor measurement by theoretical techniques reinforced by field observations.

During 1977, two courses in hydrography and the first formal course in marine cartography were given. Work continued on development and maintenance of standards and standing orders (both for hydrographic surveying and chart production), with emphasis on formulation of standards and standing orders, to meet more requirements of field hydrographers and marine cartographers as well as ensuring that national standards are established and maintained.

Further progress was made in the production of natural resource maps and preparation of General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) sheets. Two volumes of the report on the *CSS Baffin* Offshore Survey; Senegal and The Gambia were published in both official languages.

Planning

In the early part of the year, staff members instructed the Hydrography I Course. Lectures in hydrography and chart scheming were also given to students taking the Cartography Course.

The following reports were prepared: Quebec Region — A 5-year priority program, Arctic survey priorities, National priorities for metric charting, and An integrated survey and charting system.

Mr J. O'Shea was a guest lecturer at Laval University, and Mr J. Kean was seconded to *CSS Baffin* for surveys in the western arctic.

Considerable progress was made in chart scheming. Mr O'Shea and Mr R. Chapeskie, Central Region, represented CHS as members of the Great Lakes Chart Advisors Committee Work Group on chart schemes. This group reached agreement on common schemes of the Great Lakes-St. Lawrence System, with the exception of St. Mary's and St. Clair rivers. Mr M. Hephill, Atlantic Region, was seconded to the Ottawa office to assist in chart scheming of

PLANIFICATION ET DÉVELOPPEMENT

La Direction de la planification et du développement a continué à mettre en oeuvre et à seconder le programme national de cartographie. Elle a consacré une somme de travail considérable à élaborer des séries de cartes et la présentation de cartes particulières, ainsi qu'à mettre au point un plan intégré de levés et de cartes marines dans le cadre des priorités imposées. Elle a fourni des informations explicatives au Service de production des cartes, aux régions et aux organismes extérieurs, sur demande des intéressés. Des recherches ont été effectuées sur la propagation aux fréquences du Loran-C, en particulier le calcul du facteur de correction secondaire à incorporer au réseau, à l'aide de techniques théoriques confirmées par des observations sur place.

En 1977, on a donné deux cours d'hydrographie ainsi que le premier cours officiel en cartographie marine. La Direction a poursuivi l'élaboration et le maintien de normes et d'ordres permanents, tant pour les levés hydrographiques que pour la cartographie, avec une attention particulière à la formulation, afin de mieux répondre aux besoins des hydrographes et cartographes sur place, tout en veillant à l'observation des normes nationales.

De nouveaux progrès ont été réalisés dans la production de cartes de ressources naturelles et dans la préparation des feuilles de la carte bathymétrique générale des océans (GEBCO). Deux volumes du rapport sur les levés en mer, effectués par le *CSS Baffin* au Sénégal et en Gambie, ont été publiés dans chacune des langues officielles.

Planification

Au début de l'année, des membres du personnel ont enseigné le cours d'hydrographie I. Les étudiants suivant le cours de cartographie ont également bénéficié de conférences sur l'hydrographie et la préparation des cartes.

Les rapports suivants ont été préparés: Région du Québec, un programme prioritaire de 5 ans; Priorité des levés dans l'Arctique; Priorités nationales pour la cartographie en métrique; Un système intégré de levés et de cartographie.

M. J. O'Shea a été conférencier invité à l'Université Laval, et M. J. Kean a été détaché au *CSS Baffin* pour les levés dans l'Arctique occidental.

L'élaboration des séries de cartes marines a réalisé des progrès considérables. M. O'Shea et M. R. Chapeskie, de la région centrale, ont représenté le SHC en qualité de membres du groupe de travail sur l'assemblage des cartes, du Comité consultatif pour la cartographie des Grands lacs. Le groupe en question s'est mis d'accord sur des séries communes de cartes du système Grands lacs — Saint-Laurent à l'exception des rivières St. Mary's et St. Clair.

the Atlantic coast. Since the submission of the last Activity Report, schemes for the following areas were approved and chart formats drawn: (a) the Gulf of St. Lawrence, including small scale coverage of Northumberland Strait, Chaleur Bay, Îles de la Madeleine, and Strait of Belle Isle; and large-scale charts of Sydney, Corner Brook, Miramichi Bay and River, and Dalhousie Harbour; (b) the Atlantic coast, including combined offshore navigation and fisheries charts at 1:400,000 and 1:500,000 scales, from Bay of Fundy to Hudson Bay; (c) Halifax Harbour and approaches; (d) Bay of Fundy, including general, large-scale, and harbor charts; (e) confluence charts for lakes Ontario, Erie, Huron; and (f) inlets on the west coast of Vancouver Island, Howe Sound, Malaspina Inlet, and Fraser River, B.C.

Schemes were approved for St. Lawrence River from Kingston to Montreal; lakes Huron and Superior general charts; Winnipeg River, Ontario portion; Lake Erie inshore series of strip charts; Lake Huron inshore series of strip charts and standard type charts for the North Channel; Lake Superior coastal series; and Thunder Bay Harbour.

A start was made on the following schemes: (a) Lake Winnipeg; (b) Georgian Bay; (c) Masset Sound and Inlet, Inner Channel on northeast side of Vancouver Island and inlets on the mainland between Strait of Georgia and Queen Charlotte Sound, Graham and Moresby islands (Queen Charlotte Islands), Strait of Georgia and Bute Inlet, Jervis Inlet, Vancouver Harbour and Indian Arm, plans in the Gulf Islands; (d) Lake Ontario coastal strip charts and harbor plans; (e) Hudson Bay and James Bay; and (f) Labrador Coast, medium scale.

Mr O'Shea represented the CHS at meetings of the Advisory Committee on Northern Development, and the Interdepartmental Committee on Control Surveys. Various meetings to discuss survey requests were also arranged with the petroleum industry and shipping companies. Liaison was maintained with other government agencies, especially the Canadian Coast Guard. Field requests for aerial photography were processed, and a contract for acquiring new photography, and production of large-scale plots for Vancouver Harbour and the Fraser River was monitored. Status of survey indexes were kept up-to-date, and a new Project Numbering System introduced.

Training and Standards

Hydrographic survey training — The Hydrography I Course was given to six recruits from the regions and one trainee from Kingston, Jamaica. Phase 1, classroom training, was given at Headquarters January 11–March 17; and Phase 2, the practical field training at Burlington, Ont., March 29–June 2. Hydrography II, the advanced course of studies, was held in Ottawa October 24–December 2 (Fig. 1). Five

M. M. Hephill, de la région de l'Atlantique, a été détaché auprès du bureau d'Ottawa pour collaborer à l'élaboration de la cartographie de la côte de l'Atlantique. Depuis la présentation du dernier Rapport d'activités, on a approuvé les ensembles de cartes ainsi que leurs maquettes pour les régions suivantes: (a) le golfe Saint-Laurent, y compris le relevé à l'échelle réduite du détroit de Northumberland, la baie des Chaleurs, les îles de la Madeleine et le détroit de Belle-Isle; des cartes à grande échelle de Sydney, Corner Brook, baie et rivière Miramichi, et port de Dalhousie; (b) la côte de l'Atlantique, y compris les cartes marines et de pêche combinées, aux échelles de 1:400,000 et 1:500,000, de la baie de Fundy à la baie d'Hudson; (c) le port d'Halifax et ses approches; (d) la baie de Fundy, y compris les cartes générales à grande échelle et des ports; (e) les cartes des confluent pour les lacs Ontario, Érié et Huron; et (f) les anses de la côte ouest de l'île de Vancouver, Howe Sound, anse Malaspina et du fleuve Fraser, en C.-B.

Les ensembles de cartes suivants ont été approuvés: le Saint-Laurent entre Kingston et Montréal; les cartes générales pour les lacs Huron et Supérieur; la rivière Winnipeg, section de l'Ontario; série de cartes côtières en bande, du lac Érié; série de cartes côtières en bande du lac Huron et cartes du modèle ordinaire du North Channel; série côtière du lac Supérieur; et port de Thunder Bay.

A été amorcée l'élaboration des ensembles suivants: (a) lac Winnipeg; (b) baie Georgienne; (c) anse et passage Masset, chenal intérieur du côté nord-est de l'île de Vancouver et anses du continent entre le détroit de Georgie et le goulet de la Reine-Charlotte, îles Graham et Morseby (îles de la Reine-Charlotte), détroit de Georgie et anse Bute, anse Jervis, port de Vancouver et Indian Arm, plans des îles du Golfe; (d) cartes côtières en bande du lac Ontario et plans des ports; (e) baie d'Hudson et baie James; (f) côte du Labrador à échelle moyenne.

M. O'Shea a représenté le SHC aux réunions du Comité consultatif pour le développement du nord et au Comité interministériel des levés de contrôle. Des arrangements ont été pris également pour discuter des demandes de levés avec l'industrie pétrolière et les compagnies de navigation; la liaison a été maintenue avec d'autres corps publics, notamment la Garde côtière canadienne; il a été donné suite à des demandes de l'extérieur pour de la photographie aérienne, et on a contrôlé un contrat portant sur l'obtention de nouvelles photographies et la production de tracés à grande échelle pour le port de Vancouver et le fleuve Fraser. L'état des index des levés a été tenu à jour et l'on a introduit un nouveau système de numérotage des projets.

Formation et normes

Formation en levés hydrographiques — Le cours d'hydrographie I a été donné à six recrues des différentes régions et à un stagiaire de Kingston, Jamaïque. La phase 1 de la formation magistrale s'est déroulée au siège de l'Administration centrale, du 11 janvier au 17 mars; et la phase 2, les stages pratiques, a eu lieu à Burlington, Ontario, du 29 mars au 30 juin. Hydrographie II, le cours d'études avancées, a

Atlantic and three Central Region hydrographers participated. In addition, one officer from Sailing Directions and an instructor from Humber College audited the course.

été donné à Ottawa, du 24 octobre au 2 décembre (fig. 1). Cinq hydrographes de l'Atlantique et trois de la région centrale y ont participé. De plus, un agent des Instructions Nautiques et un moniteur du Humber College ont collationné le cours.



FIG. 1. Hydrography II Course, 1977.
Cours d'hydrographie II, 1977.

The training staff was strengthened when Mr F. Hall returned after graduating from Survey Engineering at the University of New Brunswick, Fredericton, N.B. The relief was temporary with the departures of Mr J. Vosburgh to the Pacific Region and Mr S. van Dyck to full-time language training. The Regions and other Branches provided senior staff as instructors in their areas of expertise.

Cartographic Training and Standards

The first Marine Cartography Course was held June 15–August 16 (Fig. 2), to emphasize compilation processes and techniques in the construction of navigational charts. Twelve cartographers (two from Pacific, three from Central, three from Atlantic, one from Quebec Regions, three from Headquarters) participated in the course.

Cartographic training in chart construction was also given to three Nigerian Ports Authority employees from October 25, 1976 to April 15, 1977. The training consisted of classroom instructions and actual experience in various chart production areas.

Considerable time was spent on the development of cartographic standards and standing orders. Seven new Cartographic Standing Orders were issued, bringing the total to 26. Several new standards and standing orders are under study and development.

Survey standards and standing orders – Nine new standing orders were completed and issued, four are in the final stages of completion, and six others are in the final draft stage. A reference manual on

Le personnel de formation a été renforcé par le retour de M. F. Hall, maintenant diplômé en Génie topométrique de l'Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton. Cependant, le répit n'a été que temporaire, avec le départ de M. J. Vosburgh pour la région du Pacifique et de M. S. van Dyck, affecté à des cours de langue à plein temps. Les régions et d'autres directions ont fourni des membres de leur personnel principal comme moniteurs dans leur domaine particulier.

Formation et normes cartographiques

Le premier cours en cartographie marine a eu lieu du 15 juin au 16 août (fig. 2) avec, comme thème principal, le processus et les techniques de compilation intervenant dans l'élaboration des cartes marines. Douze cartographes (dont deux de la région du Pacifique, trois de la région centrale, deux de l'Atlantique, un du Québec et trois de l'Administration centrale) ont participé au cours.

Trois fonctionnaires des services portuaires du Nigéria ont également suivi le cours de formation cartographique en production des cartes, du 25 octobre 1976 au 15 avril 1977. Cette formation consistait en cours magistraux et en stages pratiques dans divers secteurs de préparation des cartes.

Beaucoup de temps a été consacré à l'élaboration de normes cartographiques et d'ordres permanents. Sept nouveaux ordres cartographiques permanents ont été publiés, portant ainsi leur nombre à 26. Plusieurs normes et ordres permanents nouveaux sont à l'étude ou en voie d'élaboration.

Normes et ordres permanents relatifs aux levés – Neuf nouveaux ordres permanents ont été terminés et publiés,



FIG. 2. Marine Chart cartography course training room.
Salle du cours de cartographie marine.

specifications and standards for field sheets is well under way. Fifteen field sheets were examined for conformity and the development of standards, as well as formulation of standing orders. Assistance was provided to compilers in response to queries about field sheets. A course on field sheet preparation was prepared and given to the Hydrography I class.

Nautical Geodesy

The Nautical Geodesy Section continued to supply survey control information to Chart Production, Regional offices, and other surveying agencies. Survey control is being adjusted to reduce the backlog of unadjusted data and to ensure all information provided is completely up-to-date. A revised filing system to permit easier access to survey control information is being implemented with the new project numbering system and, when fully operational, the system will allow easy access to files of a desired locale and be compatible to a fully computerized system with terminal access. The computerized file on lighthouses and range lights, inaugurated 2 years ago, is in use.

Analysis of the calibration survey of the new Canadian West Coast Loran-C chain began immediately following the field work and will continue into 1978. Chart latticing parameters are the primary consideration, but performance and accuracy of this chain and the system in general are also being studied.

Geoscience Mapping and GEBCO

The Bathymetric Research Unit spent considerable time completing a 1:10,000,000 bathymetric map of the North Atlantic, GEBCO sheet 5.04. Seven maps

quatre sont au stade final d'achèvement et six autres au stade final de rédaction. Un manuel de références sur les spécifications et les normes pour les feuilles d'opérations est bien avancé. Quinze feuilles d'opérations ont été examinées, tant au point de vue de la conformité et de l'élaboration des normes que de la formulation des ordres permanents. Les compileurs ont reçu l'aide demandée, en réponse à leurs questions concernant les feuilles d'opérations. Un cours nouvellement préparé sur la préparation de ces documents a été donné à la classe d'Hydrographie I.

Géodésie hydrographique

La Section de géodésie hydrographique a continué de fournir des informations sur les levés de contrôle à la Section de production des cartes marines, aux bureaux régionaux et à d'autres organismes s'occupant de levés. Des progrès ont été réalisés dans la mise au point du contrôle des levés, afin de réduire l'accumulation des données restées en suspens et de s'assurer que tous les renseignements sont complètement à jour. On a commencé l'application d'un système de classement modifié pour faciliter l'accès aux renseignements concernant les levés de contrôle, avec la nouvelle méthode de numérotage des projets. Une fois complètement opérationnel, le dispositif permettra l'accès facile aux dossiers d'un endroit désiré et sera compatible avec un réseau complètement mécanographique avec accès à un terminal. Le dossier mécanographique sur les phares et les alignements lumineux inauguré il y a 2 ans, est en service.

L'analyse du levé d'étalonnage pour le nouveau réseau Loran-C de la côte ouest du Canada a commencé immédiatement après les travaux sur place, et se poursuivra en 1978. L'établissement des paramètres de la grille cartographique est le premier sujet d'intérêt, mais l'on étudie également la performance et la précision du réseau et du système en général.

in the 1:250,000 Natural Resource Map (NRM) series were interpreted, and work started on two maps in the 1:1,000,000 NRM series — one of the Labrador Sea and the other of the west coast of Vancouver Island.

The Scientific Cartography Unit produced 32 maps in the 1:250,000 NRM series — seven bathymetric editions, seven working editions, four free air gravity editions, four bouguer gravity editions, four total field magnetic editions, and six magnetic anomaly editions. Maps for Marine Sciences Papers 19 and 20 were produced, as well as three sheets comprising the CSS *Baffin* survey of Senegal and The Gambia. Two NRM indexes were produced — a 1:250,000 index and a 1:1,000,000 index. Sheets 5.01, 5.04, and 5.12 of the Fifth Edition of GEBCO were printed late in 1977.

The GEBCO Unit completed revision of the 1:1,000,000 GEBCO collector sheets for the Labrador Sea and Hudson Bay, as well as for the 1:10,000,000 sheet 5.04 of the Fifth Edition of GEBCO. New specifications for the collection of GEBCO data were drafted and distributed.

An evaluation of the bathymetric data in the arctic shows that, in areas not covered by standard surveys, depths are plotted on a wide variety of documents at many scales and projections. One method of analyzing the large backlog of data is conversion into digital form for computer analysis. These data are being digitized as part of a project to assemble bathymetric data for GEBCO sheets 5.17 and 5.03. A literature search is being carried out.

Mr D. Monahan participated on the south leg of a cruise on the CSS *Baffin* from Halifax to Peru from mid-October to early November. Bathymetric data were provided for several maps of the International Map of the World (IMW) series.

CHART PRODUCTION

In 1977 the impact of earlier developments and policy changes were experienced in many areas of the Chart Production Branch. Chart production units were established in Central, Atlantic, and Quebec Regions. Seventeen cartographers transferred to these regions and others will follow over the next 2 years of the decentralization program. The relocation of cartographers and the sorting, duplication, and shipping of large volumes of records caused some productivity problems.

Two new units were formed within the Chart Production Branch. One was established to process chart reprints; Regions will be responsible for the construction of new charts and new editions. A small production unit was formed within Cartographic Development, to test and develop new cartographic procedures and to provide a digitizing and drawing service to the Regions and other Headquarters units. These two groups, as well as the previously

Cartographie géoscientifique et carte GEBCO

La Section de recherche bathymétrique, après des efforts considérables, a terminé une carte bathymétrique au 1:10,000,000 de l'Atlantique Nord, feuille GEBCO 5.04. Elle a interprété sept cartes de la série des ressources naturelles (NRM) à l'échelle de 1:250,000, et commencé deux cartes de la série NRM à l'échelle de 1:100,000, l'une pour la mer du Labrador, et l'autre pour la côte ouest de l'île de Vancouver.

La Section de la cartographie scientifique a sorti 32 cartes à l'échelle de 1:250,000 de la série NRM — sept cartes bathymétriques, sept cartes de travail, quatre cartes de correction de la gravité à l'air libre, quatre cartes de l'anomalie de Bouguer, quatre cartes du champ magnétique total et six cartes des anomalies magnétiques locales. Des cartes ont été préparées pour les *Marine Sciences Papers* 19 et 20, ainsi que trois feuilles comprenant les levés du Sénégal et de la Gambie par le CSS *Baffin*. Deux index ont été établis — l'un au 1:250,000 et l'autre au 1:1,000,000. Les feuilles 5.01, 5.04 et 5.12 de la cinquième édition de GEBCO ont été imprimées à la fin de 1977.

La Section GEBCO a terminé la révision des feuilles au 1:1,000,000 de la collection GEBCO pour la mer du Labrador et la baie d'Hudson, ainsi que de la feuille 5.04 au 1:1,000,000 de la cinquième édition de la GEBCO. De nouveaux projets de spécifications pour la cueillette d'informations de la GEBCO ont été rédigés et distribués.

Une évaluation des données bathymétriques pour l'Arctique révèle que dans les régions qui n'ont pas été touchées par des levés normaux, les profondeurs sont calculées d'après des documents très divers et à de nombreuses échelles et projections. Une méthode d'analyse de l'importante somme de données accumulées comporte leur conversion sous forme numérique pour leur analyse par ordinateur. Cette information est traduite en numérique dans le cadre d'un projet destiné à recueillir des données bathymétriques pour les feuilles 5.17 et 5.03 de GEBCO. Une recherche des documents est en cours.

M. D. Monahan a participé à la branche sud d'une croisière à bord du CSS *Baffin*, entre Halifax et le Pérou, de la mi-octobre au début de novembre. On a recueilli des relevés bathymétriques pour plusieurs cartes de la série de Carte internationale du monde (CIM).

PRODUCTION DES CARTES

En 1977, plusieurs des secteurs relevant de la production des cartes ont ressenti l'impact des réévaluations et des changements de politique précédents. De nouvelles sections ont été créées dans les régions centrale, du Québec et de l'Atlantique. Dix-sept cartographes ont été affectés à ces diverses régions et d'autres le seront au cours des 2 prochaines années du programme de décentralisation. Le déménagement de ces personnes, le triage, la reproduction et l'expédition d'une masse d'archives n'ont pas été sans affecter quelque peu la productivité.

Deux nouvelles sections ont été mises sur pied à l'intérieur de la Direction de la production des cartes.

established Cartographic Support Services, represent the core of cartographers that will remain at headquarters in chart production after the completion of the decentralization phase.

New procedures were introduced to coordinate production processes shared between headquarters and the Regions, particularly quality control and approval procedures. Production monitoring now facilitates production and printing schedules following decentralization. It has also taken on new importance as a result of federal government initiatives in the Operational Performance Measurement System, which requires detailed input of man-years and costs of each major program or production process.

The new chart presentation emphasizes the use of contours and was introduced on all new charts this year. The cartographers have now developed the methodology and new guidelines and a standing order was issued.

Several cartographers were trained and became proficient in the operation of digitizing and editing systems. Their acceptance and enthusiasm in developing the production procedures, and using these systems as new tools in their work, reflects credit to themselves and to the designers who gave priority to user convenience.

New procedures had to be established to coordinate and evaluate contracting out to the private sector of a greater percentage of work, to conform with federal government policy. An increasing proportion of typesetting, photo mechanical services, and printing is now being shifted to the private sector.

Chart Construction

From June to the end of September, 17 personnel were moved from Ottawa to assigned Regional offices. Nine cartographers were assigned to the Cartographic Support Services Section to produce reprints; six cartographers of Central Region moved to Burlington, Ont.; eight cartographers of the Atlantic Region moved to Dartmouth; three cartographers moved to Victoria; nine cartographers were assigned to Quebec Region, and four of these moved to Quebec City.

During the year Cartographic Support Services published 125 reprints, 25 for Central Region, 11 for Quebec Region, 78 for Atlantic Region, and 11 for Pacific Region. In addition, three new editions were drafted, to assist Regional production groups. Various other projects were completed, including 8 chart indexes for Sailing Directions, 2 new chart catalogs, 2 revised chart catalogs, and 24 diagrams for Territorial Waters.

Central Region published a new chart of Lake Ontario, Chart 2000, early in the year as part of a cooperative charting program with the U.S. National Ocean Survey (NOS). This chart and the chart of

L'une aura à s'occuper des réimpressions, tandis que les régions seront chargées de l'établissement des nouvelles cartes et des nouvelles éditions. Une petite section de production a également été constituée à l'intérieur de la division du développement cartographique afin de mettre à l'essai et d'élaborer des nouveaux procédés cartographiques, et pour assurer un service de conversion numérique et de dessin aux régions et aux autres sections de l'Administration centrale. Ces deux sections, ainsi que les services de soutien cartographique créés antérieurement, constituent le noyau qui restera affecté à l'Administration centrale pour s'occuper de la préparation des cartes, une fois terminée la phase de décentralisation.

De nouvelles méthodes ont été adoptées en vue de coordonner les processus de production entre l'Administration centrale et les régions, en particulier celles touchant le contrôle de la qualité et les règles d'approbation. Le contrôle de la production facilite maintenant les échéanciers de préparation et d'impression, depuis la nouvelle décentralisation. Il revêt également une importance accrue depuis les initiatives prises par le gouvernement fédéral sous forme d'un système d'évaluation du rendement opérationnel. Ce dernier exige un relevé détaillé du nombre d'années/homme et des dépenses pour chaque activité importante du domaine de la production.

La nouvelle présentation des cartes attache une grande importance aux isobathes et elle a été appliquée, cette année, à toutes les nouvelles cartes. Les cartographes en ont mis au point la méthodologie et l'on a publié à ce sujet des nouvelles directives et un nouvel ordre permanent.

Plusieurs cartographes ont été entraînés et sont devenus experts dans l'art de convertir en numérique et de mettre en forme les systèmes. L'intérêt et l'ardeur qu'ils apportent à élaborer de nouvelles procédures et à les utiliser comme de nouveaux et précieux instruments de travail, leur font honneur ainsi qu'aux concepteurs qui ont mis tant de zèle à servir l'intérêt des usagers.

De nouvelles procédures ont également été introduites pour coordonner et évaluer l'octroi d'une proportion plus considérable de travaux forfaitaires à l'entreprise privée, en conformité avec les politiques gouvernementales. C'est ainsi que de plus en plus de travaux relevant de la composition, de la photographie et de l'imprimerie sont maintenant transférés au secteur privé.

Établissement des cartes

De juin à la fin de septembre 1977, le personnel assigné aux bureaux régionaux a quitté Ottawa. Neuf cartographes ont été affectés aux Services de soutien cartographique, pour préparer des reproductions. Six cartographes de la région centrale ont déménagé à Burlington, Ontario, et huit de la région de l'Atlantique à Dartmouth. Trois autres ont été mutés à Victoria et neuf cartographes ont été affectés à la région du Québec, dont quatre en poste dans la ville de Québec.

Au cours de l'année, les Services de soutien cartographique ont publié 125 réimpressions, dont 25 pour la région centrale, 11 pour la région du Québec, 78 pour la région de l'Atlantique et 11 pour la région du Pacifique. De plus, trois

Lake Erie produced by NOS were exhibited on a combined United States-Canada chart display at the International Hydrographic Conference in Monaco in April 1977. Significant compatibility was achieved in the specifications for these charts and both agencies are modifying reproduction negatives for publication of the Lake Erie chart by Canada and the Lake Ontario chart by the U.S. Two new charts of Lake of the Woods and one of Winnipeg River were published, as well as 20 new editions.

Atlantic Region published a new chart of Stephenville Pond, to show channel changes to this port, and the chart of Pond Inlet was redrawn. Fifteen new editions were also published by the staff in Ottawa.

Chart production at Headquarters totalled 10 new editions. A start was made by Quebec Region on a new chart series for the St. Lawrence River from Montreal to the Gulf of St. Lawrence.

The bilingual text unit coordinates various types of text on navigational charts in both official languages. Bilingual text was provided for 75 charts, and 40 color proofs of charts produced in bilingual format were reviewed.

Quality Control

Quality Control inspects all charts at the color proof stage and again after printing, to ensure national standards are met. The section is also responsible for checking compilation and drafting of new charts produced by the units remaining at headquarters. Twenty-nine Cartographic Standards guidelines have been prepared and are used on an interim basis until the formal standing orders are issued.

Production Control

The Chart Information Retrieval and Storage System (CIRCAS), a computer-based data inventory system, maintains up-to-date information on published charts and charts in production including production costs and status. The system is currently being expanded and optimized to meet the growing requirements. To expand the production monitoring, scheduling, and resource allocation facilities, several production control software packages were investigated. Following this study a production planning and scheduling software system is presently under evaluation.

Cartographic Development

Cartographic Methods and Automated Drafting Section – This unit was established with the following objectives:

1. To maintain a core of cartographic expertise at headquarters.
2. To work with Cartographic Systems in the development of new computer-assisted techniques in cartography.
3. To provide a digitizing service to the Regions for automated drafting of new charts in the interim

nouvelles éditions ont été rédigées afin d'aider les groupes de production régionaux. Divers autres travaux ont été effectués dont 8 index de cartes pour les Instructions Nautiques, 2 nouveaux catalogues de cartes, 2 catalogues révisés et 24 diagrammes des eaux territoriales.

La région centrale a publié, au début de l'année, une nouvelle carte du lac Ontario, la carte 2000, dans le cadre d'un programme conjoint de levés avec le *National Ocean Survey* (NOS) des États-Unis. Cette carte ainsi que celle du lac Érié, établie par la NOS, ont été présentées à une exposition cartographique conjointe Canada-États-Unis, à la Conférence hydrographique internationale de Monaco, en avril 1977. Le degré de compatibilité que les deux services ont pu atteindre dans les spécifications de ces cartes a été élevé, et les auteurs modifient actuellement les négatifs de reproduction en vue de la publication par le Canada de la carte du lac Érié, et de celle du lac Ontario par les États-Unis. Deux nouvelles cartes du lac des Bois et une de la rivière Winnipeg ont été publiées, ainsi que 20 nouvelles éditions.

La région de l'Atlantique a publié une nouvelle carte du bassin de Stephenville indiquant les modifications aux chenaux de ce port, et elle a refait la carte de l'entrée du bassin. Le personnel d'Ottawa a également publié 15 nouvelles éditions.

La production des cartes à l'Administration centrale a été de 10 nouvelles éditions. La région du Québec a entrepris une nouvelle série de cartes pour le fleuve Saint-Laurent, depuis Montréal jusqu'au golfe Saint-Laurent.

La Section des textes bilingues coordonne la rédaction des textes accompagnant les cartes marines dans les deux langues officielles. C'est ainsi qu'elle a rédigé 75 textes bilingues et a révisé 40 épreuves de cartes en couleur préparées sous forme bilingue.

Contrôle de la qualité

Le contrôle de la qualité des cartes s'effectue sur les épreuves en couleur et après l'impression de toutes les cartes, pour s'assurer qu'elles répondent aux normes nationales. La Section est également chargée de vérifier la compilation et le dessin des nouvelles cartes préparées par les sections demeurées à l'Administration centrale. Vingt-neuf directives ont été établies concernant les normes cartographiques, et mises en usage provisoirement jusqu'à la publication des Ordres permanents officiels.

Contrôle de la production

CIRCAS (*Chart Information Retrieval and Storage System*), un système mécanographique d'inventaire des données d'information, tient à jour tous les renseignements relatifs aux cartes déjà publiées et à celles en préparation, y compris les coûts de production et leur état. Le système est actuellement en cours d'expansion et d'optimisation afin de répondre à une demande croissante. Pour développer les moyens de contrôle de la production, des échéanciers et des ressources disponibles, on a analysé plusieurs assortiments de logiciels pour le contrôle de la production. À la suite de cette étude, un système de logiciel pour la planification et l'établissement d'échéanciers est en cours d'évaluation.

period until their own cartographic systems are implemented.

4. To provide chart construction assistance to the Regions as needed to meet national priorities.
5. To continue the metric conversion program, as resources permit.

The first three charts of the route to Vancouver Harbour were converted to metric and published, and seven more are under construction. The responsibility for the western arctic charts was transferred to the Pacific Region and all reproduction material was shipped, with the exception of three charts to be completed in Ottawa.

The staff participated in the development of methodology for the contour presentation, and production techniques to digitize and automatically draw new charts. A cartographic instructor from Algonquin College, Ottawa, Ont., Mr W. Lea, spent several months learning the computer-assisted cartographic techniques as a part of his sabbatical. In addition, Mr E. Frey of the U.S. National Ocean Survey joined this group for a 3-month cartographic exchange program. Mr R. Hamilton spent the same time at the NOS chart production office in Rockville, Md.

Cartographic Systems Section — The Graphical On-line Manipulation and Display System (GOMADS), developed last year, is now editing digitized cartographic data, and is a substantial success (Fig. 3). Although, like any system, it has its limitations and some problems were encountered in getting the system operational, the cartographers found the system easy to learn and effective for editing. Two digitizing stations are located in the cartographic work area and used for production digitizing. The software developed earlier on the PDP-81 computer has been upgraded and standardized on two PDP-8E computers. Moving the systems from the development area into the production area concludes development of these systems.

The next major development is to integrate the digitizing and editing systems and the CALCOMP 960 verification plotters into comprehensive cartographic work stations. Two Gradicon digitizing tables were acquired and are being incorporated into the GOMADS editing system. Work is also underway to rewrite the digitizing software from Assembler into FORTRAN so it can be run on PDP-11 computers.

Until now, development focused on the needs of the CHS headquarters program. With chart production units established in each Region, and with the decision by three Regions to implement their own computer-assisted systems, the development projects and priorities must now take Regional needs into consideration. A concentrated effort has been made to modify and upgrade existing

Développement de la cartographie

Méthodes cartographiques et Section de traçage automatisé — Cette Section a été mise sur pied en vue des objectifs suivants:

1. Maintenir au sein de l'Administration centrale un noyau d'experts en cartographie.
2. Travailler, à partir de systèmes cartographiques, à l'élaboration de nouvelles techniques de cartographie à base d'informatique.
3. Fournir un service de conversion numérique aux régions pour le traçage automatisé des nouvelles cartes, en attendant qu'elles aient mis en application leurs propres systèmes de cartographie.
4. Aider les régions dans l'établissement des cartes, en fonction des priorités nationales qui s'imposent.
5. Poursuivre le programme de conversion métrique, d'après les ressources disponibles.

Les trois premières cartes des accès au port de Vancouver ont été converties en mesures métriques et publiées. Sept autres sont en voie d'établissement. La responsabilité des cartes de l'Arctique occidental a été transmise à la région du Pacifique et toute la documentation à reproduire lui a été expédiée, à l'exception de trois cartes à terminer à Ottawa.

Le personnel a participé à l'élaboration de la méthodologie de la présentation isobathique et des techniques de production qui seront applicables à la conversion en numérique et au traçage automatisé des nouvelles cartes. Un moniteur en cartographie du collège Algonquin, à Ottawa, M. W. Lea, a étudié pendant plusieurs mois les techniques de cartographie mécanographique, dans le cadre de son année sabbatique. De plus, M. E. Frey du NOS des États-Unis s'est joint à ce groupe à l'occasion d'un programme d'échange cartographique de 3 mois. M. R. Hamilton a passé un temps égal au Bureau de production des cartes du NOS, à Rockville, Maryland.

Section des systèmes cartographiques — Le Système de manipulation et d'affichage graphique en direct (GOMADS), mis au point l'an dernier, effectue maintenant la mise en forme des données cartographiques établies en numérique et ce, avec beaucoup de succès (fig. 3). Bien que, comme pour tout système, celui-ci ait ses limites et que sa mise en train ait occasionné certains problèmes, les cartographes l'ont trouvé facile à connaître et efficace pour la mise en forme de l'information. Deux postes pour la conversion en numérique sont situés sur l'aire de travail cartographique et servent à la mise en numérique de la production. Le logiciel mis au point précédemment sur l'ordinateur PDP a été mis à jour et normalisé sur deux ordinateurs PDP-8E. Le passage des systèmes du domaine de l'élaboration à celui de la production constitue la conclusion du développement de ces systèmes.

Le grand progrès suivant sera l'intégration des systèmes de conversion numérique et de mise en forme, ainsi que des traceurs de vérification CALCOMP 960 à l'état de postes de travail cartographique complet. Deux tableaux

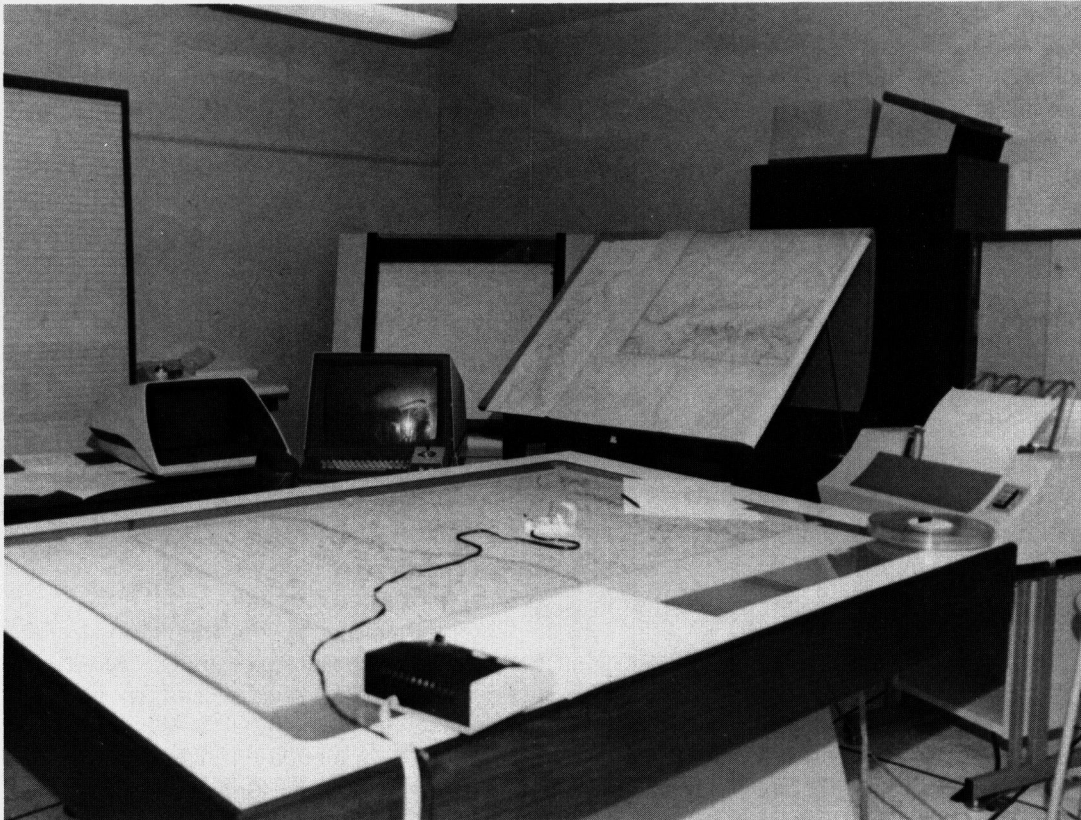


FIG. 3. Cartographic station.
Section cartographique.

computer programs, to incorporate new international symbols and standards and the new chart presentation format, and to improve the software for production operation. The ACCS software system on the CYBER 74 computer has been replaced with the MOSAIC program, eliminating many deficiencies of the older system. A digital data library was also set up on the CYBER 74 computer to store and retrieve data. This greatly reduces the possibility of lost data from either equipment or human failures. As these programs become increasingly complex, and as production demands efficient error-free processing, an increasing proportion of resources must be assigned to software maintenance. Few hardware problems were encountered this year and most delays in production were from the difficulty in designing software to meet changing standards. As the new standards stabilize, this problem will decrease.

NAVIGATION PUBLICATIONS

The Navigation Publications Branch continued to distribute charts and publications and prepare Sailing Directions and Tide Tables. Liaison with other government departments and the marine community was maintained by direct contact through committees and working groups investigating deep-water ports and routes. Mr H. R. Blandford coordinated an interdepartmental

Gradicon de conversion en numérique, dont on a fait l'acquisition, sont en voie d'incorporation dans les systèmes GOMADS de mise en forme. On s'occupe de réécrire le logiciel de conversion numérique de l'Assembler dans le FORTRAN afin de pouvoir le passer dans les ordinateurs PDP-11.

Jusqu'à présent, l'effort de développement portait surtout sur les besoins de l'Administration centrale du SHC. Maintenant que des Sections de production cartographique sont en place dans chaque région et que trois régions ont décidé de recourir à leurs propres systèmes de mécanographie, les projets de développement et les priorités doivent tenir compte des besoins régionaux. Un effort intensif a été effectué pour modifier et rehausser les programmes d'informatique actuels en y incluant les nouveaux signes conventionnels et normes internationaux ainsi que la nouvelle forme de présentation des cartes, et pour améliorer le logiciel en vue des travaux de production. Le système de logiciel ACCS de l'ordinateur CYBER 74 a été remplacé par le programme MOSAIC, supprimant ainsi plusieurs des défauts de l'ancien système. Un répertoire de données numériques a également été mis en place sur l'ordinateur CYBER 74 pour mémoriser et extraire l'information. On a ainsi grandement réduit les risques de perte de données imputables soit à l'équipement, soit à des erreurs humaines. Comme ces programmes augmentent sans cesse en complexité, et comme la production des cartes exige un traitement de l'information efficace et exempt d'erreurs, une plus grande proportion des ressources doit aller à l'entretien du logiciel. On a rencontré, cette année, peu de problèmes du côté du mécanoïde, et presque tous les délais encourus

inspection of the approach routes to a proposed deep-water oil port at Kitimat, B.C. Distribution of charts and publications throughout the world was improved and the overseas chart correction service expanded.

Duplication of hydrographic data for use in the newly established hydrographic Region at Quebec City and reproduction of data for Atlantic and Central Regions continued.

The Branch reports with deep regret the death of Captain Georges Sabouret, who had been responsible for the translation of Sailing Directions. Captain Sabouret's cheerful disposition and determination to leave no detail to chance will long be remembered in the Canadian Hydrographic Service. The Secretary of State Department intends to continue translation by the special group of marine translators in Quebec City.

Tides, Currents, and Water Levels

The division's main duties are to provide liaison between tidal groups in the Regions and other agencies such as the Marine Environmental Data Service (MEDS), the Geodetic Survey of Canada (GSC), and the Water Survey of Canada (WSC); to oversee the quality of service and information provided to the public and other agencies; and to advise or represent the Dominion Hydrographer on matters relating to tides, currents, and water levels.

In September, six volumes of the 1978 Canadian Tide and Current Tables were released for distribution. During the year, work proceeded on the 1979 Tide Tables, revising some text, incorporating changes and additions submitted from the Regions, and reviewing predictions provided by MEDS prior to release for publication. The two volumes of 1975 Water Levels in the new bilingual format (Daily Means, Tidal Highs and Lows) were not available until mid-1977 because of delays in preparation and publication. Distribution of 1976 Water Levels will be delayed until 1978, because of metric conversion.

A gauge management study was carried out by Dr W. D. Forrester (CHS) and Mr P. A. Bolduc (MEDS). Their report outlines the history and present status of water-level gauging in Canada and discusses implications of several alternative distributions of authority and operational responsibility among the agencies involved. Establishment of the computerized IHO Tidal Constituent Bank, to be operated by the CHS through the services of MEDS, was completed and the Bank became operational late in 1977. This project has occupied a great deal of time and effort and an even greater level of effort will almost certainly be required during the next few years of operation, the break-in period for hydrographers, the customers, and the IHB.

A Tidal Officers Meeting was held in Burlington, Ont., in March; such meetings between officers of

dans la production ont eu pour cause des difficultés de conception du logiciel nécessaire pour répondre à l'évolution des normes. À mesure que ces dernières se stabiliseront, ces difficultés iront en diminuant.

PUBLICATIONS MARINES

La Direction des publications marines a continué à distribuer des cartes et des publications, et à préparer des Instructions Nautiques et des Tables des marées. Elle est restée en liaison avec d'autres services gouvernementaux et les milieux marins, par des contacts directs ou par l'entremise de groupes de travail et de comités enquêtant sur les ports en eaux profondes et les voies maritimes. M. H. R. Blandford a coordonné une inspection interministérielle des chenaux d'accès à un port pétrolier en eau profonde envisagé pour Kitimat, C.-B. La distribution mondiale de cartes et de publications a été améliorée, et le service de correction des cartes d'outre-mer a été élargi.

La reproduction de la documentation hydrographique destinée à la nouvelle région du Québec, ainsi que celle des données pour les régions centrale et de l'Atlantique se sont poursuivies.

La Direction annonce avec un profond regret le décès du commandant Georges Sabouret qui assumait la traduction des Instructions Nautiques. Le Service hydrographique du Canada conservera le meilleur souvenir de la jovialité du commandant Sabouret et de sa volonté très nette de ne laisser aucun détail inexploré. Le Secrétariat d'État a l'intention de confier les travaux de traduction au groupe de traducteurs de Québec, spécialisés dans les questions marines.

Marées, courants et niveaux des eaux

Les principales fonctions de la Division consistent à assurer la liaison entre les groupes régionaux chargés de l'étude des marées et les autres organismes concernés, comme le Service des données concernant le milieu marin (SDMM), le Service géodésique du Canada (SGC) et les Relevés hydrographiques du Canada (RHC); veiller à la qualité du service et des informations fournis au public et à d'autres organismes; conseiller ou représenter le Service hydrographique du Canada dans les questions touchant les marées, les courants et les niveaux des eaux.

En septembre, six volumes de l'édition 1978 des Tables des marées et courants du Canada ont été publiés et distribués. Pendant l'année, on a continué de travailler aux Tables des marées pour 1979 en corrigeant certains textes, ajoutant des modifications et des suppléments présentés par les régions, et revisant les prédictions fournies par le Service des données concernant le milieu marin, avant d'approuver la publication. Les deux volumes de l'édition 1975 des Niveaux des eaux dans la nouvelle présentation bilingue (Moyennes journalières, Hauteurs de pleine et basse mer) n'ont été disponibles que vers le milieu de 1977 par suite de délais de préparation et de publication. La distribution de l'édition 1976 des Niveaux des eaux devra être reportée à 1978 en raison des conversions en mesures métriques.

all Regions and Headquarters are essential on an annual basis if high and uniform standards are to be achieved and maintained. In November, a Tidal Workshop was held in Ottawa with about 55 attendants from CHS, MEDS, and WSC regions and headquarters. It is about 4 years since such a workshop was held, and much spirited discussion was generated in sessions on field operations, instrumentation, documentation of records, data processing, and data products. The proceedings of the workshop will be issued as a manuscript report, and should provide valuable input for future planning and decisions.

Special activities of the staff have included a 1-month familiarization assignment of Mr R. J. D. Mackenzie to Sailing Directions, extensive series of lectures to both levels of hydrographer training and to cartographer training, and reviewing tidal papers submitted to national and international journals.

Mr L. F. Ku remains on educational leave at Dalhousie University, Halifax, N.S., working on a PH.D. thesis concerning the application of satellite altimetry to the measurement of tides and mean sea level. Dr W. D. Forrester continues as a member of the Coordinating Committee on Great Lakes Basic Hydraulic and Hydrological Data, the Interdepartmental Coordinating Committee on Control Surveys, Interdepartmental Committee on Water (ICW) Subcommittee on Flooding, and the editorial board of *Marine Geodesy*.

Sailing Directions

During 1977, Mr S. Dee attended the annual meeting of the Navigation Committee of the Dominion Marine Association, meetings of the Navigation Safety Committee and Small Craft Committee of the Marine Safety Advisory Council, and a meeting of the Fishing and Fish Products, Metric Sector Committee.

Mr J. W. Roberts prepared a study paper on Small Craft Guides. This paper should be a useful guide for the future format of Small Craft Guides.

Lists of corrections to Sailing Directions and Small Craft Guides promulgated in Section IV of the weekly editions of Notices to Mariners are available for each volume for 1976 and 1977, if applicable. Users of publications may obtain such lists from the Hydrographic Chart Distribution Office, Post Office Box 8080, Ottawa, Ont. K1G 3H6.

During the year, the following publications were released: Sailing Directions, British Columbia, Volume I, Tenth Edition; Sailing Directions, Newfoundland, Fifth Edition; Sailing Directions, Great Lakes, Volume II, Fourth Edition; Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River, Fourth Edition; Instructions Nautiques, Terre-Neuve, Cinquième Édition; Sailing Directions, Gulf and River St. Lawrence, Third Edition; Sailing Directions, Nova Scotia (SE Coast) and Bay of

M. W. D. Forrester (SHC) et M. P. A. Bolduc (SDMM) ont effectué une étude sur la pratique du mesurage des marées. Leur rapport expose l'historique et la situation actuelle des méthodes de mesurage du niveau d'eau au Canada; il discute également les implications de plusieurs modalités de répartition des pouvoirs et des responsabilités effectives entre les organismes concernés. L'automatisation de la Banque des composantes des marées de l'Organisation hydrographique internationale a été menée à bonne fin, et la Banque est entrée en service à la fin de 1977; la gestion en est confiée au SHC par l'entremise du Service des données concernant le milieu marin. Ce projet a exigé une somme considérable de temps et d'efforts, et il en exigera presque sûrement plus encore pendant ses premières années d'application, période de rodage pour les hydrographes, les clients et le BHI.

Les fonctionnaires chargés de l'étude des marées ont tenu, en mars, une réunion à Burlington, Ontario. Les rencontres de ce genre entre fonctionnaires de toutes les régions et de l'Administration centrale sont essentielles et doivent avoir lieu annuellement si l'on veut atteindre et maintenir des normes uniformes de la plus haute qualité. En novembre, une étude en atelier sur les marées a eu lieu à Ottawa, avec quelque 55 participants du SHC, du SDMM, des régions hydrographiques du Canada et de l'Administration centrale. Il y avait 4 ans que semblable atelier ne s'était tenu et celui-ci a donné lieu à des discussions animées portant sur les travaux pratiques, les appareils de mesure, la confirmation des relevés, le traitement des informations, et les données elles-mêmes. Les délibérations de l'atelier seront publiées en rapport manuscrit et seront une matière utile aux projets et aux décisions à venir.

Les activités spéciales du personnel ont comporté une affectation d'un mois de M. R. J. D. Mackenzie à la Section des Instructions Nautiques, pour se mettre au courant, une série de plusieurs conférences destinées aux deux échelons de formation des hydrographes et des cartographes, et la révision de communications relatives aux marées, présentées à des publications nationales et internationales.

M. L. F. Ku reste en congé d'étude à l'université Dalhousie d'Halifax, N.-É., où il prépare une thèse de doctorat sur l'application de l'altimétrie par satellites à la mesure des marées et du niveau moyen de la mer. M. W. D. Forrester demeure membre du Comité de coordination des données hydrauliques et hydrologiques des Grands lacs, du Comité interministériel de coordination des levés de contrôle, et du Comité interministériel hydrologique et du sous-comité sur les inondations. Il est, en outre, membre du Comité de rédaction de la revue *Marine Geodesy*.

Instructions Nautiques

Au cours de 1977, M. S. Dee a assisté à l'assemblée annuelle du Comité de la navigation de la *Dominion Marine Association*, à des réunions du Comité pour la sécurité de la navigation et du Comité des plaisanciers du Conseil consultatif de la sécurité maritime, ainsi qu'à une réunion du Comité du secteur métrique des pêcheries et

Fundy, Seventh Edition 1976 Reprint; Small Craft Guide, British Columbia, Volume I, Third Edition.

Work commenced or continued on the following: Sailing Directions, Arctic Canada, Volume II, Third Edition; Sailing Directions, Arctic Canada, Volume III, Third Edition; Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay, Fourth Edition; Sailing Directions, British Columbia, Volume II, Second Edition; Small Craft Guide, British Columbia, Volume II, Second Edition; Instructions Nautiques Grand Lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie, Quatrième Édition; Instructions Nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent, Troisième Édition; Instructions Nautiques, Labrador et Baie d'Hudson, Quatrième Édition; Instructions Nautiques, Colombie Britannique, Volume I, Dixième Édition; Instructions Nautiques, Grands Lacs, Volume II, Quartrième Édition; Guide de Plaisancier, Colombie Britannique, Quartrième Édition.

Hydrographic Information and Distribution

There was a slight decline in the distribution of nautical charts from last year due to the curtailment of free issue, although revenue figures showed a substantial increase. A 2-year stock forecast was developed to assist Chart Production in assessing priorities and preparing work schedules.

During the year, 20 new dealers were appointed and 5 dealerships were cancelled. Thirty-five chart dealer inspections were carried out either by mail or on-site inspection.

The Service participated for the first time in the Montreal Boat Show and the exhibit was extremely well received. Natural Resource Maps and associated material were exhibited at Calgary in conjunction with an address given by the Dominion Hydrographer, Mr G. N. Ewing, to the Canadian Society of Exploration Geophysicists. Mr L. P. Murdock outlined various services provided by the Canadian Hydrographic Service and highlighted distribution procedures to the annual meeting of the Ontario Marine Operators Association.

Three hundred and fifty submissions to the Marine Reporting Program (MAREPS) were received from Canadian Power Squadrons. All reports were reviewed and point rated, and at the annual meeting a plaque was presented to the Squadron achieving the highest point total. The Service also sponsored an evening for local Ottawa and Britannia Power Squadron members.

The Hydrographic Data Centre duplicated many original files for Regional offices. Field sheets are now being duplicated and the originals sent to the Regions, with the exception of the old, historically valuable sheets, which will be turned over to Public Archives for restoration and retention.

Nautical Information

The new Notice to Mariners format, now in its

produits de la pêche.

M. J. W. Roberts a préparé un thème d'études sur les Guides du plaisancier. Ce travail devrait apporter d'utiles précisions pour la présentation future de ces publications.

On peut se procurer, le cas échéant, les listes de corrections apportées aux Instructions Nautiques et aux Guides du plaisancier et promulguées dans la section IV des numéros hebdomadaires des Avis aux Navigateurs, pour chacun des volumes de 1976 et 1977. Les lecteurs de publications désireux de recevoir ces listes s'adresseront au Bureau de distribution des cartes marines, case postale 8080, Ottawa, Ontario, K1G 3H6.

Dans le courant de l'année, les ouvrages suivants ont été publiés: *Sailing Directions, British Columbia*, Volume I, Tenth Edition; *Sailing Directions, Newfoundland*, Fifth Edition; *Sailing Directions, Great Lakes*, Volume II, Fourth Edition; *Sailing Directions, Great Slave Lake and Mackenzie River* Fourth Edition; *Instructions Nautiques, Terre-Neuve*, cinquième édition et *Sailing Directions, Gulf and River St-Lawrence*, Third Edition; *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume I, Third Edition.

Le travail est commencé ou se poursuit sur les ouvrages suivants: *Sailing Directions, Arctic Canada*, Volume II, Third Edition; *Sailing Directions, Arctic Canada*, Volume III, Third Edition; *Sailing Directions, Labrador and Hudson Bay*, Fourth Edition; *Sailing Directions, British Columbia*, Volume II, Seventh Edition; *Small Craft Guide, British Columbia*, Volume II, Second Edition; *Instructions Nautiques, Grand Lac des Esclaves et Fleuve Mackenzie*, quatrième édition; *Instructions Nautiques, Golfe et Fleuve Saint-Laurent*, troisième édition; *Instructions Nautiques, Labrador et Baie d'Hudson*, quatrième édition; et *Instructions Nautiques, Colombie-Britannique*, Volume I, dixième édition; *Instructions Nautiques, Grands Lacs*, Volume II, quatrième édition.

Information hydrographique et distribution des cartes

La distribution des cartes marines a été en légère diminution, l'an dernier, à cause de la forte réduction des numéros gratuits; par contre le chiffre des revenus marque une augmentation sensible. On a établi des prévisions de stocks pour 2 années, qui permettront à la Section de production des cartes de prévoir son échéancier de travail et ses priorités.

Pendant l'année, 20 nouveaux vendeurs de cartes ont été nommés, et 5 agences ont été supprimées. Trente-cinq inspections des agents commissionnés ont été effectuées soit par correspondance, soit sur place.

Pour la première fois, le Service a participé au Salon nautique de Montréal, et son kiosque a été fort achalandé. Des cartes de ressources naturelles et une documentation connexe ont été exposées et présentées à Calgary dans le cadre d'une conférence donnée à la *Canadian Society of Exploration Geophysicists*, par M. G. N. Ewing, hydrographe fédéral. À l'assemblée annuelle de l'*Ontario Marine Operators Association*, M. L. P. Murdock a exposé les divers services dispensés par le Service hydrographique du Canada et souligné les méthodes de distribution des documents.

second year, has been well received by the public. Of the Notices to Mariners promulgated, one third were originated by the Canadian Hydrographic Service. A total of 935 chart correction tracings were prepared affecting 745 charts, 2,120,000 hand amendments were applied to 362,000 charts stocked in Ottawa, and 2433 small craft chart correction lists were supplied to users of the recreational charts.

Aids to Navigation data were supplied for all new editions, new charts, and patches produced at Headquarters and in all Regions, except Pacific Region. Compilation copies for all reprints were supplied to the Chart Production Branch for drafting. One staff member spent 6 months assisting in the preparation of the computerized file on lighthouses and range lights.

NOMENCLATURE

The Section continued to provide chart production groups with official name changes to be included in new charts and new editions. Additionally, proposed new names and changes to names resulting from field survey operations were investigated, and submitted for approval to the Canadian Permanent Committee on Geographical Names.

Les membres des *Canadian Power Squadrons* ont fait parvenir 350 rapports au *Marine Reporting Program*. Tous ces rapports ont été passés en revue et classés par points. À l'assemblée annuelle, le «Squadron» ayant obtenu le meilleur classement a reçu un écusson. Le Service a également patronné une soirée offerte aux membres des Power Squadrons Ottawa et Britannia.

Le centre des données hydrographiques a reproduit plusieurs dossiers originaux à l'intention des bureaux régionaux. Il reproduit actuellement des feuilles d'opérations, dont les originales sont envoyées aux régions, exception faite pour les anciennes feuilles ayant une valeur historique, qui seront versées aux Archives publiques pour y être restaurées et conservées.

Information nautique

Le nouvel Avis aux Navigateurs, dans sa seconde année de présentation, a été favorablement accueilli par le public. Un tiers des Avis promulgués émanait du Service hydrographique du Canada. Au total, on a effectué 935 tracés de correction, affectant 745 cartes, 2 120 000 corrections ont été faites à 362 000 cartes entreposées à Ottawa et 2 433 listes de corrections aux cartes de plaisanciers ont été fournies aux usagers de cette catégorie.

Les données relatives aux aides à la navigation ont été fournies pour toutes les nouvelles éditions, les nouvelles cartes et annexes graphiques produites par l'Administration centrale et par toutes les régions, excepté la région du Pacifique. Des exemplaires de compilation de toutes les cartes destinées à la réimpression ont été transmis à la Direction de la production des cartes marines, pour y être traités. Un membre du personnel a passé 6 mois à la préparation du dossier mécanographique sur les phares et alignements lumineux.

NOMENCLATURE

La Section de nomenclature a continué de fournir aux groupes de production des cartes marines les changements de toponymie qui feront partie des nouvelles cartes et éditions. De plus, les nouveaux noms et les changements de noms proposés à la suite de levés sur le terrain ont été présentés, après enquête, au Comité canadien permanent de la Toponymie géographique.

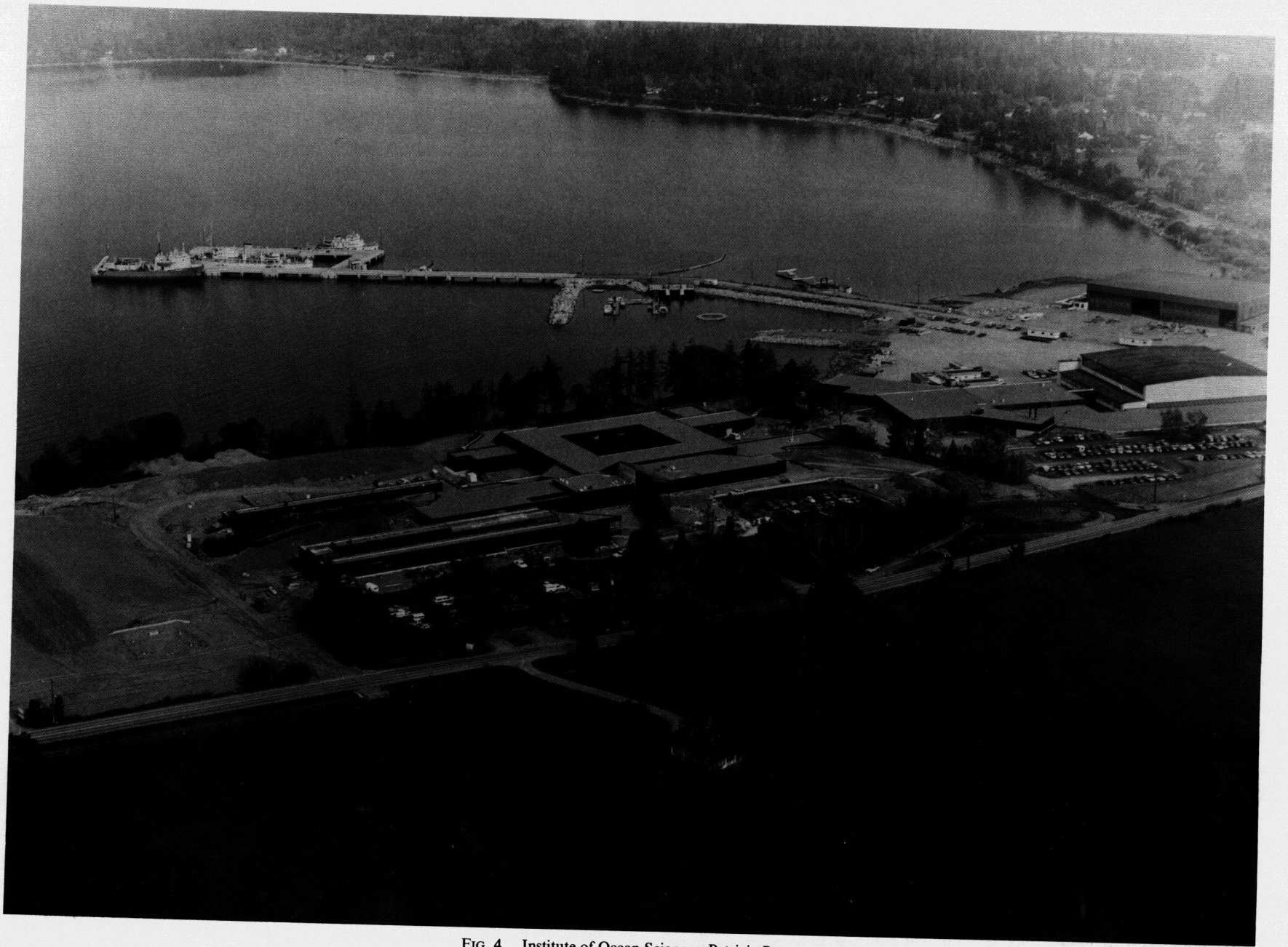


FIG. 4. Institute of Ocean Sciences, Patricia Bay.
Institut des Sciences océanographiques, Patricia Bay.

Pacific Region

Région du Pacifique

INTRODUCTION

In early September, new facilities were opened at the Institute of Ocean Sciences at Patricia Bay (Fig. 4). The new location, about 28 km north of downtown Victoria, brings together not only all hydrographic sections, but all the essential support facilities in one modern complex, immediately adjacent to ships and wharf facilities. Aside from the obvious advantages of close proximity to all ship and support services, the housing of oceanographers and hydrographers under a single roof will ensure closer program and scientific cooperation and coordination.

Investigations of existing and potential tanker traffic routes demanded considerable effort from both Field Hydrography and Tidal and Current Surveys. Not only were field programs undertaken in Queen Charlotte and Caamano sounds, but considerable input was provided to evaluation of the TERMPOL submission for Kitimat and the West Coast Oil Port Risk Analysis Study.

A severe storm, with the lowest pressures on record, swept the North Pacific in early November. It generated 100-foot waves that completely swept away the tide gage at Langaraa Island, a key station in the Tsunami Warning System. A temporary replacement has been installed.

In sharp contrast to 1976, a successful field program involving EMR and Ocean Chemistry, as well as Field Hydrography, was completed in the western arctic from the charter vessel *Pandora II*. Good ice and weather conditions were major contributing factors.

The acquisition and installation of a flatbed plotting system in the Institute will greatly facilitate chart construction. With the acquisition and installation of a complete digitizing system, the first stages of transition to automated cartography are approaching reality.

FIELD HYDROGRAPHY (Fig. 5)

A major effort in 1977 was calibration of the new Canadian West Coast Loran-C chain. This entailed cruises in *Parizeau*, *Vector*, and *Pandora II*, as well as truck and helicopter operations to the transmitters at Williams Lake in the B.C. interior, and George, in Washington State. The data collected, and now being processed, is essential to the proper construction of chart lattices and, in addition, will provide the material for at least five important reports. This was a cooperative project involving, in

INTRODUCTION

Au début de septembre, a eu lieu l'inauguration des nouvelles installations de l'Institut des sciences océanographiques à Patricia Bay (fig. 4). Situées à 28 km, environ, au nord du centre de Victoria, ces installations rassemblent non seulement toutes les sections hydrographiques, mais tous les services de soutien essentiels, dans un complexe moderne, à proximité immédiate des quais et installations portuaires. À part les avantages évidents de cette proximité, la présence des océanographes et hydrographes sous un même toit ne pourra être que bénéfique à la coopération des intéressés et à la coordination des programmes scientifiques.

L'étude des routes existantes ou éventuelles à emprunter par les pétroliers a exigé des efforts considérables tant des Services hydrographiques sur place que de ceux chargés des courants et marées. On a non seulement effectué des études sur place dans les bassins de la Reine-Charlotte et de Caamano, mais relevé une somme considérable de données utiles à l'évaluation du mémoire TERMPOL concernant l'étude analytique des risques pour Kitimat et le port pétrolier de la côte ouest.

Au début de novembre, la côte nord du Pacifique a été balayée par une violente tempête accompagnée des plus basses pressions jamais enregistrées. Les lames ont complètement démoli la station marégraphique de l'île Langaraa, chaînon essentiel du réseau d'avertissement Tsunami. Une installation provisoire a été mise en service.

En contraste très net avec 1976, on a mené à bien un programme sur place très réussi, dans lequel intervenaient l'EMR, ainsi que les services de chimie océanographique et de l'hydrographie sur place. Les opérations se sont déroulées dans l'Arctique occidental à bord du navire nolisé, le *Pandora II*. L'état des glaces et un temps favorable ont contribué à ce succès.

L'acquisition et l'installation d'un système de table traçante à plat à l'Institut facilitera de beaucoup l'établissement des cartes. Avec l'achat et la mise en place d'un système complet de conversion numérique, les premiers pas conduisant à l'automatisation de la cartographie seront bientôt franchis.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES (fig. 5)

Une tâche considérable, qui a été menée à bien en 1977, a été l'étalonnage du nouveau réseau Loran-C de la côte du Pacifique. Cette tâche a nécessité des croisières du *Parizeau*, du *Vector* et du *Pandora II*, ainsi que des mouvements par camions et par hélicoptères jusqu'aux émetteurs de Williams Lake, à l'intérieur de la Colombie-Britannique, et de George dans l'État de Washington. Les données recueillies sont actuellement en cours de traitement; elles

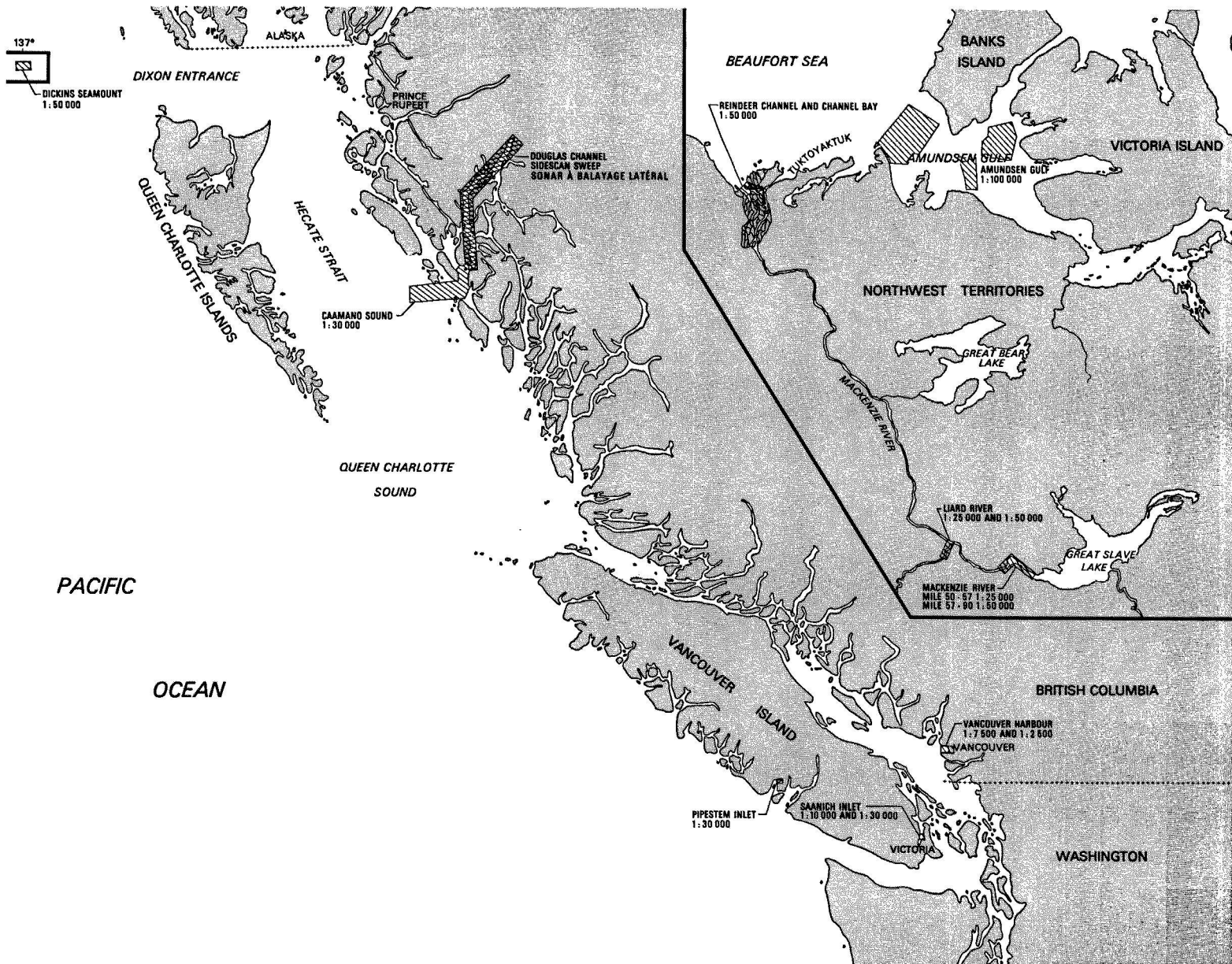


FIG. 5. Pacific Region 1977 Hydrographic survey program.
Programme des levés hydrographiques 1977, région du Pacifique.

addition to Regional resources, the Nautical Geodesy Division at Headquarters, navigation groups from Atlantic Region, Central Region, the Canadian Coast Guard, the U.S. Coast Guard, and the Pacific Center of the National Ocean Survey at Seattle.

A major resurvey of Vancouver Harbour was undertaken and the main area between First and Second Narrows was completed. Because of the possible development of Kitimat as a supertanker port, a new survey of Caamano Sound was completed by CSS *Parizeau*, and CSS *Richardson* carried out a side scan sonar sweep of most of the route to Kitimat. Additional areas remain to be swept in 1978, if all possible routes are to be covered. Surveys of Pipestem Inlet and Effingham Inlet in Barkley Sound were completed as well as some final modern surveys of Saanich Inlet.

Pandora II had a successful season in the western arctic conducting multidisciplinary surveys in Amundsen Gulf, completing a survey of Dickins Seamount, and carrying out GEBCO sounding and Loran-C checks en route (Fig. 6, 7).

The contract for Revisory Surveys (Charts and Sailing Directions) was increased to cover most southern B.C. coastal waters, and was the only such operation carried out by the Region in 1977.

Annual surveys of the Athabasca-Mackenzie Waterway were continued by *Radium Express*, with emphasis on delta areas. Soundings were acquired on the Liard River at the confluence of the Mackenzie River, mainly in support of studies conducted by the Glaciology Division of the Department of Energy, Mines and Resources. Photographic surveillance of artificial islands in the Beaufort Sea was maintained with flights in early July and late September.

In preparation for 1978 offshore surveys, geodetic positions were established on mountain tops on the west coast of the Queen Charlotte Islands, by two EMR satellite positioning systems (Fig. 8).

With the availability of a Loran-C chain for precise positioning, it is expected CSS *Parizeau* will return to offshore multidisciplinary surveys west of the Queen Charlotte Islands in 1978. Surveys in the Caamano Sound area will be expanded to include Laredo Channel that in recent years has developed into an important route for deep-sea ships, apart from any possibility of tanker traffic. Side scan sonar sweeping operations will also be continued in Principe Channel and Browning Entrance, by CSS *Richardson*. It is also expected that any outstanding work in Vancouver Harbour (False Creek), Sabine Channel, and Alberni Inlet to Port Alberni will be completed.

In the western arctic it is hoped that the successful year of *Pandora II* can be repeated either in the Beaufort Sea-Amundsen Gulf area, or in areas farther east (Victoria Strait), if priorities and weather conditions dictate. Standard and revisory survey

seront essentielles à la construction des réseaux cartographiques et fourniront en plus la matière à au moins cinq importants rapports. Il s'agit d'une entreprise conjointe à laquelle ont participé, outre le ministre des Ressources naturelles, la Division de la géodésie hydrographique de l'Administration centrale, les groupes de navigation de la région de l'Atlantique et de la région centrale, la Garde côtière du Canada et celle des États-Unis, et le centre du Pacifique du *National Ocean Survey* à Seattle.

Un nouveau levé important du port de Vancouver a été entrepris, et l'on complète celui de la zone principale entre les premier et deuxième chenaux. En raison de l'aménagement éventuel de Kitimat comme port pour des super-pétroliers, le CSS *Parizeau* a effectué un nouveau levé du bassin de Caamano, tandis que le CSS *Richardson* faisait un balayage par exploration latérale au sonar des accès de Kitimat. Il restera à balayer d'autres secteurs, en 1978 si l'on veut couvrir toutes les voies possibles d'accès. On a achevé les levés des bras de mer de Pipestem et d'Effingham dans le bassin de Barkley, ainsi que certains levés modernes et finals du bras de mer de Saanich.

Le *Pandora II* a enregistré une saison fructueuse dans l'Arctique occidental, poursuivant des levés multidisciplinaires du golfe d'Amundsen, achevant le levé du mont sous-marin Dickins et effectuant, en route, des sondages pour GEBCO et des relevés du Loran-C (fig. 6 et 7).

Le contrat portant sur les levés de révision (cartes marines et Instructions Nautiques) a été élargi de façon à couvrir la plus grande partie des eaux côtières du sud de la C.-B. Cette opération a été la seule du genre effectuée par la région en 1977.

Le *Radium Express* a continué les levés annuels de la voie navigable Athabaska-Mackenzie, en s'attachant principalement aux deltas. On a obtenu des sondages de la rivière Liard au confluent du fleuve Mackenzie à l'appui, principalement, d'études entreprises par la division de la glaciologie du ministère de l'Énergie, Mines et Ressources. On a poursuivi la surveillance photographique des îles artificielles de la mer de Beaufort, par des vols effectués au début de juillet et à la fin de septembre.

En prévision des levés en mer de 1978, on a établi divers points géodésiques sur les montagnes de la côte ouest des îles de la Reine-Charlotte, à l'aide de deux systèmes de positionnement par satellites de EMR (fig. 8).

Grâce au réseau Loran-C qui permettra des positionnements précis, on peut compter que le CSS *Parizeau* reprendra en 1978 ses levés multidisciplinaires au large de la côte ouest des îles de la Reine-Charlotte. Les levés du bassin de Caamano s'étendront au passage de Laredo inclusivement, ce dernier étant devenu au cours des dernières années une route importante pour les navires de haute mer, sans parler des possibilités concernant la circulation des pétroliers. Les opérations de balayage latéral au sonar se poursuivront également dans le passage Principe et dans Browning Entrance, et seront confiées au CSS *Richardson*. On compte également que les divers travaux en cours dans le port de Vancouver (False Creek), le passage Sabine et le bras de mer Alberni jusqu'à Port Alberni, pourront prendre fin.



FIG. 6. Two-metre core recovered in Amundsen Gulf.
Carotte de 2 m récupérée dans le golfe d'Amundsen.

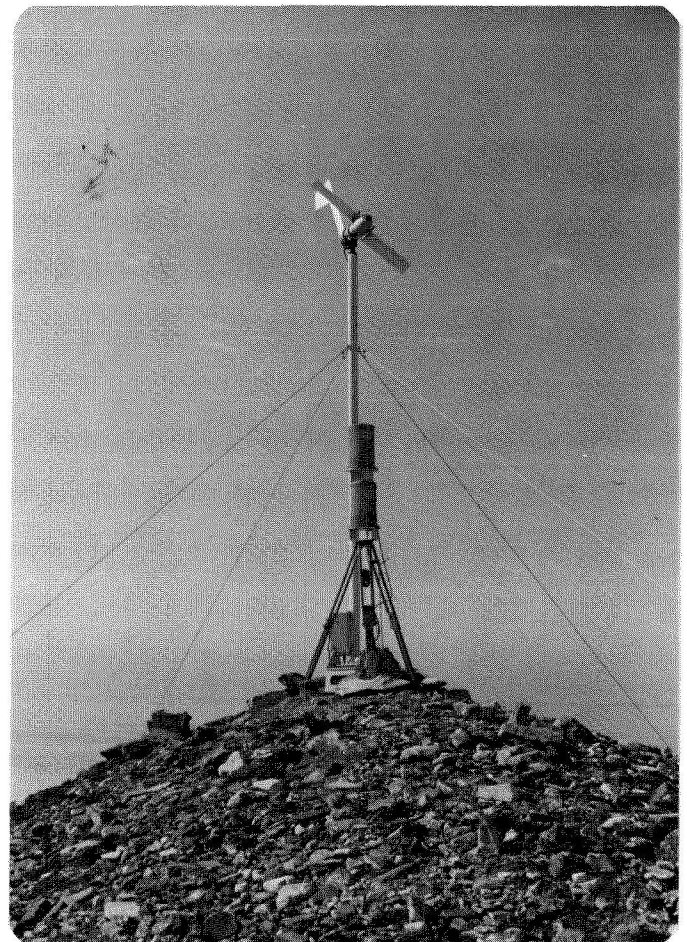


FIG. 7. Wind-powered generator powering RPS Beacon on Banks Island, elevation 2200 ft, maximum range received 1,115,000 m as installed July 24, 1977.
Génératrice éolienne actionnant une balise RPS sur l'île Banks, altitude 2 200 pieds, portée maximale de réception 1 115 000 m telle qu'installée le 24 juillet 1977.



FIG. 8. Mount Russ satellite receiving station powered with solar cells.
Station de réception à satellite, actionnée par piles solaires, au mont Russ.

operations will be continued on the Athabasca-Mackenzie Waterway, as will surveillance of artificial islands in the Beaufort Sea. Revisory surveys on the B.C. coast will be contracted out to a slightly greater extent than in previous years.

CHART CONSTRUCTION

For the most part, the move of Chart Construction went smoothly, with minimum disruption to the staff. Some problems were experienced, however, with the reorganization of the large chart inventory and reestablishment of photographic services. As a result of decentralization and the heavy work load, the Chart Construction staff was increased by four. The new position of Pacific Region Production Chief and two junior positions are filled, as well as one position by a transfer from field hydrography.

The Chart Construction photographic laboratory installed a Christie automatic film processor in the new Institute. This equipment aids in maintaining a high standard as well as greatly reducing the turn-around time for chart construction reprographic materials.

Chart Construction, in a joint venture with field hydrography, purchased a Kongsberg 1216 flatbed plotter. The installation of this equipment was delayed until the move to the Institute. This equipment forms the base from which the Pacific Region Chart Construction Section will "get its feet wet," in automated chart construction. The Kongsberg system assists in production of reprographic material for inking, scribing, film

Dans l'Arctique occidental, on espère que le *Pandora II* pourra répéter son succès de l'année précédente dans la zone de la mer de Beaufort-golfe d'Amundsen, ou dans les zones plus à l'est (détroit de Victoria), si les priorités et les conditions atmosphériques s'y prêtent. Les opérations de levés normaux et de révision se poursuivront sur la voie navigable Athabasca-Mackenzie, ainsi que la surveillance des îles artificielles de la mer de Beaufort. Quant aux levés de révision de la côte de la C.-B., ils s'effectueront à forfait dans une proportion quelque peu supérieure à celle de l'année précédente.

ÉTABLISSEMENT DES CARTES

De façon générale, le déménagement de la section d'établissement des cartes s'est effectué sans accros, avec le minimum de dérangement pour les intéressés. Quelques difficultés ont cependant surgi touchant la réorganisation du vaste stock de cartes marines et le rétablissement des services photographiques. Par suite de la décentralisation et de la somme considérable de travail, le personnel d'établissement des cartes a été augmenté de quatre personnes. Le nouveau poste de Chef de la production pour la région du Pacifique a maintenant un titulaire. Deux positions de rang subalterne sont également remplies, et une autre position l'a été par permutation de la Section de l'hydrographie.

Le laboratoire photographique de la Section d'établissement des cartes a installé, dans le nouvel Institut, un appareil Christie pour la préparation automatique de films. Ce nouvel équipement contribuera à assurer une qualité de travail supérieure tout en réduisant considérablement les délais affectant la reproduction

cutting, and photoplotting. Four members of the Pacific Region staff have received training in the operation of the system, and Headquarters development section drawing routines will soon be compatible with the Kongsberg system.

Emphasis continued on production of metric charts for Juan de Fuca Strait and approaches to Vancouver Harbour. This Region currently has seven charts under construction, with an additional three to be started, to complete this series. Two Loran-C small-scale charts provide coverage for deep draught vessel traffic off the west coast of Vancouver Island, and an additional five charts complete the present work load.

The statistics for the past year give some indication of the work produced — 5 new charts processed, 57 new editions processed, 9 reprints processed, 75 Notice to Mariners processed, 1,572,300 chart corrections made, 165,000 charts distributed, 14 dealers inspected, 12 chart dealers established, 1 chart dealer withdrawn, and 299 MAREPS processed.

Sailing Directions

The third edition of *Small Craft Guide*, Volume I was published early in the year. Limits in this publication were extended to include Port Alberni to Sooke, and Nanaimo to Campbell River. The second edition of *Small Craft Guide*, Volume II has been revised and is due for distribution early in 1978. This volume has also been extended to give coastal coverage to Prideaux Haven. These two companion volumes give small craft coverage for the southern waters where most recreational boating takes place in British Columbia. The seventh edition of *B.C. Sailing Directions (North Portion) Volume II* has been revised and will also be ready for distribution early in 1978.

Mr J. W. Chivas joined *CSS Parizeau* in March for a field inspection of portions of the northern coast, including the west coast of Queen Charlotte Islands, while the ship was on an oceanographic cruise.

The section participated in a contract for revisory surveys and obtained information on new facilities and Sailing Direction revisions in the Strait of Georgia and the inside coastal waters as far as Rivers Inlet.

Tides and Currents

The Tidal and Current Section conducted surveys on the B.C. coast and in the western arctic. A major field program investigating the oceanography of Johnstone Strait was carried out in cooperation with the Offshore Oceanography Section. Tide gages and current meters were recovered for the last time in July and oceanographic observations were completed in November. A major tidal and current survey was carried out in Queen Charlotte Sound and Caamano

photographique à la Section d'établissement des cartes.

La Section d'établissement des cartes, conjointement avec celle de l'hydrographique sur place, a fait l'acquisition d'une table traçante à plat Kongsberg 1216 dont l'installation a cependant été retardée jusqu'après le déménagement à l'Institut. Cet équipement servira de base pour la Section d'établissement des cartes de la région du Pacifique dans l'établissement automatisé des cartes. Le système Kongsberg aide la production de documents reprographiques pour l'encrage, le traçage, le coupage des films, le traçage photographique. Quatre membres du personnel de la région du Pacifique ont suivi un cours de formation au fonctionnement du système, et les procédés habituels de dessin de la Section du développement, à l'Administration centrale, seront bientôt compatibles avec le Kongsberg.

On a continué à pousser la préparation des cartes métriques pour le détroit de Juan de Fuca et les approches du port de Vancouver. Cette région compte actuellement sept cartes en cours d'établissement, et trois autres seront mises en train pour compléter la série. Deux cartes à échelle réduite du Loran-C servent de guide pour la circulation des bateaux à fort tirant d'eau au large de la côte ouest de l'île de Vancouver, et cinq autres cartes complètent la somme de travail actuelle.

Les statistiques pour l'an dernier donnent quelques idées du travail accompli : 5 cartes nouvelles, 57 rééditions, 9 réimpressions, 75 Avis aux Navigateurs, 1 572 300 corrections de cartes, 165 000 cartes distribuées, 14 inspections de vendeurs de cartes, 12 nouveaux vendeurs établis, 1 vendeur retiré, et traitement de 299 MAREPS (*Marine Reporting Systems*).

Instructions Nautiques

La troisième édition du *Small Craft Guide*, Volume I, a été publiée au début de l'année. Les limites couvertes par cette publication ont été étendues de façon à inclure Port Alberni jusqu'à Sooke, et Nanaimo jusqu'à la rivière Campbell. La seconde édition du *Small Craft Guide*, Volume II, a été révisée et sera prête à la distribution au début de 1978. Les limites couvertes par ce volume ont été également étendues et couvrent les eaux côtières jusqu'à Prideaux Haven. Ensemble, les deux volumes couvrent les eaux méridionales de la Colombie-Britannique où est concentrée la majeure partie de la navigation de plaisance. La septième édition des *Sailing Directions, British Columbia*, Volume II, a été révisée et sera également prête à la distribution au début de 1978.

M. J. W. Chivas a profité de la croisière océanique du *CSS Parizeau* en mars, pour participer à l'inspection sur place de certaines parties de la côte nord, y compris les eaux côtières ouest des îles de la Reine-Charlotte.

La Section a collaboré à un contrat de levés de révision et recueilli des informations concernant de nouvelles installations et des modifications à apporter aux Instructions Nautiques dans le détroit de Georgie et les eaux côtières intérieures jusqu'au Rivers Inlet.

Marées et courants

La Section des marées et courants a effectué des levés sur

Sound. Three tide gages and 19 current meters were deployed for a period of several months, to collect necessary data on the route large tankers would follow on approaching the central British Columbia coast, and to assist in constructing mathematical models of Queen Charlotte Sound and Hecate Strait.

At the request of the Ministry of Transport, a current survey was carried out at the entrance to Eskimo Lakes in the western arctic by MOT ship *Nahidik* for 6 days.

Preliminary pages of a proposed current atlas of Juan de Fuca Strait and the Gulf Islands were constructed and distributed to major users to elicit comments and suggestions. Several temporary tide gages were operated in support of hydrographic field parties. A gauging station was constructed at Kitimat in support of the oil port inquiry. Aanderaa tide gages, deployed last year at several permanent gauging stations in the arctic, were recovered and the records processed. Records from 24 permanent and 6 temporary stations were processed, digitized, and the data sent to Marine Environmental Data Service. A completely new digitizing system for these analogue gauging stations was implemented, consisting of a Bendix solid state digitizing table interfaced to an HP 9825 desk-top calculator. The raw data is sent to an HP 2100 computer that logs the results on 9-track tape for archives and distribution. This system has significantly reduced processing time and improves accuracy.

The Fraser River tidal model was used several times to predict conditions in the Fraser River, at the request of various agencies. Further refinements, such as incorporation of the behavior of the salinity wedge, enable not only prediction of stage, but also current flow with reasonable accuracy. The model to predict the maximum contaminated area in a given time period after an oil spill was further refined and tested against field observations. A new oil spill marker making it possible to track spills by aircraft was developed.

Analysis of approximately 80 time series of current measurements was made by the section and by U.S. National Ocean Survey, using a newly developed method to find time and rate comparisons between sets of observations. An interactive graphics terminal simultaneously displays two sets of observations. Four secondary current reference stations were added to Volume 5, Canadian Tide and Current Tables.

The harmonic analysis method was compared with the admittance and response method, to examine validity of both methods. The program for analysis by admittance and response method was adapted to the Univac 1106 computer. Sea-level variations in the Pacific over periods greater than a day were investigated, using records over a 10-year period at Tofino. Reports on these investigations are expected in 1978.

la côte de la Colombie-Britannique et dans l'Arctique occidental. Un vaste projet de recherche sur place de l'océanographie du détroit de Johnstone a pu être mené à bien, en collaboration avec la Section d'océanographie maritime. On a relevé les marégraphes et courantomètres pour la dernière fois en juillet, et les observations océanographiques ont pris fin en novembre. Un important levé des marées et des courants a été effectué dans les bassins de la Reine-Charlotte et de Caamano. Trois marégraphes et 19 courantomètres ont été déployés pour une période de plusieurs mois, en vue de recueillir les informations nécessaires sur les routes qu'auraient à emprunter les grands pétroliers en approchant de la côte centrale de la Colombie-Britannique, et d'aider à la construction de modèles mathématiques du bassin de la Reine-Charlotte et du détroit Hecate.

À la demande du ministère des Transports, on a effectué un levé des courants à l'entrée des Eskimo Lakes dans l'Arctique occidental. La tâche a été confiée au *Nahidik* du MDT et a duré 6 jours.

La Section a établi les pages préliminaires d'un atlas des courants du détroit de Juan de Fuca et des îles Gulf. Ces pages ont été distribuées aux utilisateurs principaux pour susciter commentaires et suggestions de leur part. Plusieurs marégraphes provisoires ont été utilisés en soutien d'équipes hydrographiques sur place. Une station marégraphique construite à Kitimat servira de soutien à l'enquête en cours sur le port pétrolier envisagé à cet endroit. Les marégraphes Aanderaa déployés l'an dernier dans plusieurs stations permanentes de l'Arctique ont été relevés et les données recueillies étudiées. On a ainsi traité les relevés de 24 stations permanentes et de 6 autres temporaires. Les données, après conversion numérique, ont été envoyées au Service des données concernant le milieu marin. Un tout nouveau système de conversion numérique pour ces stations enregistreuses analogiques a été mis en application. Il consiste en une table Bendix de conversion en numérique, à semi-conducteurs, en conjonction avec une calculatrice HP 9825, modèle de bureau. Les informations brutes sont transmises à un ordinateur HP 2100 qui enregistre les résultats sur une bande à 9 pistes pour l'archivage et la distribution. Ce système a considérablement réduit les délais de traitement et amélioré la précision du travail.

À la demande de divers organismes, on a recouru à plusieurs reprises au modèle marégraphique du fleuve Fraser pour prédire la situation de ce cours d'eau. D'autres perfectionnements, comme l'incorporation du comportement du coin de salinité permettent de prévoir avec une précision raisonnable non seulement l'état mais le débit du courant. On a également perfectionné la maquette servant à prévoir la zone vérifiée par rapport aux observations effectuées sur place. Un nouveau système de marquage pour le repérage par avion des nappes d'hydrocarbures répandues, a été mis au point.

La Section, de concert avec le *National Ocean Survey* des États-Unis, a effectué l'analyse d'environ 80 séries chronologiques de mesures des courants en utilisant une méthode adoptée récemment, pour trouver des

HYDROGRAPHIC DEVELOPMENT

Mr A. D'Aoust, who joined the development group late in 1976, moved to Victoria in November after being seconded to Canada Centre for Remote Sensing in Ottawa for 1 year, to participate in the Aerial Hydrography Project. In the spring, flight tests were conducted over the Casa Grande Military Phototest Range in Arizona. During the summer these data were analyzed, and over-water flight tests were made in Pacific Region in the fall. The development group conducted control surveys at three target areas, then placed and maintained ground targets during the flights.

In preparation for the hydrographic field season, R. Tamasi, field hydrography, and J. Galloway, institute electronics, held a successful operator course on Portable Hydrographic Acquisition System (PHAS). The course ran for 1 week in a classroom environment, and included "hands on" experience with PHAS units coupled to depth and position simulators. D. B. Smith, computing services, adapted the FORTRAN HAAPS software to process PHAS data and introduced improvements at the same time. Two new PHAS units were delivered late in the year and acceptance tests were carried out. A summer student spent 2 months documenting older FOCAL programs and implementing FORTRAN programs for the University of Victoria IBM to the Institute UNIVAC.

The Kongsberg flatbed plotting system was delivered in the spring, and installed in the new Institute in September. J. Larkin, a member of the implementation committee, attended an operator course at Bedford, Mass., and participated in the installation and acceptance testing. Programs necessary for plotting hydrographic field sheets from automated surveys were obtained from Central Region, and with the assistance of R. L. K. Tripe, Hydrographic Development Central Region, were implemented on the Institute computer.

Institute Electronics

Survey Electronics provides institute-wide electronics support, and was designated Institute Electronics when moved to the new Institute. The new labs ease the complications involved in providing electronics support.

The Technical Support Group provided ongoing field support for Caamano Sound, Vancouver Harbour, Mackenzie River, and the Amundsen Gulf surveys. The *Pandora II* arctic program was greatly assisted by onsite modifications to the PHAS software. In preparation for this arctic cruise, a major equipment installation was successfully carried out on the ship during the 2 weeks prior to her departure. Among the equipment installed were Decca-Lambda receivers, RPS, Loran-C, satellite navigation system,

comparaisons de chronologie et de débit entre séries d'informations. Un terminal interactif à graphiques met sous les yeux, simultanément, deux ensembles d'observations. Quatre sections secondaires de référence aux courants ont été ajoutées au Volume 5, des Tables des marées et courants du Canada.

On a comparé la méthode d'analyse harmonique avec la méthode d'admittance et de réponse pour en préciser la validité respective. Le programme d'analyse par la méthode d'admittance et de réponse a été adapté à l'ordinateur Univac 1106. On a enquêté sur les variations de niveau du Pacifique pour des périodes dépassant une journée, en se servant des informations recueillies à Tofino pendant une période de 10 ans. Le rapport de ces enquêtes devrait être publié en 1978.

DÉVELOPPEMENT HYDROGRAPHIQUE

M. A. D'Aoust, qui fait partie de la Section du développement depuis la fin de 1976, a déménagé à Victoria, en novembre, après avoir été détaché pendant un an au Centre canadien de télédétection pour y participer au projet de levés hydrographiques aériens. Au printemps, des vols d'essai ont eu lieu au *Military Phototest Range* de Casa Grande, Arizona. Au cours de l'été les données recueillies ont été analysées, et on a effectué en automne des vols d'essai au-dessus des eaux du Pacifique. La Section du développement a effectué des levés de contrôle de trois zones d'objectifs et, ensuite, placé et maintenu des objectifs terrestres pendant les vols.

En prévision de la saison des levés hydrographiques sur place, M. Tamasi, du Service de l'hydrographie et J. Galloway, de l'Institut de l'électronique ont suivi avec succès un cours de préposé au Système transportable d'acquisition des données hydrographiques (PHAS). Ce cours théorique, d'une durée d'une semaine, était accompagné d'exercices pratiques sur des unités de PHAS en couplage avec des simulateurs de profondeur et de positionnement. D. B. Smith des Services d'informatique a adapté le logiciel FORTRAN HAAPS au traitement des données du PHAS en y apportant des améliorations. Deux nouvelles unités de PHAS ont été livrées vers la fin de l'année et soumises aux essais d'acceptabilité. Un étudiant a consacré 2 mois d'été à repasser d'anciens programmes FOCAL et à adapter pratiquement les programmes FORTRAN de l'IBM de l'Université de Victoria à l'UNIVAC de l'Institut.

Le système Kongsberg à table traçante à plat a été livré au printemps et mis en place dans le nouvel Institut, en septembre. J. Larkin, membre du Comité chargé de la mise en application, a suivi un cours d'opérateur à Bedford, Mass. et participé à l'installation et aux essais d'acceptabilité. Les programmes nécessaires au traçage des feuilles d'opérations hydrographiques à partir des levés automatisés ont été obtenus de la région centrale. Avec l'aide de R. L. K. Tripe, du Développement hydrographique de la région centrale, ils ont été appliqués à l'ordinateur de l'Institut.

gyro compass, Collins SSB radiotelephone, intercom, facsimile receivers, and a complete hydrographic data acquisition station. The Loran-C calibration involved shipboard and mobile lab equipment installations, supporting cruises on both *Parizeau* and *Vector*, helicopter flights, and trips into the B.C. interior and northwest USA.

A program was initiated to install an Institute radio base station, consisting of a remote 1 kW transmitter and log periodic beam antenna covering the frequency range from 6 to 30 MHz, and a locally controlled receiving and low-powered transmitting station.

The engineering staff was very active during 1977 providing continued support of PHAS, development of specifications, and an implementation plan for a flatbed draughting system to meet institute-wide needs, and completion of a number of oceanographic instrumentation projects.

Courses prepared and presented in support of the PHAS included an operations course for hydrographers and a maintenance course for service technologists, the latter attended by personnel from Central and Atlantic Regions. PHAS software additions facilitated recording of magnetometer data in conjunction with hydrographic information. Specifications were revised and a contract amended for the manufacture of three new PHAS units (one for geological survey).

Continued engineering support to assist the oceanographic sector involved the completion of a computer compatible interface for a Gould, six-channel chart recorder, and an improved Aanderaa tape recorder. Two other major projects completed during 1977 produced a current shear probe system that utilized an ultrasonic current meter and a high-speed, high-resolution, microcomputer-controlled 64 channel data acquisition system for the submersible *Pisces IV*.

Service électronique de l'Institut

La Section du matériel de levés électroniques assure le soutien électronique à l'échelle de tout l'Institut. Lorsqu'elle a déménagé dans ce dernier, elle a pris le nom de Service électronique de l'Institut. Les nouveaux laboratoires ont réduit les complications rencontrées lorsqu'il s'agissait d'obtenir ce genre de soutien.

La Section de soutien technique a fourni un appui constant aux levés qui ont eu lieu pour le bassin de Caamano, le port de Vancouver, le fleuve Mackenzie et le golfe d'Amundsen. Les travaux du *Pandora II* dans l'Arctique ont été grandement facilités par les modifications apportées sur place au logiciel du PHAS. En vue de cette croisière dans l'Arctique, on a effectué avec succès l'installation d'un équipement considérable à bord du navire pendant les 2 semaines précédant son départ. Cet équipement comportait notamment des récepteurs Decca-Lambda, système de traitement rapide pour Loran-C, système de navigation par satellite, compas gyroscopique, radiotéléphone Collins SSB, interphone, récepteurs de fac-similés et un poste complet d'acquisition des données hydrographiques. L'étalonnage du Loran-C comportait l'installation d'un équipement de laboratoire mobile et à bord, des croisières de soutien par le *Parizeau* et le *Vector*, des vols d'hélicoptère et des incursions à l'intérieur de la C.-B. et du nord-ouest des É.-U.

On a mis en train un projet d'installation à l'Institut d'une base radio comprenant un télémetteur de 1 kW avec antenne de repérage à faisceau périodique couvrant les gammes de fréquences de 6 à 30 MHz, ainsi qu'un poste récepteur et émetteur à faible puissance commandé localement.

Le personnel technique a été fort occupé en 1977, apportant un soutien constant au PHAS, élaborant des spécifications, mettant au point un projet d'installation d'un système de table traçante à plat pouvant répondre à tous les besoins de l'Institut, et menant à bien divers projets d'instrumentation océanographique.

Les cours préparés et donnés, en rapport avec le PHAS, comprenaient un cours de fonctionnement pour les hydrographes et un cours d'entretien pour les techniciens du service; ce dernier a été suivi par des membres du personnel des régions central et de l'Atlantique. Les additions au logiciel du PHAS ont facilité l'enregistrement des données magnétométriques conjointement avec les informations hydrographiques. Des spécifications ont été révisées et un contrat pour la fabrication de trois nouvelles unités PHAS (l'une pour la section des levés géologiques) a été modifié.

Le soutien technique accordé au secteur océanographique, qui s'est poursuivi, a comporté l'achèvement d'un interface compatible avec l'ordinateur, pour l'enregistreur de cartes Gould à six canaux, et d'un magnétophone Aanderaa perfectionné. Deux autres projets importants menés à bonne fin en 1977 portaient sur un dispositif de sonde pour les scissions de courants, utilisant un courantomètre à ultrasons et un système d'acquisition des données à 64 canaux à grande vitesse et à résolution élevée contrôlé par micro-ordinateur, destiné au submersible *Pisces IV*.

PACIFIC REGION

1. Various Locations	Revisory Surveys
2. Vancouver Harbour	Standard Survey — Clean Up
3. Sabine Channel	Standard Survey — Clean Up
4. Alberni Inlet	Standard Survey — Clean Up
5. Laredo Channel	Standard Survey
6. Principe Channel and Browning Entrance	Side Scan Sonar Sweeping Operations
7. Athabasca-MacKenzie Waterway	Revisory Survey
8. Beaufort Sea	Surveillance of Artificial Islands
9. Beaufort Sea	Multidisciplinary Survey
10. West of Queen Charlotte Islands	Multidisciplinary Survey

CENTRAL REGION

1. Various Locations	Revisory Surveys
2. Lake Erie	Standard Coastal Survey
3. Lake Huron	Standard Coastal Survey
4. Georgian Bay	Limnogeological Program
5. Lake Huron	Standard Coastal Survey
6. Lake Superior	Offshore Survey
7. Winnipeg River	Standard Survey — Clean Up
8. Hudson Bay	Winter Sounding and Gravity Survey
9. Hudson Bay	Multidisciplinary Survey
10. Baker Lake	Standard Survey
11. Victoria Strait	Winter Sounding and Gravity Survey
12. Viscount Melville Sound	Winter Sounding and Gravity Survey

QUEBEC REGION

1. Richelieu River	Standard Survey
2. Montreal to Quebec	Revisory Survey






ATLANTIC REGION

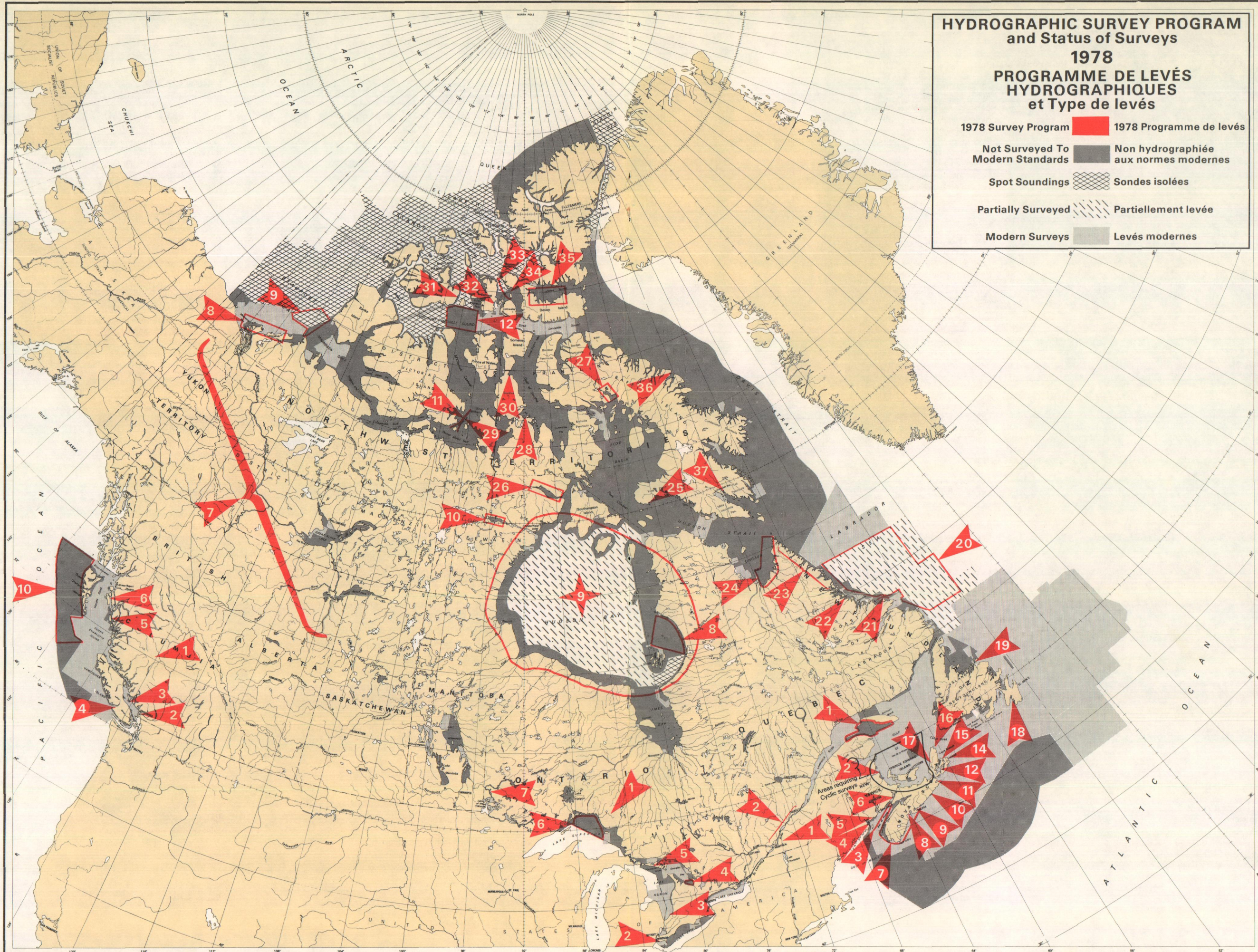
1. Gaspé Passage	Multidisciplinary Survey
2. Miramichi, N.B.	Channel Survey
3. Grand Manan to Sackville	Revisory Survey
4. Friar Roads to Head Harbour Passage, N.B.	Standard Survey — Clean up
5. Bliss Island to Negro Head, N.B.	Standard Harbour Surveys
6. Chignecto Bay-Cumberland Basin to Shepody Bay	Preliminary or Reconnaissance Survey
7. Sackville, N.B. to Halifax	Revisory Survey
8. Mahone Bay	Shoal Examination
9. Halifax Harbour	Revisory Survey
10. Liscomb, N.S.	Standard Survey
11. Mussle Cove, N.S.	Range Surveys
12. Bras d'Or Lake — St. Peters Inlet, East Bay and Deny's Basin	Standard Survey — Clean Up
13. None	
14. New Waterford, N.S.	Range Surveys
15. Sydney, N.S.	Range Surveys
16. Dingwall, N.S.	Standard Survey
17. Inverness, N.S.	Range Surveys
18. St. Mary's Bay, Nfld.	Standard Survey
19. Change Island Range, Nfld.	Range Survey
20. Labrador Sea	Multidisciplinary Survey
21. Cape Rouge to Ironbound Island, Labrador	Inner Route Survey
22. Davis Inlet Approach, Labrador	Route Survey
23. Nain to Cape Chidley, Labrador	Inner Route Survey (alternate to No. 21)
24. Ungava Bay — George River to Koksoak River	Standard Survey and Range Surveys into Koksoak River
25. Cape Dorset	Standard Survey
26. Wager Bay, N.W.T.	Standard Survey
27. Steensby Inlet	Preliminary Survey
28. Lord Mayor Bay, Gulf of Boothia	Beaching Survey
29. Victoria Strait	Corridor Survey and Shoal Examinations
30. Brentford Bay, Gulf of Boothia	Beaching Survey
31. King Point, Melville Island	Beaching Survey
32. Freeman Cove to Daniell Point, including Lacey Point and Bass Point on Bathurst Island	Standard and Beaching Surveys
33. Wellington Channel and Penny Strait	Standard Survey
34. Couch Passage, Wellington Channel	Standard Survey
35. Jones Sound — Eastern Arctic	Standard Survey
36. Clyde, Baffin Island	Standard Survey
37. Frobisher Bay	Range Surveys

**HYDROGRAPHIC SURVEY PROGRAM
and Status of Surveys**

1978

**PROGRAMME DE LEVÉS
HYDROGRAPHIQUES
et Type de levés**

1978 Survey Program		1978 Programme de levés
Not Surveyed To Modern Standards		Non hydrographiée aux normes modernes
Spot Soundings		Sondes isolées
Partially Surveyed		Partiellement levée
Modern Surveys		Levés modernes



RÉGION DU PACIFIQUE

1. Endroits divers	Levé de revision
2. Port de Vancouver	Achèvement d'un levé ordinaire
3. Chenal Sabine	Achèvement d'un levé ordinaire
4. Inlet Alberni	Achèvement d'un levé ordinaire
5. Chenal Laredo	Levé ordinaire
6. Chenal Principe et Browning Entrance	Opérations de dragage utilisant l'appareil de mesurage latéral Sonar
7. Voie d'eau Athabasca — MacKenzie	Levé de revision
8. Mer de Beaufort	Surveillance des îles artificielles
9. Mer de Beaufort	Levé multidisciplinaire
10. À l'ouest des Îles Queen Charlotte	Levé multidisciplinaire

RÉGION CENTRALE

1. Endroits divers	Levé de revision
2. Lac Érié	Levé de côte ordinaire
3. Lac Huron	Levé de côte ordinaire
4. Baie Georgienne	Programme limnogéologique
5. Lac Huron	Levé de côte ordinaire
6. Lac Supérieur	Levé du large
7. Rivière Winipeg	Achèvement d'un levé ordinaire
8. Baie d'Hudson	Sondage et levé gravimétrique en hiver
9. Baie d'Hudson	Levé multidisciplinaire
10. Lac Baker	Levé ordinaire
11. Détroit de Victoria	Sondage et levé gravimétrique en hiver
12. Détroit de Vicomte-Melville	Sondage et levé gravimétrique en hiver

RÉGION DU QUÉBEC

1. Rivière Richelieu	Levé ordinaire
2. Montréal à Québec	Levé de revision

RÉGION DE L'ATLANTIQUE

1. Passage de Gaspé	Levé multidisciplinaire
2. Miramichi, N.-B.	Levé du chenal
3. Grand Manan à Sackville	Levé de revision
4. Friar Roads au passage Head Harbour, N.-B.	Achèvement d'un levé ordinaire
5. Île Bliss à Negro Head, N.-B.	Levés de port ordinaires
6. Baie Chignecto-Bassin de Cumberland à la baie Shepody	Levé préliminaire ou de reconnaissance
7. Sackville, N.-B. à Halifax	Levé de revision
8. Baie Mahone	Examination de hauts-fonds
9. Port de Halifax	Levé de revision
10. Liscomb, N.-É.	Levé ordinaire
11. Mussle Cove, N.-É.	Levés d'alignement
12. Lac Bras d'Or — l'Inlet St. Peters, la baie East et le bassin Deny	Achèvement d'un levé ordinaire
13. Aucun	
14. New Waterford, N.-É.	Levés d'alignement
15. Sydney, N.-É.	Levés d'alignement
16. Dingwall, N.-É.	Levé ordinaire
17. Inverness, N.-É.	Levés d'alignement
18. Baie de St. Mary, T.-N.	Levé ordinaire
19. L'alignement de l'île Change, T.-N.	Levé d'alignement
20. Mer du Labrador	Levé multidisciplinaire
21. Cap Rouge à l'île Ironbound, Labrador	Levé routier interne
22. L'approche à l'inlet Davis, Labrador	Levé routier
23. Nain au cap Chidley, Labrador	Levé routier interne (alternative au No. 21)
24. Baie d'Ungava — de la rivière George à la rivière Koksoak	Levé ordinaire et levés d'alignement dans la rivière Koksoak
25. Cap Dorset	Levé ordinaire
26. Baie Wager, T.N.-O.	Levé ordinaire
27. Inlet Steensby	Levé préliminaire
28. Baie Lord Mayor, golfe de Boothia	Levé d'une zone d'échouement
29. Détroit de Victoria	Levé routier et examinations de hauts-fonds
30. Baie Brentford, golfe de Boothia	Levé d'une zone d'échouement
31. Pointe King, l'île Melville	Levé d'une zone d'échouement
32. Anse Freeman à la pointe Daniell, y compris la pointe Lacey et la pointe Bass sur l'île Bathurst	Levés ordinaires et de zone d'échouement
33. Détroit de Wellington au détroit de Penny	Levé ordinaire
34. Passage Couch, détroit de Wellington	Levé ordinaire
35. Détroit de Jones-l'arctique oriental	Levé ordinaire
36. Clyde, l'île de Baffin	Levé ordinaire
37. Baie Frobisher	Levés d'alignement

Central Region

Région centrale

INTRODUCTION

The Central Region of the Hydrographic Service forms part of Ocean and Aquatic Sciences located at the Canada Centre for Inland Waters, Burlington, Ont. The Regional office was responsible for hydrographic work from the Saskatchewan border to the St. Lawrence estuary, and from the U.S. border to the arctic islands. With the formation of the Quebec Region the eastern boundary was moved from Pointe des Monts to the Beauharnois Locks, west of Montreal.

There is a demand for improved charts throughout the arctic and there is the need in southern latitudes to continuously update existing charts and provide new charts for commercial and recreational traffic. The cartographic staff increased to 11 during the year and a modern reprographic unit was installed, largely as a result of the decentralization of this function from Ottawa.

United States and Canada cooperated to produce charts of Lake Erie by the U.S. National Ocean Survey and of Lake Ontario by Central Region, with significant compatibility in specifications for the two charts. The continued free exchange of survey results enables each agency to provide the latest information available in the production of both new charts and new editions.

Research and development activities to improve winter arctic surveys increased substantially during 1977. With the approval of the Interdepartmental Committee on Energy Research and Development, Central Region has undertaken the development, under contract, of improved equipment and techniques to measure ice thickness and bathymetry in ice-covered waters. Funds totalling \$100,000 were made available for the 1976-77 fiscal year, and considerably more is expected for each of the next several years. Of special interest during 1977 was the development of a microprocessor-based navigation display that provides straight-line navigation information based on various positioning systems. Prototypes are being tested in operational survey situations on tracked vehicles, helicopters, and survey launches.

Field activities in the north included winter surveys in Viscount Melville Sound, and the Belcher Islands in Hudson Bay, and summer operations both offshore and inshore at Eskimo Point and Whale Cove, in Hudson Bay. Southern areas surveyed included the Winnipeg River below Kenora, various areas in Lake Huron, eastern Lake Erie, and, on a

INTRODUCTION

La région centrale du Service hydrographique fait partie de la division des Sciences océaniques et aquatiques, située au Centre canadien des eaux intérieures, à Burlington, Ontario. Le bureau régional était chargé auparavant des travaux d'hydrographie entre la frontière de la Saskatchewan et l'estuaire du Saint-Laurent, et depuis la frontière des États-Unis jusqu'aux îles de l'Arctique. Depuis la création de la région du Québec, les limites orientales ont été ramenées de Pointe des Monts aux écluses de Beauharnois, à l'ouest de Montréal.

La demande de meilleures cartes de l'Arctique est considérable, tandis qu'aux latitudes plus méridionales on cherche à mettre constamment à jour les cartes existantes et à en procurer de nouvelles à l'intention de la navigation commerciale et de plaisance. Le personnel cartographique a été porté à 11 dans le courant de l'année et une unité de reprographie moderne a été mise en place par suite, surtout, de la décentralisation effectuée à Ottawa.

Les États-Unis et le Canada ont coopéré à la production de cartes du lac Érié par le *National Ocean Survey* des États-Unis, et du lac Ontario par la région centrale, avec la plus grande conformité des spécifications pour les deux cartes. L'échange constant et libre de résultats entre les deux organismes leur permet de disposer d'informations les plus récentes pour la production des nouvelles cartes et des rééditions.

Au cours de 1977 les activités de recherche et de développement en vue d'améliorer les levés d'hiver dans l'Arctique, ont sensiblement augmenté: avec l'approbation du Comité interministériel pour la recherche et le développement de l'énergie, la région centrale a entrepris l'élaboration, à forfait, de techniques et d'un équipement améliorés pour la mesure de l'épaisseur des glaces et la bathymétrie des eaux sous la glace. Un montant de \$100 000 avait été alloué pour l'exercice 1976-1977 et l'on peut s'attendre à des allocations beaucoup plus élevées pour chacune des prochaines années. En 1977, signalons comme d'intérêt particulier l'élaboration d'un dispositif d'affichage des données sur la navigation, relié à un microprocesseur, fournissant des informations marines directes à partir de divers systèmes de localisation. Des prototypes sont en cours d'essai dans des situations de levés réels, montés sur des véhicules à chenilles, des hélicoptères et des embarcations de levés.

Les opérations, dans le nord, ont comporté des relevés hivernaux du bassin Viscount Melville et des îles Belcher de la baie d'Hudson; en été les opérations se sont déroulées à la fois au large, et à proximité des côtes, à Eskimo Point et Whale Cove, dans la baie d'Hudson. Dans les régions méridionales, les levés ont porté sur la

revisory basis, lakes Ontario, Erie, Huron, and the upper St. Lawrence River.

Survey plans for 1978 include continued winter operations in Viscount Melville Sound and the Belcher Islands, summer offshore soundings in Hudson Bay, and coverage of Baker Lake. In the south, survey parties will be located on the Winnipeg River, Lake Superior, Lake Huron, Georgian Bay, and western Lake Erie.

Field Surveys

The areas of Central Region that were surveyed during 1977 are illustrated in Fig. 9 and 10. For details of the survey vessels, positioning systems, and processing techniques see Table 1.

Winter surveys — Early in 1977 two winter projects were carried out in the high Arctic and Hudson Bay. Both were cooperative projects with the Earth Physics Branch of EMR. The arctic survey with the Polar Continental Shelf Project utilized four helicopters and two tracked vehicles to survey on a 6-km grid the entire western portion of Viscount Melville Sound, (Fig. 11) including the bays on the north shore of Victoria Island. A shipping corridor 30 km wide was surveyed through Viscount Melville Sound (Fig. 12) at a closely spaced grid. Bridport Inlet on Melville Island (of great interest to Petro Canada for a liquefied natural gas terminal) was surveyed in detail by the tracked vehicles.

The Hudson Bay winter program operated in the area south and east of Belcher Islands, where soundings and gravity observations were made on a 6-km grid.

Hudson Bay summer surveys — An active and productive program was maintained in Hudson Bay with two major vessels during the summer months. The offshore multiparameter survey of the Bay continued with CCGS *Narwhal*. On the western side of the bay the charter ship *Petrel* completed detailed surveys of Eskimo Point and Whale Cove, as well as a corridor from Marble Island to Walrus Island.

Great Lakes surveys — In the Great Lakes five projects were conducted in 1977. A completed survey of the eastern end of Lake Erie by CSS *Advent* (Fig. 13) will provide up-to-date data for the proposed new international confluence chart of eastern Lake Erie. The data will also be used to compile the approved strip chart of this area.

In southeastern Lake Huron work was carried out in conjunction with inshore surficial geology studies. The program was further expanded to provide sufficient data for the southern Lake Huron confluence chart as well as the coastal strip charts.

In northern Lake Huron a large survey was started (in cooperation with the U.S. National Ocean Survey) of all Canadian waters to provide data for the general chart of the lake, the confluence chart of the northern end of the lake, and the small boat strip charts of southern Manitoulin Island. The

rivière Winnipeg, en aval de Kenora, sur diverses sections du lac Huron, et l'est du lac Érié. Des levés de révision ont également eu lieu dans les lacs Ontario, Érié et Huron ainsi que dans le haut Saint-Laurent.

Parmi les projets pour 1978 figurent la poursuite des opérations d'hiver dans le bassin Viscount Melville et les îles Belcher, des sondages d'été dans la baie d'Hudson et un relevé du lac Baker. Dans le sud, des équipes de levés travailleront dans la rivière Winnipeg, les lacs Huron et Supérieur, la baie Georgienne et la partie ouest du lac Érié.

Levés sur le terrain

Les zones de la région centrale qui ont fait l'objet de levés en 1977 sont illustrées dans les figures 9 et 10 et l'on trouvera dans le tableau I des détails sur les bateaux de levés, les systèmes de localisation et les techniques de traitement des données.

Levés d'hiver — Au début de 1977 on a exécuté deux projets d'hiver dans le haut Arctique et dans la baie d'Hudson. Tous deux se faisaient en collaboration avec la Direction de la physique du globe d'EmR. Le levé de l'Arctique, avec le projet du plateau continental polaire, a utilisé quatre hélicoptères et deux véhicules à chenilles pour effectuer le levé, sur grille de 6 km, de toute la partie occidentale du bassin Viscount Melville (fig. 11), y compris les baies de la côte nord de l'île Victoria. On a effectué le levé d'un corridor navigable de 30 km à travers le bassin Viscount Melville (fig. 12), sur grille à espacement étroit. Bridport Inlet, sur l'île Melville, (d'un grand intérêt pour Petro Canada, qui y prévoit un terminal de gaz naturel liquéfié) a été exploré en détail à l'aide de véhicules sur chenilles.

Le programme hivernal de la baie d'Hudson s'est déroulé dans les régions sud et est des îles Belcher où des sondages et des observations de gravité ont eu lieu sur grille de 6 km.

Levés d'été de la baie d'Hudson — On a poursuivi dans la baie d'Hudson un programme d'activités fructueuses avec deux bateaux. Le levé multiparamétrique au large s'est continué dans la baie avec le concours du NGCC *Narwhal*. Du côté ouest, le navire nolisé *Petrel* a terminé des levés détaillés d'Eskimo Point et de Whale Cove, ainsi que d'un couloir allant de l'île Marble à l'île Walrus.

Levés des Grands lacs — Les Grands lacs ont été l'objet de cinq projets, en 1977. L'*Advent* (fig. 13) a procédé à un levé complet de l'extrémité est du lac Érié, qui fournira des données à jour pour la nouvelle carte internationale qu'on se propose d'établir des confluent de cette partie du lac. Les mêmes données serviront à la compilation de la carte en bande, approuvée pour cette région.

Dans la partie sud-est du lac Huron, des travaux se sont effectués en concordance avec des études de géologie superficielle le long des côtes. Le programme a été élargi en vue de recueillir des informations suffisantes pour la carte des confluent sud du lac Huron ainsi que pour les cartes en bande des côtes.

Dans la partie nord du lac Huron on a entrepris un vaste levé, conjointement avec le *National Ocean Survey* des États-Unis, de toutes les eaux canadiennes pour

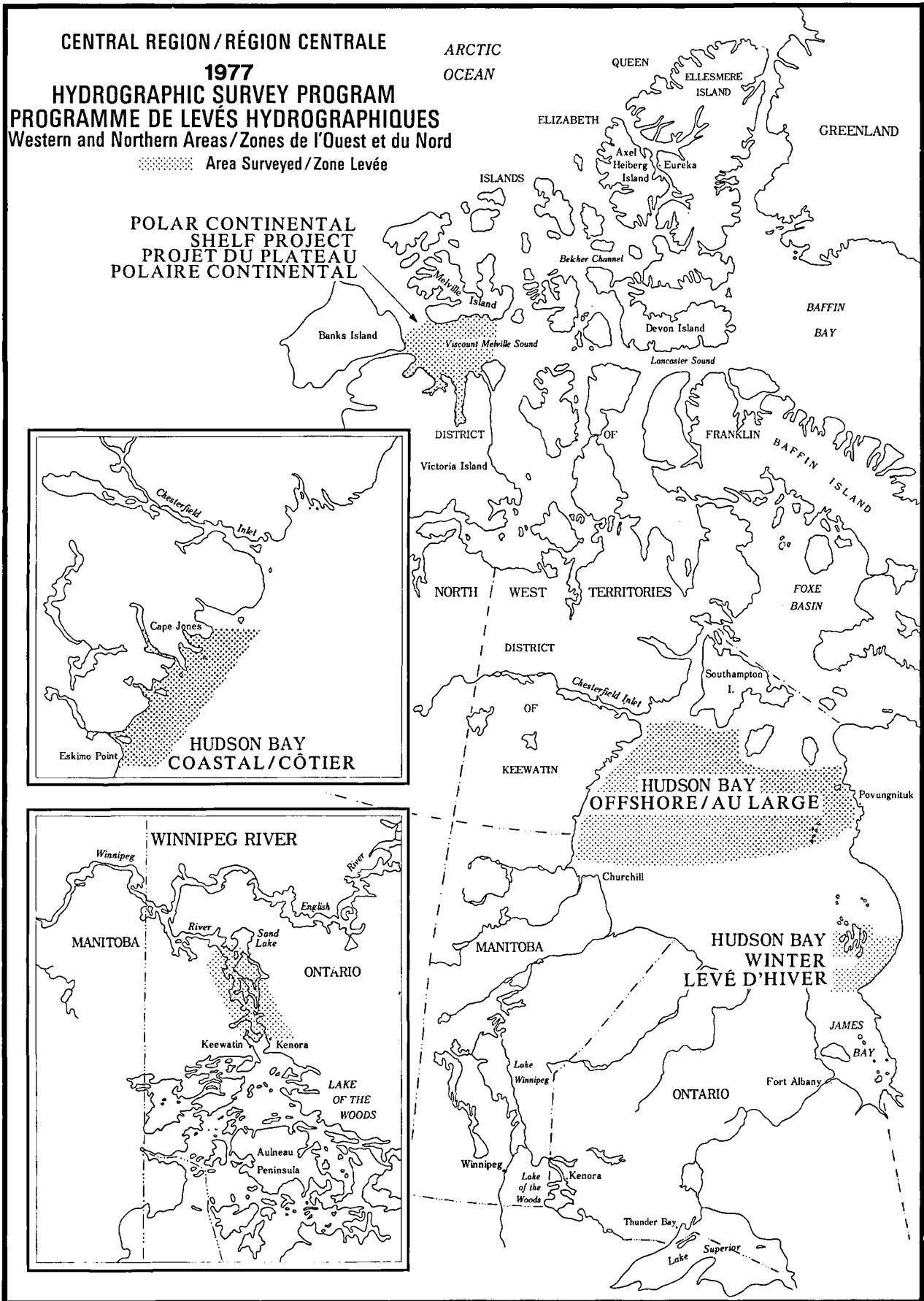


FIG. 10. Central Region 1977 hydrographic survey program (western and northern areas).
 Programme de levés hydrographiques de la région centrale (zones ouest et nord).

TABLE 1. Summary of 1977 survey activities, Central Region

Survey area	Vessels	Positioning system	Field data processing
Hudson Bay (winter)	3 Bell 206 helicopters	Decca	Manual
Polar Shelf (Viscount Melville Sound)	4 Bell 206 helicopters	Decca	Manual
Hudson Bay offshore	2 tracked vehicles	Mini-ranger	Interdata Model 70
Hudson Bay coastal	<i>Narwhal</i> (252 ft)	Satnav Doppler Sonar	Manual
	<i>Petrel</i> (195 ft)	Mini-ranger	
	2 Botveds (22 ft)		
Winnipeg R.	<i>Woodcock</i> (26 ft)	Sextants	Manual
	<i>Pacer</i> (25 ft)	RPS	
	2 Botveds		
L. Huron offshore & coastal	<i>Bayfield</i> (103 ft)	Minifix	INDAPS
	<i>Nucleus</i> (34 ft)	Mini-ranger	
	1 Hydro (25 ft)	Hydrodist	
	1 Botved		
L. Huron limnogeology	<i>Agile</i> (44 ft)	RPS	Manual
	<i>LeMoyne</i> (44 ft)	Mini-ranger	
L. Erie coastal	<i>Advent</i> (77 ft)	Mini-ranger	INDAPS
	1 Hydro (25 ft)	Hydrodist	
	1 Monark (20 ft)		
	1 Botved		
Revisory I, L. Huron	<i>Vedette</i> (48 ft)	Sextant	Manual
Revisory II, L. Ontario,	<i>Verity</i> (37 ft)	Sextant	Manual
Upper St. Lawrence R.	1 Botved	Mini-ranger	

TABLEAU I. Résumé des levés effectués en 1977, région centrale.

Régions relevées	Navires	Système de fonctionnement	Traitement des données
Baie d'Hudson (hiver)	3 hélicoptères Bell 206	Decca	Manuel
Plateau continental polaire (Viscount Melville)	4 hélicoptères Bell 206	Decca, Mini-ranger	Manuel
Baie d'Hudson (large)	2 véhicules à chenilles		
Baie d'Hudson (côtes)	<i>Narwhal</i> (252 pi)	Satnav, Sonar, Doppler	Interdata modèle 70
	<i>Petrel</i> (195 pi)	Mini-ranger	Manuel
	2 Botveds (22 pi)		
Rivière Winnipeg	<i>Woodcock</i> (26 pi)	Sextants	Manuel
	<i>Pacer</i> (25 pi)	RPS	
	2 Botveds		
Lac Huron (large et côtes)	<i>Bayfield</i> (103 pi)	Minifix	INDAPS
	<i>Nucleus</i> (34 pi)	Mini-ranger	
	1 Hydro (25 pi)	Hydrodist	
	1 Botved		
Lac Huron (limnogéologie)	<i>Agile</i> (44 pi)	RPS	Manuel
	<i>LeMoyne</i> (44 pi)	Mini-ranger	
Lac Érié (côtes)	<i>Advent</i> (77 pi)	Mini-ranger	INDAPS
	1 Hydro (25 pi)	Hydrodist	
	1 Monark (20 pi)		
	1 Botved		
Révision I, lac Huron	<i>Vedette</i> (48 pi)	Sextant	Manuel
Révision II, lac Ontario	<i>Verity</i> (37 pi)	Sextant	Manuel
Haut Saint-Laurent	1 Botved	Mini-Ranger	

offshore portion of the survey was completed but work remains inshore.

The cyclic program of revisory surveys was conducted again. The large survey launch *Vedette* worked in Lake Erie, Lake Huron, and Georgian Bay and the *Verity* worked in Lake Ontario and the upper St. Lawrence River. The *Vedette* survey also positioned all navigational ranges within the area of operation and the *Verity* survey also expanded the limits of the 1975 Toronto Harbour survey to complete coverage of the new metric harbor chart.

recueillir des données applicables à la carte générale du lac, à la carte des confluent de l'extrémité nord, et aux cartes en bande, pour les petits bâtiments, de la partie sud de l'île Manitoulin. La partie du levé effectuée au large est terminée, mais il reste du travail pour la partie côtière.

Le programme cyclique des levés de révision a eu lieu une fois de plus, la *Vedette* travaillant les lacs Érié, Huron et la baie Georgienne, tandis que la *Verity* en faisait autant pour le lac Ontario et le haut Saint-Laurent. Le levé de la *Vedette* a également permis de situer toutes les routes

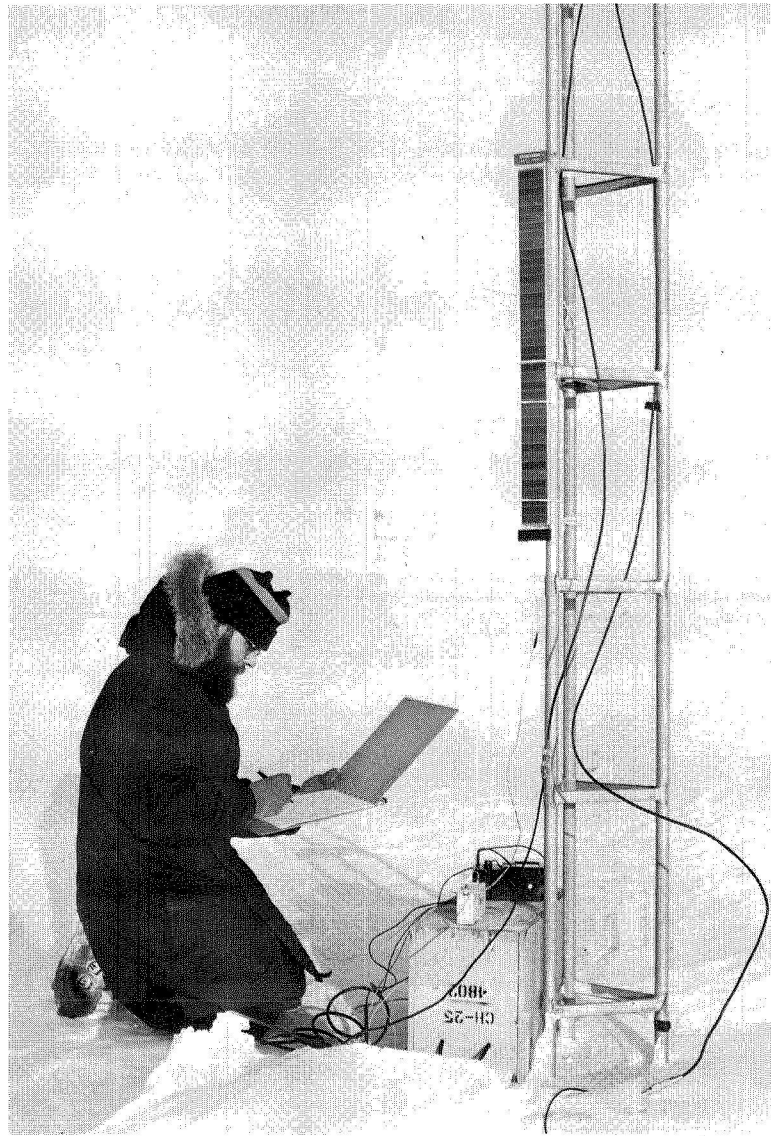


FIG. 11. Gravity measurements, Viscount Melville Sound.
Mesures gravimétriques, bassin Viscount Melville.



FIG. 12. Solar cells used to charge batteries at radio navigation/transmission site, Viscount Melville Sound.
Piles solaires pour le chargement des accumulateurs au poste d'émission radiophonique de
radio navigation, bassin du Viscount Melville.



FIG. 13. CSS Adhent.

Winnipeg River — The most westerly survey was on the Winnipeg River where coverage for one chart from Keewatin to Minaki was completed.

Cartographic Section

The Cartographic Section in Central Region expanded to 11 persons and a modern reprographic unit was established. The move of furniture and equipment from the Ottawa office as part of the decentralization process has been completed. Identification of chart documents and records requiring duplication and transmittal is near completion, and, when these are received, the first phase of the relocation exercise will be complete. The Region is now responsible for all but a dozen Central Region charts. Those charts still at Ottawa are being processed by Central Region staff, scheduled for relocation to Burlington at a later date.

Two summer students were hired to conduct a small craft charting survey to determine user requirements. Another cartographer has been hired under contract to handle the qualified data base project for production of the confluence chart of the south portion of Lake Huron. This is another cooperative charting venture between the U.S. NOS and CHS. A significant special project of the unit in 1977 was the prompt and expert production of the proceedings of the 16th Canadian Hydrographic Conference. The cartographic unit is presently involved in processing 22 new editions and 12 new charts.

de navigation à l'intérieur de la zone d'opération. Quant au levé de la *Verity*, il a également étendu les limites couvertes par le levé du port de Toronto, en 1975, afin de compléter la nouvelle carte métrique du port.

Rivière Winnipeg — Le levé le plus à l'ouest a été celui de la rivière Winnipeg, où l'on a terminé les éléments d'une carte couvrant la section entre Keewatin et Minaki.

Section de cartographie

La Section de cartographie de la région centrale a porté son effectif à 11 personnes et a installé une unité moderne de reprographie. Le déménagement du mobilier et de l'équipement du bureau d'Ottawa, dans le cadre du programme de décentralisation, est terminé. L'identification des documents et des archives cartographiques exigeant duplication et transmission touche à son terme; une fois qu'on les aura reçus, le premier stade de la nouvelle répartition des services aura été complété. La région est maintenant chargée de toutes les cartes de la région centrale, à l'exception d'une douzaine. Le traitement des cartes encore à Ottawa est effectué par le personnel de la région centrale qui doit être transféré à Burlington à une date ultérieure.

Deux étudiants ont été embauchés pour effectuer un levé cartographique servant à établir les besoins des usagers de très petits bâtiments. Un autre cartographe, à contrat, pour s'occuper du projet des données de base qui entreront dans la production de la carte des confluent de la section sud du lac Huron. Il s'agira ici encore d'une entreprise conjointe du SHC et de le NOS des États-Unis. Une réussite marquante de la section, en 1977, a été la publication prompte et compétente des délibérations de la 16^e Conférence hydrographique canadienne. La Section de la cartographie effectue actuellement la préparation de 22 nouvelles éditions et de 12 cartes nouvelles.

TIDES, CURRENTS, AND WATER LEVELS

The level of field survey activity in the Tides and Water Levels Section was exceptionally high in 1977. During the winter Polar Continental Shelf Project in Viscount Melville Sound, the section carried out a program of tidal measurement including six stations, by Aanderaa gauges installed through the ice cover. In support of the survey of the Winnipeg River the section measured the hydraulic gradient of the river in the section surveyed. This will establish sounding data and the eventual establishment of chart data. Both the field data and water levels from permanent gauging stations were analyzed in determining sounding data.

In support of a research survey of the lower St. Lawrence River the section supplied and installed tide gages at six locations. Some reduction of the tidal records obtained is also being done by Tides and Water Levels personnel.

In 1976 ice conditions on the St. Lawrence River below Montreal destroyed permanent gauging stations at Lavaltrie, Lanoraie, Contrecoeur, and Port-St-François. These stations have been rebuilt and are back in operation. On the lower St. Lawrence River the gauging station at St-Joseph-de-la-Rive was rebuilt in conjunction with the reconstruction of

SECTION DES MARÉES, COURANTS ET NIVEAUX DE L'EAU

La Section des marées et des niveaux de l'eau a connu une année de très grande activité en 1977. Dans le cadre du projet hivernal du plateau continental polaire dans le bassin Viscount Melville, la Section a effectué un programme de marégraphie comprenant six stations à l'aide de marégraphes mis en place à travers la couverture de glace. En soutien du levé de la rivière Winnipeg, la Section a mesuré le gradient hydraulique dans la section explorée: Ce travail produira des données de sondage qui serviront à l'élaboration éventuelle de la carte. L'établissement des données recueillies par sondages a donné lieu en même temps à l'analyse des informations obtenues sur place et des niveaux relevés par les stations marégraphiques permanentes.

En soutien d'un levé de recherche dans le bas Saint-Laurent, la Section a fourni et mis en place des marégraphes en six endroits. Le personnel de la Section effectue également une certaine réduction des dossiers marégraphiques.

En 1976, la situation des glaces dans le Saint-Laurent en aval de Montréal a entraîné la destruction de postes marégraphiques permanents à Lavaltrie, Lanoraie,

the ferry slip. On the upper St. Lawrence River the gauging stations at Prescott and Long Sault have been discontinued. They were originally constructed in connection with the St. Lawrence Seaway development and are no longer required.

Personnel participated with Water Survey of Canada, Guelph, Ont., in annual inspections at 12 permanent gauging stations on the Great Lakes and St. Lawrence River during the summer. Participating jointly with the Montreal office of the Water Survey of Canada and the Technical Operations group at the Canada Centre for Inland Waters, Aanderaa pressure gauges were installed at Fort George, in James Bay, and Inoucdjouac, in Hudson Bay, as permanent gauges. These instruments will be recovered after 1 year and redeployed if required.

A thorough review of Central Region contributions to the International Hydrographic Bureau Tidal Constituents Databank was carried out early in the year.

Hydrographic Development

A microprocessor-based navigation display unit has been developed that provides straight-line navigation derived from either hyperbolic or range-range radio positioning systems. Four experimental units have been constructed. One has been used in a tracked vehicle in the arctic (Fig. 14), one (modified to include depth input) aboard a survey launch in Lake Huron, and two (equipped with aircraft-type displays) will be used aboard helicopters operating on arctic surveys during 1978. The helicopter units will be modified to digitize Decca 6f readings directly, bypassing the normal Decca display.

A system is being developed that will convert a standard mini-ranger III into a semiautomatic range-bearing navigation system. The angle will be derived from a shaft encoder attached to a theodolite, encoded on the second range channel. An operator will be required to track the survey vessel with the transit, as in the conventional manual range-bearing method.

Through-ice sounding trials were conducted on Lake Simcoe and in the arctic, to determine operational requirements for a metal spike transducer and actuator for tracked vehicle deployment. A joint MOT-Hydrographic project to develop an echo sounder, spike-coupled transducer, and an actuator for helicopter operations has been contracted out. Work began on an unsolicited proposal to develop a scanning sonar for ice-covered waters.

A study to familiarize electronic field support staff and hydrographers with the ACCUFIX positioning system was undertaken. A 150-foot transmission tower was erected and range, signal strength, and propagation characteristics measured.

The group is monitoring a contract with Canadian Applied Technology for the development of a special rugged microprocessor-controlled cartridge drive.

Contrecoeur et Port-Saint-François. Ces postes ont été remis en état et en service. Dans le bas Saint-Laurent, le poste marégraphique de Saint-Jospeh-de-la-Rive a été reconstruit, en même temps que la cale du transbordeur. Dans le haut Saint-Laurent, les postes de Prescott et de Long Sault ont été désaffectés. Ils avaient été construits lors de l'aménagement de la Voie maritime du Saint-Laurent et ne sont plus nécessaires.

Le personnel a participé, pendant l'été, avec le Service des levés hydrographiques du Canada, Guelph, Ontario, à l'inspection annuelle de 12 stations marégraphiques permanentes des Grands lacs et du fleuve Saint-Laurent. Participant conjointement avec le bureau du Service des levés hydrographiques de Montréal et le groupe d'opérations techniques du Centre canadien pour les eaux intérieures, la Section a mis en place des enregistreurs de pression Aanderaa à Fort George, dans la baie James et à Inoucdjouac, dans la baie d'Hudson. Ces instruments, placés de façon permanente, seront récupérés après un an et réinstallés si on le juge nécessaire.

Au début de l'année, on s'est livré à un examen approfondi de la contribution apportée par la région centrale à la Banque des données sur les composantes des marées, du Bureau hydrographique international.

Développement Hydrographique

Un appareil de visualisation des données relatives à la navigation, relié à un microprocesseur, a été mis au point. Il assurera la navigation en ligne droite par l'entremise, soit d'un système hyperbolique, soit d'un système circulaire. On en a construit quatre unités expérimentales. L'une a été montée sur un véhicule à chenilles, dans l'Arctique (fig. 14), une autre, (modifiée de façon à enregistrer des données bathymétriques) sur un navire hydrographique faisant des levés dans le lac Huron, et deux (équipées de systèmes de visualisation pour aéronefs) seront utilisées sur des hélicoptères opérant dans l'Arctique au cours de 1978. Ces dernières unités seront modifiées de façon à convertir directement en numérique les lectures du Decca 6f, laissant de côté la visualisation normale par Decca.

On est à mettre au point un système qui permettra de convertir un mini-ranger III standard en système de navigation semi-automatique par relèvement et distance. L'angle sera obtenu au moyen d'un codeur à axe fixé à un théodolite codé sur un deuxième canal de distance. Un opérateur devra repérer le navire hydrographique à l'aide d'un théodolite comme dans la méthode manuelle classique d'information du type B.

Des essais de sondage à travers la glace ont été effectués au lac Simcoe et dans l'Arctique pour déterminer les conditions opérationnelles d'un transducteur à couplage de pointes et d'un actuateur, pour le déploiement de véhicules à chenilles. Un projet conjoint MDT-Service hydrographique a été donné à contrat pour la mise au point d'un sondeur à écho, d'un transducteur à couplage de pointes et d'un actuateur pour les opérations en hélicoptère. Comme suite à une proposition spontanée, on a commencé l'étude d'un sonar d'exploration pour les eaux recouvertes de glace.

Une étude a été entreprise en vue de familiariser les



FIG. 14. Navigation display for tracked vehicle operator.
Écran de navigation pour le conducteur de véhicules à chenilles.

Contracts have been let for the acquisition of hardware to implement chart digitization and the GOMADS interactive graphics editing system. Software to permit plotting of digital cartographic data on the Gerber 22 is currently under development.

Tidal Instrument Development

The major activity of the Tidal Instrument Development Section during 1977 was completion of the Tidal Acquisition and Telemetry System (TATS). Two prototypes are now in service at Tobermory, Ont., and Lauzon, Que. Five production units have been ordered and implementation of an automated permanent gauging network will begin soon.

A very low-power, portable telemetry gauge, similar in concept to TATS, is being developed for temporary installations in support of hydrographic surveys. Field trials will take place early in 1978.

Ongoing activities of the Tidal Instrument Development group include monitoring the water level telemetry network contract throughout the Great Lakes and St. Lawrence River and operating a calibration facility for tide and water level gauges.

hydrographes et le personnel de soutien électronique avec le système de fonctionnement ACCUFIX. Un pylône de transmission de 150 pieds a été dressé et on a mesuré les caractéristiques de portée, de puissance des signaux et de propagation.

La Section effectue le contrôle d'un contrat intervenu avec le Service des techniques appliquées du Canada pour la réalisation d'un dispositif d'entraînement à chargeurs, spécialement robuste, commandé par un microprocesseur. Des contrats ont été passés pour l'acquisition du mécanoïde nécessaire à l'application de la conversion numérique de cartes et du système interactif de mise en forme graphique GOMADS. Le logiciel devant permettre le report des données cartographiques numériques sur le Gerber 22 est actuellement en voie d'élaboration.

Développement des instruments marégraphiques

L'activité principale de la Section de développement des instruments marégraphiques, en 1977, a été le parachèvement du système d'acquisition des données marégraphiques et de télémétrie (TATS). Deux prototypes ont été mis en service à Tobermory, Ontario, et à Lauzon, Québec. Cinq unités de série sont en commande, et la mise en application d'un système marégraphique automatisé

SURVEYING AND CHARTING PROGRAM FOR 1978

During the winter season, surveys continued in Viscount Melville Sound and in the Belcher Islands area of Hudson Bay. The eastern portion of Viscount Melville Sound will be sounded by the navigation corridor principle for delineating areas to be surveyed on a smaller grid size. The northeastern portion of the Belcher Islands up to the approximate latitude of Inoucdjouac will be surveyed, gathering both bathymetry and gravity data.

The multiparameter offshore program in Hudson Bay will continue during the summer by the CCGS *Narwhal*, and Baker Lake at the head of Chesterfield Inlet will be surveyed.

The survey of the Winnipeg River, begun in 1977, will be completed in 1978 and will supply charting information for the river from Kenora, Ont., to the Ontario-Manitoba border.

A number of surveys are planned on the Great Lakes during 1978. The offshore area in the eastern end of Lake Superior will be surveyed and coastal work on the south shore of Manitoulin Island, started in 1977, will be completed. The limnogeology program will move into the southern part of Georgian Bay. In southern Lake Huron, a survey will verify and complement available bathymetry for use on a confluence chart. In Lake Erie inshore hydrography will be obtained in the western basin.

In 1978 the traditional cyclic revisory survey plan will not be followed. The revisory survey party will be a completely mobile unit and will revise only those charts identified as requiring chart construction action within the following year. In 1978 the Region plans to accelerate the integration of hydrographers and cartographers. Hydrographers will become directly involved in the chart construction process and cartographers will become involved in field programs. The Region also plans to develop a closer liaison with other agencies such as MOT and Department of Public Works (DPW) to avoid duplication of work and to reduce the time lag in exchanging data.

permanent doit commencer prochainement.

Un enregistreur télémétrique transportable, de très faible puissance, de conception identique au TATS est en voie de mise au point pour servir provisoirement de soutien aux levés hydrographiques. Des essais pratiques auront lieu au début de 1978.

Parmi les autres activités qui se poursuivent à la Section de développement des instruments marégraphiques, nous mentionnerons le contrôle du contrat portant sur le réseau de télémétrie des niveaux de l'eau pour tous les Grands lacs et le fleuve Saint-Laurent, ainsi que la surveillance d'une installation d'étalonnage pour les relevés des marées et des niveaux d'eau.

PROGRAMME DE LEVÉS ET DE CARTOGRAPHIE POUR 1978

Pendant l'hiver, les levés se poursuivent dans le bassin Viscount Melville et dans la région des îles Belcher de la baie d'Hudson. On effectuera le sondage de la partie orientale du bassin Viscount Melville sur le principe des corridors de navigation, en vue de délimiter les zones où des levés seront effectués sur grille de plus faibles dimensions. On fera des levés de la section nord-est des îles Belcher jusqu'à la latitude approximative d'Inoucdjouac, en recueillant des informations bathymétriques et gravimétriques.

Pendant l'été, on poursuivra le programme multiparamétrique au large de la baie d'Hudson, avec le concours du NGCC *Narwhal*, et on effectuera le levé du lac Baker, à l'extrémité de la passe Chesterfield.

Le levé de la rivière Winnipeg, entrepris en 1977, sera terminé en 1978 et l'on disposera ainsi des informations nécessaires à la cartographie du cours d'eau depuis Kenora, Ontario, jusqu'à la frontière Ontario-Manitoba.

Un certain nombre de levés des Grands lacs sont prévus pour 1978, notamment la partie située au large de l'extrémité orientale du lac Supérieur. On terminera également les travaux sur la rive sud de l'île Manitoulin, commencés en 1977. Le programme limnogéologique se déplacera vers la partie sud de la baie Georgienne. Dans la section méridionale du lac Huron un levé vérifiera et complétera les informations bathymétriques disponibles pour les utiliser dans une carte des confluent. Dans le lac Érié, on relèvera l'hydrographie côtière du bassin occidental.

En 1978, on n'observera pas le plan cyclique traditionnel des levés de révision. L'équipe affectée à cette tâche sera complètement mobile et s'occupera seulement de réviser les cartes reconnues comme ayant besoin d'être établies l'année suivante. La Section se propose d'accélérer l'intégration des hydrographes et des cartographes. Les premiers s'occuperont directement du processus d'établissement des cartes marines et les seconds auront à s'occuper des programmes sur le terrain. La région compte également se tenir en liaison plus étroite avec d'autres organismes comme le ministère des Transports (MDT) et le ministère des Travaux publics (MTP) pour éviter un double emploi et réduire les délais dans les échanges d'informations.

Quebec Region

Région du Québec

INTRODUCTION

The Quebec Region of the Canadian Hydrographic Service was established in 1976 and is being gradually built into a viable Regional office. It is located in Nautical Services within the Fisheries and Marine Directorate, at Gare Maritime Champlain, Quebec City.

In April 1977, Mr H. Furuya was assigned as Regional Hydrographer. He continued this responsibility to the end of October, when Mr J. O'Shea assumed the responsibility for a 1-year period.

At the present time the area of responsibility of the Quebec Region has been delineated to include the St. Lawrence River from Beauharnois to the Îles de la Madeleine in the Gulf of St. Lawrence to Blanc-Sablon at the Strait of Belle Isle, and to the north shore of the Bay of Chaleur. Rivers and lakes draining into the St. Lawrence (the Richelieu system, the Ottawa River to Ottawa, and the Rivière Saguenay) are also included.

HYDROGRAPHIC SURVEYS

Three hydrographer trainees employed in the fall of 1976 attended language training until August–September 1977. As part of the language training they spent about 2 months onboard the CSS *Baffin* in an actual production survey. A fourth employee, transferred on January 11 from the GEBCO unit in Ottawa, was placed on the Hydrography I Course until June, when he was assigned to a Central Region survey party until the termination of the survey in September. Similarly, one of the three on language training was assigned from mid-August to the first week in October to another Central Region survey party. In March, Mr J. M. R. Pilote was assigned from the Atlantic Region and undertook the first survey for the Quebec Region. This survey was a continuation of the multidisciplinary surveys of the St. Lawrence River Estuary.

From May to mid-July the operation covered the eastern portion of détroit de Jacques-Cartier between Île d'Anticosti and the north shore mainland. The Atlantic Regional Office provided CSS *Baffin* officers, crew, and all staff and equipment to carry out the survey. Mr Pilote and three language trainees were the only staff members from the Quebec Region on the survey. The results of the survey are being processed in Quebec Region. In October, a graduate from Laval University was

INTRODUCTION

La région du Québec du Service hydrographique du Canada a été formée en 1976 et devient graduellement un bureau régional viable. Celui-ci est situé à la Gare maritime Champlain, à Québec, et fait partie des Services nautiques dépendant de la Direction des pêches et de la mer.

En avril 1977, M. Furuya a été assigné aux fonctions d'hydrographe régional, jusqu'à la fin d'octobre, et depuis, M. J. O'Shea assume ces responsabilités pour une période d'un an.

À l'heure actuelle, la zone confiée à la région du Québec est délimitée par le fleuve Saint-Laurent depuis Beauharnois jusqu'aux îles de la Madeleine dans le golfe Saint-Laurent, à Blanc-Sablon dans le détroit de Belle-Isle, et à la côte nord de la baie des Chaleurs. Y sont également compris les cours d'eau et les lacs débouchant dans le Saint-Laurent (le bassin du Richelieu, la rivière des Outaouais jusqu'à Ottawa et la rivière Saguenay).

LEVÉS HYDROGRAPHIQUES

Trois hydrographes stagiaires engagés à l'automne de 1976 ont suivi des cours de langues jusqu'en août–septembre 1977. Pendant cette période, ils ont séjourné 2 mois, environ, à bord du CSS *Baffin* pour effectuer un levé réel de production cartographique. Un quatrième employé transféré le 11 janvier du groupe GEBCO à Ottawa a été désigné pour le cours d'hydrographie I jusqu'en juin, et assigné à cette date à une équipe de levés de la région centrale jusqu'à ce que cette tâche prenne fin, en septembre. Pareillement, un des trois membres suivant les cours de langues a été assigné, de la mi-août jusqu'à la première semaine d'octobre, à une autre équipe de levés de la région centrale. En mars M. J. M. R. Pilote a été détaché de la région de l'Atlantique et a entamé le premier levé effectué par celle de Québec. Ce dernier était en continuation des levés multidisciplinaires de l'estuaire du Saint-Laurent.

De mai à la mi-juillet, cette opération a eu pour objectif la partie est du passage Jacques-Cartier, entre l'île d'Anticosti et la Côte nord. Le bureau régional de l'Atlantique a prêté le CSS *Baffin*, avec tout son équipage, ainsi que tout le personnel et l'équipement nécessaires au levé. M. Pilote et trois stagiaires des cours de langues étaient les seuls membres participants de la région du Québec. Les résultats du levé sont en cours de traitement par cette région. En octobre, un diplômé de l'Université Laval a été engagé et envoyé au cours de langues. En novembre, M. P. Keeland a été muté de la région centrale.

En 1978 on poursuivra les levés de l'estuaire du

employed and placed on language training. Mr P. Keeland was transferred from Central Region in November.

In 1978, survey in the St. Lawrence River Estuary will be continued, with the aid of Atlantic Region in the provision of ship time and other requisite resources. It is also intended that revisory surveys from Montreal to at least Quebec City be conducted to maintain the cycle established by Central Region. In addition, if sufficient experienced staff and equipment are made available, a third survey party will be established, and may be a shore-based party or a small group for local surveys. In recognition of the need for vessels, Central Region has recently transferred two Botved launches, equipped with sounders and radios plus trailers, and two Boston whalers with a trailer. Central Region will transfer the 35-foot launch *Verity* in April 1978.

CHART CONSTRUCTION

The cartographic group was formed at the beginning of the year at Headquarters in Ottawa, and construction of all charts pertinent to the Quebec Region was undertaken. Four cartographic staff were transferred to Quebec City in August. Five more cartographic staff have been designated to transfer within the next 2 years. A position of Chief of Chart Production has been established and should be filled early in 1978. Space for the chart construction office was completed in October and staff and equipment were relocated to the new quarters. One cartographic staff member has returned to language training in Quebec City.

The production of charts within the Region is underway both at Quebec City and Ottawa. The first metric chart of the St. Lawrence River Chart 1220, Sept-Iles, was published. There are 15 other charts at various stages of production and it is expected that 11 of these will be published in 1978. Charts published in 1977 included 1 new chart, 14 new editions, and 6 reprints.

Saint-Laurent avec le concours de la région de l'Atlantique, qui fournira le navire et les autres ressources nécessaires. Il est également prévu qu'on procédera à des levés de révision depuis Montréal jusqu'à, au moins, la ville de Québec, poursuivant ainsi le cycle établi par la région centrale. En outre, si l'on peut disposer d'assez de personnel compétent et d'équipement, on formera une troisième équipe de levés et, peut-être, une équipe terrestre ou un petit groupe chargés des levés locaux. Pour répondre au besoin de moyens de navigation, la région centrale a récemment transféré deux vedettes Botved avec dispositifs de sondage et de radiophonie remorqués et deux baleinières Boston avec remorque. La région centrale transférera la vedette de 35 pieds *Verity*, en avril 1978.

ÉTABLISSEMENT DES CARTES

La Section cartographique a été mise sur pied à l'Administration centrale d'Ottawa, au début de l'année, et a été chargée d'établir toutes les cartes intéressant la région du Québec. Quatre membres du personnel cartographique ont été mutés à Québec, en août, et cinq autres désignés pour la même destination au cours des 2 prochaines années. Un poste de Chef de l'établissement des cartes a été créé et recevra sans doute un titulaire au début de 1978. L'espace affecté au bureau de l'établissement des cartes a été disponible en octobre, et le personnel ainsi que l'équipement ont pu occuper leurs nouveaux quartiers. Un membre du personnel cartographique est retourné suivre les cours de langues à Québec.

La production des cartes relevant de la région est en marche, tant à Québec qu'à Ottawa. La première carte métrique du Saint-Laurent, carte 1220, Sept-Îles, a été publiée. Quinze autres cartes sont actuellement à divers stades de production et l'on s'attend que 11 d'entre elles soient publiées en 1978. Les publications de 1977 comprenaient 1 carte nouvelle, 14 nouvelles éditions et 6 réimpressions.

Atlantic Region

Région de l'Atlantique

INTRODUCTION

The Hydrography Division, at the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, N.S., is a program division within the organizational structure of the Atlantic Oceanographic Laboratory. The Division is responsible for charting navigable waters within the regional boundaries. A cooperative multiparameter field program with the Atlantic Geoscience Centre of the Department of Energy, Mines and Resources produces navigational charts and natural resource maps of the Atlantic Canada continental margin.

During the year there were a number of Regional and operational changes, chiefly through the formation of the Quebec Region and decentralization. The Quebec Region boundaries include about half the Gulf of St. Lawrence (including the north shore), the Magdalen Islands, Anticosti Island, and the northern shore of Chaleur Bay, previously part of Atlantic Region. Assistance was provided to Quebec Region in the form of a major survey and limited chart revisory operations, and a senior hydrographer, Mr J. M. R. Pilote, was seconded to that Region. It is planned to continue yearly support until the new Region becomes a fully viable entity.

The first contingent of personnel and equipment was transferred from Headquarters to the new Cartographic Section. Within a short period, an excellent rapport was established between the field and cartographic staffs, and it would now appear that decentralization was the right decision.

The 1977 field survey function could be considered moderately productive. Due to some program changes and the elements, all projects were not successfully completed. On the Atlantic coast, all high priority projects were completed although the chart revisory program was only about 50% successful. The Labrador coast and Labrador Sea projects progressed favorably, and the surveys of Byam Martin Channel and adjacent waters, undertaken from the CCGS *Labrador* (Fig. 15), produced a high volume of new charting data. The program in the Victoria Strait-Dolphin and Union Strait area was seriously hampered by heavy ice, and considerable structural damage to the CSS *Baffin* restricted her movements.

The Development Section has been implementing the first components of the GOMADS system, and planning the automated data collection systems, to be installed during the CSS *Baffin* refit. The Navigation Section continues to be the lead agency of Canada in the Loran-C program, conducting field calibrations and providing advice to departmental officials and

INTRODUCTION

La Division de l'hydrographie, à l'Institut océanographique de Bedford à Dartmouth, N.-É., est l'une des divisions à programme comprises dans la structure organique du laboratoire d'océanographie de l'Atlantique. La Division est chargée des levés de cartes des eaux navigables dans les limites de la région. Un programme coopératif multiparamétrique sur le terrain, réalisé avec le Centre géoscientifique de l'Atlantique du ministère de l'Énergie, Mines et Ressources, produit des cartes marines et des cartes des ressources naturelles de la marge continentale du Canada-Atlantique.

Au cours de l'année, divers changements régionaux et opérationnels sont survenus à cause, principalement, de la formation de la région du Québec et de la décentralisation. La région du Québec absorbe environ la moitié du golfe Saint-Laurent (y compris la côte nord), les îles de la Madeleine, l'île d'Anticosti et la côte nord de la baie des Chaleurs, qui relevaient jusque là de la région de l'Atlantique. Cette dernière a apporté son concours à la région du Québec sous forme d'un important levé et d'opérations restreintes de révision cartographique. De plus, elle a détaché un hydrographe principal, M. J. M. R. Pilote à cette région. On prévoit que ce genre d'assistance se poursuivra jusqu'à ce que la nouvelle région puisse se suffire à elle-même.

Le premier transfert à la nouvelle Section cartographique d'un contingent de personnel et d'équipement a été effectué par l'Administration centrale. En très peu de temps, le personnel sur le terrain et les cartographes ont établi entre eux d'excellentes relations et il semble bien que la décentralisation ait été une heureuse décision.

Le fonctionnement des levés sur le terrain, en 1977, pourrait être qualifié de modestement productif. En raison de modifications aux programmes et à cause des intempéries, les projets n'ont pu tous être menés à bien. Sur la côte de l'Atlantique les projets de grande priorité ont tous été complétés, mais le programme de révision des cartes n'a connu qu'un demi-succès. Les projets relatifs à la côte du Labrador et à la mer de ce nom ont progressé de façon satisfaisante, tandis que les levés du chenal Byam Martin et des eaux adjacentes, entrepris par le NGCC *Labrador* (fig. 15), ont produit une abondance de nouvelles données cartographiques; le programme relatif à la région du détroits de Victoria-Dolphin et Union a été sérieusement contrarié par la glace épaisse, tandis que des avaries considérables au CSS *Baffin* ont restreint les mouvements du navire.

La Section du développement a mis en pratique les premiers constituants du système GOMADS et planifié les systèmes automatisés de cueillette des données qui seront installés à bord du CSS *Baffin* pendant sa refonte.



FIG. 15. "It's cold out there." Launch returning to CCGS *Labrador*.
"Il fait froid, là-bas." Vedette regagnant le NGCC *Labrador*.

other government departments. The BIONAV program is progressing favorably. The Tidal Section was chiefly involved in matters pertinent to the navigational chart and supporting publications. There was some involvement in the Bay of Fundy studies, but at a much reduced level than 1976.

Mr R. Marshall became Assistant Regional Hydrographer for a 1-year period. Two staff members are pursuing university degrees: R. Douglas to graduate in Geology from Dalhousie University, Halifax, N.S., in 1978, and J. Goodyear entering second year studies in Survey Engineering, University of New Brunswick, Fredericton, N.B.

The Hydrography Division is composed of five sections, and must be commended on efficient performances with ever-reducing resources.

FIELD HYDROGRAPHY

Atlantic Region conducted surveys from the Bay of Fundy to the eastern arctic (Fig. 16, 17). Seven field parties were operational from May 1 to October 28. A brief outline of the various projects is given in Table 2.

The CSS *Baffin* crew worked in the Gulf of St. Lawrence before heading north to Victoria Strait in August. Unfortunately, little sounding could be

La Section de la navigation reste l'organisme de pointe au Canada pour ce qui touche au programme Loran-C; elle a poursuivi son travail d'étalonnage sur le terrain et conseillé les fonctionnaires du gouvernement et d'autres services ministériels. Le programme BIONAV progresse de façon fort satisfaisante. La Section de la marégraphie s'est occupée surtout de questions intéressant la carte marine et les publications connexes. Elle s'est intéressée quelque peu aux études de la baie de Fundy, mais à un degré sensiblement moindre qu'en 1976.

M. R. Marshall a été nommé hydrographe régional adjoint pour une année. Deux membres du personnel poursuivent des études universitaires en 1978: R. Douglas, en géologie à l'Université Dalhousie, Halifax, N.-É., et J. Goodyear, qui est en deuxième année de génie géodésique à l'Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton, N.-B.

La Division de l'hydrographie se compose de cinq sections et elle mérite des éloges pour l'efficacité du travail qu'elle accomplit avec des ressources de plus en plus réduites.

TRAVAUX HYDROGRAPHIQUES

La région de l'Atlantique a effectué des levés depuis la baie de Fundy jusqu'à l'Arctique oriental (fig. 16, 17). Sept équipes ont été à l'oeuvre du 1^{er} mai au 28 octobre. Le tableau 2 donne un bref résumé de leurs diverses activités.

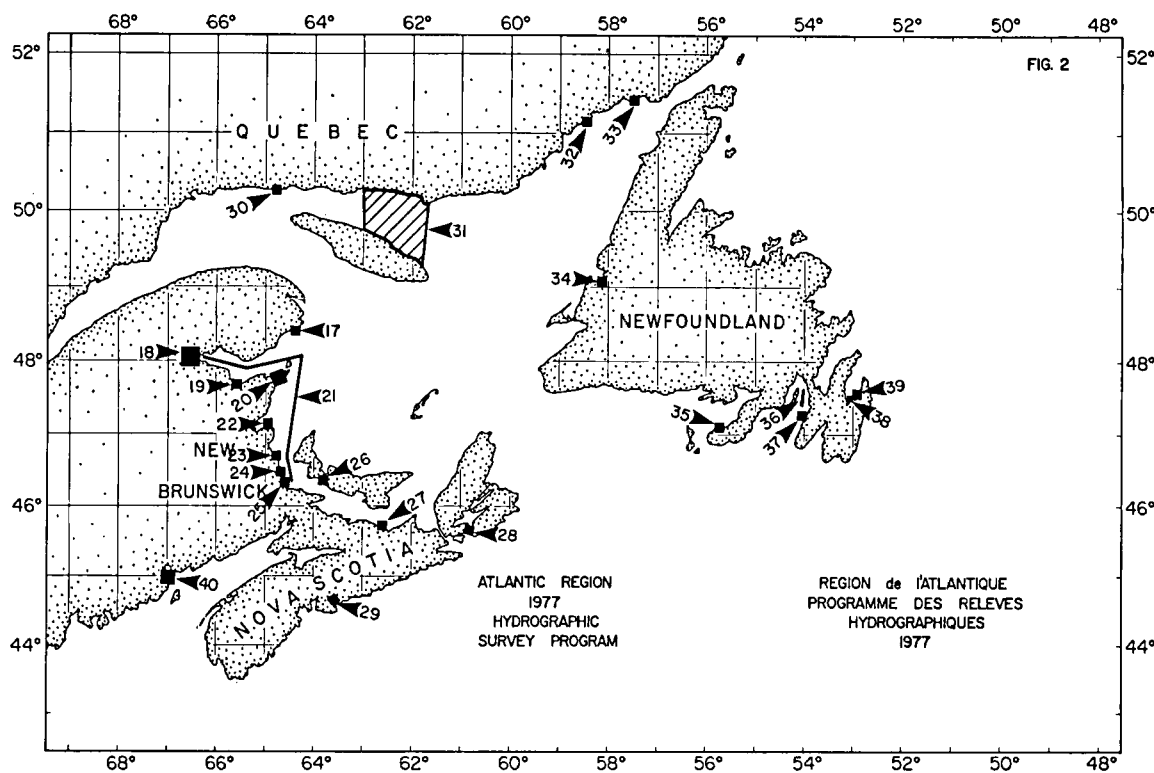
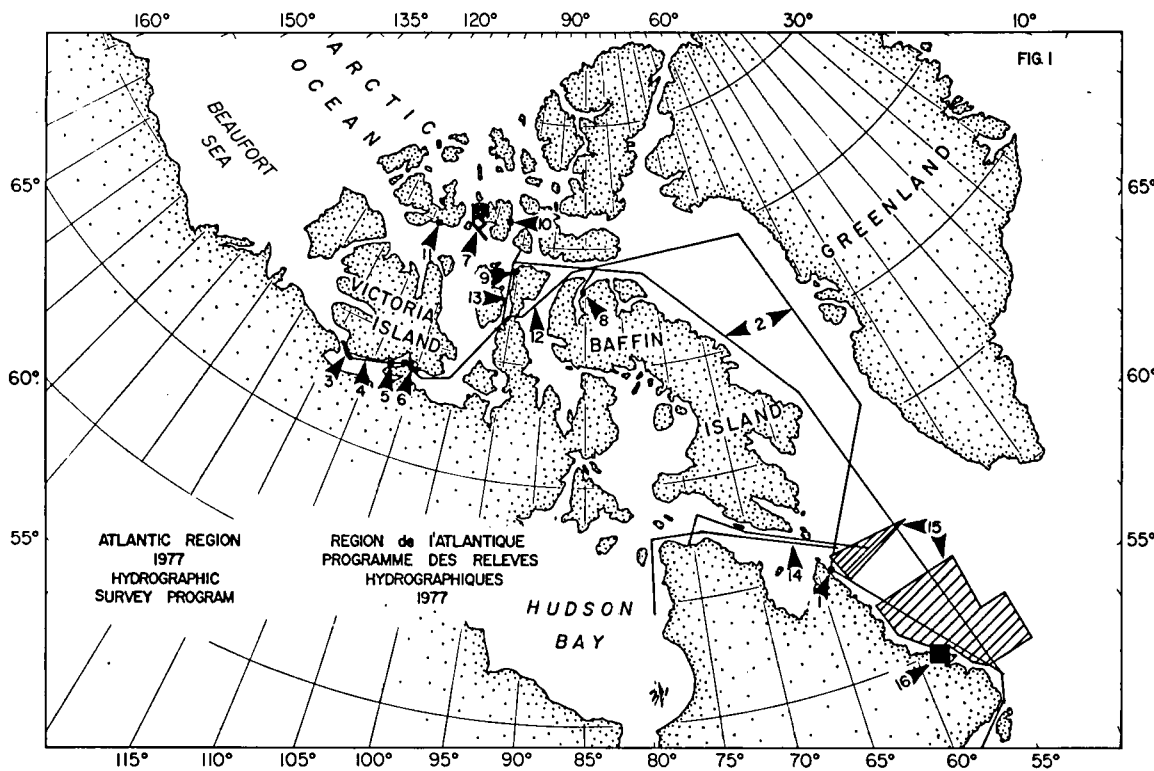


FIG. 17. Atlantic coast survey program.
Programme des levés sur la côte de l'Atlantique.

TABLE 2. Summary of 1977 survey program.

Establishment	Figure reference		Area	Type of survey
	Fig. 17	Fig. 18		
<i>CSS Baffin</i> (May 2-Sept. 26)		31	Gulf of St. Lawrence	Navigational charting, some magnetics
	1		Nones Head, Labrador	Positioning and identifying off-lying islands
	2		Strait of Belle Isle to Victoria Strait and return	Track sounding
	3		Miles Island to Chantry Island	Corridor survey
	4		Jenny Lind Island to Cape Bexley	Track sounding
	5 6		Byron Bay Cape Alexander	Shoal examinations Shoal examinations
Eastern arctic survey	7		Cape Cockburn to Cameron Island	Route survey
<i>CCGS Labrador</i> <i>CCGS John A. Macdonald</i> <i>CCGS D'Iberville</i> (July 18-Sept. 30)	8 9 10 11 12		Strathcona Sound Aston Inlet Bateman Bay Bridport Inlet Strathcona to Victoria Strait	Harbor survey Beaching site Harbor survey Beaching site Track sounding
	13		Victoria Strait to Resolute	Track sounding
	14		Hudson Strait and Hudson Bay	Track sounding
Charter vessel I <i>MV Martin Karlsen</i> (June 28-Oct. 17)	15		Labrador Sea	Natural resource charting, bathymetry, gravity, and magnetics (Satnav/ Loran-C for positioning)
	16		Cape Harrison to Cape Makkovik	Route survey
Charter vessel II <i>MV Meta</i> (May 12-Oct. 25)		17	Grand Rivière, Que.	Harbor survey
		18	Dalhousie N.B. Dalhousie to Campbellton, N.B.	Harbor survey Channel survey
		19	Bathurst, N.B.	Post dredging
		20	Shippegan Gully, N.B.	Predredging, range
		21	Dalhousie to Richibucto, N.B.	Revisory survey
		22	Miramichi, N.B.	Post dredging
		23	Richibucto, N.B.	Range survey
		24	Buctouche, N.S.	Harbor survey
		25	Caissie Point, N.B.	Post dredging
		26 27	Summerside, P.E.I. Caribou, N.S.	Post dredging and wharf survey Post dredging
Shore party (May 2-June 17)		28	St. Peters Inlet, N.S.	Standard charting
Local surveys (May 1-Sept. 30)		29	Halifax Harbour, N.S.	Wharf survey
		30	Rivière au Tonnerre, Que.	Engineering study
<i>CSS Maxwell</i> (May 2-Oct. 28)		32	St. Augustin, Que.	Standard charting
		33	Old Fort Bay, Que.	Standard charting
		34	Cornerbrook, Nfld.	Revisory survey
		35	Grand Bank, Nfld.	Wharf survey
		36	Placentia Bay, Nfld.	Check survey
		37	Argentia, Nfld.	Wharf survey
		38	Holyrood, Nfld.	Channel survey
		39	Long Pond, Nfld.	Harbor survey
		40	Head Harbour Passage, N.B.	Standard charting

TABLEAU 2. Résumé du programme de levés 1977.

Établissement	Illustrations		Région	Types de levés
	Fig. 17	Fig. 18		
CSS <i>Baffin</i> (2 mai-26 sept.)		31	Golfe Saint-Laurent	Cartographie marine, quelques levés magnétiques
	1		Nones Head, Labrador	Positionnement et identification, îles côtières
	2		Détroit de Belle-Île jusqu'au détroit de Victoria et retour	Sondages de repérage
	3		Île Miles à l'île de Chantry	Levé du corridor
	4		Île Jenny Lind au cap Bexley	Sondages de repérage
	5 6		Baie Byron Cap Alexandre	Examen des hauts-fonds Examen des hauts-fonds
Levé dans l'Arctique oriental	7		Cap Cockburn à l'île Cameron	Levé de route
NGCC <i>Labrador</i> NGCC <i>John A. Macdonald</i> NGCC <i>d'Iberville</i> (18 juillet-30 sept.)	8		Strathcona Sound	Levé portuaire
	9		Aston Inlet	Échouages
	10		Baie Bateman	Levé portuaire
	11		Bridport Inlet	Échouages
	12		Strathcona jusqu'au détroit de Victoria	Sondages de repérage
	13		Détroit de Victoria à Resolute	Sondages de repérage
	14		Détroit d'Hudson et baie d'Hudson	Sondages de repérage
Bâtiment affrété I MV <i>Martin Karlsen</i> (28 juin-17 oct.)	15		Mer du Labrador	Cartographie des ressources naturelles, bathymétrie, gravité et magnétique (Satnav/ Loran-C pour les positionnements)
	16		Cap Harrison au cap Makkovik	Levé de route
Bâtiment affrété II MV <i>Meta</i> (12 mai-25 oct.)		17	Grande-Rivière, Qué.	Levé portuaire
		18	Dalhousie, N.-B. Dalhousie à Campbelton, N.-B.	Levé portuaire Levé du chenal
		19	Bathurst, N.-B.	Après dragage
		20	Shippegan Gully, N.-B.	Avant dragage, distances
		21	Dalhousie à Richibucto, N.-B.	Levé de révision
		22	Miramichi, N.-B.	Après dragage
		23	Richibucto, N.-B.	Levé de distances
		24	Buctouche, N.-É.	Levé portuaire
		25	Caissie Point, N.-B.	Après dragage
		26	Summerside, Î.-P.-É.	Après dragage et 1 levé d'un quai
		27	Caribou, N.-É.	Après dragage
Équipe de terre (2 mai-17 juin)		28	St. Peters Inlet, N.-É.	Levé ordinaire
Levés locaux (1 mai-30 sept.)		29	Port d'Halifax, N.-É.	Levés de quais
		30	Rivière-au-Tonnerre, Qué.	Étude de génie
CSS <i>Maxwell</i> (2 mai-28 oct.)		32	Saint-Augustin, Qué.	Levés ordinaires
		33	Baie du Vieux Fort, Qué.	Levés ordinaires
		34	Cornerbrook, T.-N.	Levés de révision
		35	Grand Bank, T.-N.	Levé de quai
		36	Baie de Placentia, T.-N.	Levé de vérification
		37	Argentia, T.-N.	Levé de quai
		38	Holyrood, T.-N.	Levé du chenal
		39	Long Pond, T.-N.	Levé portuaire
		40	Passage du Head Harbour, N.-B.	Levé ordinaire

carried out in this, the highest priority area, due to 10/10ths multiyear ice. The ship worked in eastern Dolphin and Union Strait and in Coronation Gulf.

Hydrographers on CCGS *Labrador*, using minifix and mini-ranger, completed the route survey from Cape Cockburn on Bathurst Island almost to Cameron Island. Beaching and harbor surveys were also carried out by CCGS *Labrador*, *John A. Macdonald*, and *D'Iberville*. Charter vessel MV *Martin Karlsen* continued the Labrador coast inshore route from Cape Harrison to Cape Makkovik. Later she continued the offshore multiparameter survey of the Labrador Sea (Fig. 18).

The CSS *Maxwell* (Fig. 19) and charter vessel MV *Meta* carried out a variety of high-priority range, revisory, and harbor surveys along the coasts of New Brunswick, Nova Scotia, Prince Edward Island, Quebec, and Newfoundland. A shore party operated for 1½ months on the Bras d'Or Lakes and local surveys carried out small projects in the Halifax area. Hydrographers from Pacific and Quebec Regions and Headquarters participated in the surveys. Atlantic Region, in cooperation with Geoscience Mapping at Headquarters, gathered GEBCO data on the CSS *Baffin* CIDA cruise to Peru, and the northern cruise of CSS *Hudson*. A similar program is planned for 1978, including the start of a survey in Ungava Bay and a further attempt to obtain soundings in Victoria Strait.



FIG. 18. Askania gravity meter used on multiparameter offshore survey.

Appareil de gravimétrie Askania utilisé dans les levés multiparamétriques au large.

L'équipage du CSS *Baffin* a opéré dans le golfe Saint-Laurent avant de remonter vers le nord, en août, jusqu'au détroit de Victoria. Malheureusement, il n'a pu effectuer que peu de sondages dans cette région, malgré leur importance nettement prioritaire, en raison d'une épaisseur de glace de plusieurs années. Le navire a travaillé dans la partie est du détroit de Dolphin et Union ainsi que dans le golfe Coronation.

Les hydrographes sur le NGCC *Labrador*, utilisant un minifix et un mini-ranger ont terminé le levé de la route maritime depuis le cap Cockburn sur l'île Bathurst, presque jusqu'à l'île Cameron. Des levés portuaires ont également été effectués par les NGCC *Labrador*, *John A. Macdonald* et *d'Iberville*. Le MV *Martin Karlsen*, un bâtiment affrété, a poursuivi la route longeant la côte du Labrador entre le cap Harrison et le cap Makkovik. Plus tard, il a repris le levé multiparamétrique au large dans la mer du Labrador (fig. 18).

Le CSS *Maxwell* (fig. 19) et la MV *Meta*, un bâtiment affrété, ont effectué une série de levés à grande priorité: de détection, de révision et portuaires, le long des côtes du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, de l'Île-du-Prince-Edouard, du Québec et de Terre-Neuve. Une équipe de terre a travaillé pendant un mois et demi aux lacs Bras d'Or, tandis que la section des levés locaux effectuait des travaux secondaires dans la région d'Halifax. Des hydrographes des régions du Pacifique et du Québec ainsi que de l'Administration centrale ont participé aux levés. La région de l'Atlantique en coopération avec la Section de cartographie géoscientifique de l'Administration centrale a recueilli des informations GEBCO concernant la croisière du CSS *Baffin* au Pérou pour le compte de l'ACDI, et de croisière du CSS *Hudson* dans le nord. Le même programme est prévu pour 1978, y compris le début d'un levé dans la baie de l'Ungava et une nouvelle tentative de sondages dans le détroit de Victoria.

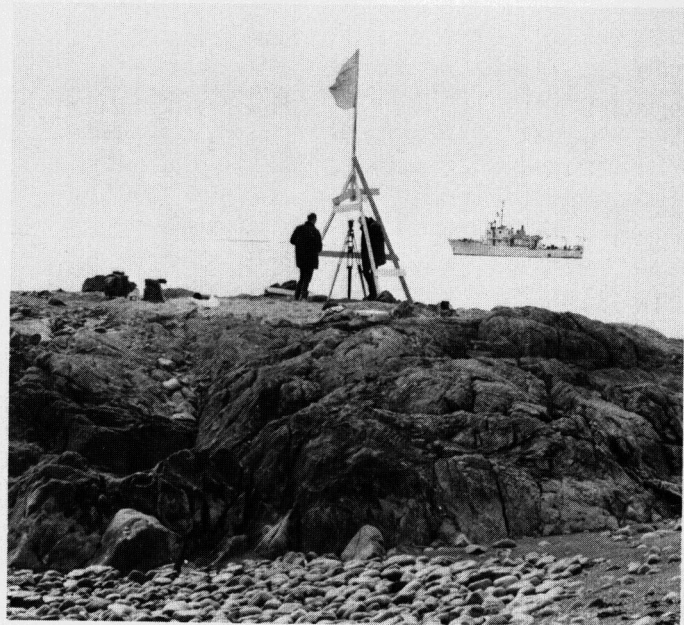


FIG. 19. CSS *Maxwell* at work off Newfoundland.

Le CSS *Maxwell*, au large de Terre-Neuve.

CARTOGRAPHY

The decentralization of a portion of the Cartographic Section from Headquarters to Atlantic Region was implemented in the latter half of 1977, with the transfer of one Cartographic Unit of nine cartographers and one photomechanical technician. The Unit has the responsibility for a block of 139 charts, covering the navigable waters of the Maritime Provinces. The responsibility includes production of new charts, new editions, continuous maintenance, and Notices to Mariners correction patches.

In accordance with the new chart scheme approved for the Region, work commenced on a new chart, 4114 Head Harbour Passage and Friar Roads, to be published early in 1978. Five new metric charts for the Bras d'Or Lakes system, also scheduled for completion in 1978, are in the early stages of production. These charts are unique in that not only is the new chart scheme followed but the new chart format and the Qualified Data Base (QDB) are applied. The latter is a cooperative effort between cartographer and hydrographer where the expertise from both is brought together advantageously, and is the first step toward storing data in digital form that has passed a critical technical assessment.

TIDAL

This Section is responsible for tidal, tidal current, and water levels work in the Atlantic Region. The program of acquiring current information for navigational purposes commenced some years ago, and was continued with three field establishments undertaking the mooring and recovery of current meters in their respective areas of operation, ranging from the Bay of Fundy to the north shore of the Gulf of St. Lawrence and the western arctic. This information will subsequently be incorporated into the appropriate charts and Sailing Directions.

The joint management of the permanent gauging network with the Water Survey of Canada continued with gratifying results. All submersible recorders moored in the arctic in the summer of 1976 were recovered, and yielded a complete year of observations at both Alert, Ellesmere Island; and Frobisher Bay, and about 8 months each at Igloolik, N.W.T.; and Strathcona Sound. Instruments were reinstalled at Frobisher Bay, Alert, Igloolik, and Lake Harbour, Baffin Island; the Strathcona Sound instrument was installed at Resolute, Cornwallis Island. No instrument sustained corrosion after a 1-year deployment.

Tidal Section participation in the Bay of Fundy-Gulf of Maine Tidal Regime Studies Project was completed. This project began in 1976, funded by the Tidal Power Review Board, and was designed to acquire an understanding of how the tidal regime

CARTOGRAPHIE

La décentralisation d'une partie de la section cartographique de l'Administration centrale vers la région de l'Atlantique s'est effectuée dans la dernière moitié de 1977, avec le transfert d'un groupe de neuf cartographes et d'un technicien en photomécanique. La Section est responsable d'un bloc de 139 cartes marines couvrant les eaux navigables des provinces maritimes, travail qui comprend la production des cartes nouvelles, des nouvelles éditions, l'entretien courant, et des corrections en annexe aux Avis aux Navigateurs.

Conformément au nouveau schéma cartographique approuvé pour la région, le travail a commencé sur une nouvelle carte marine, la 4114, passage Head Harbour et Friar Roads qui sera publiée au début de 1978. Cinq nouvelles cartes métriques de la série des lacs Bras d'Or devraient également être terminées en 1978 et sont au premier stade de la production. Ces cartes sont uniques en leur genre du fait, non seulement qu'elles observent la nouvelle disposition d'ensemble, mais parce qu'elles appliquent la nouvelle présentation cartographique et la Base de données qualifiées (BDQ). Cette dernière représente l'effort coopératif de l'hydrographe et du cartographe, chacun y apportant son expérience particulière au grand avantage des deux. Elle constitue aussi un premier pas vers la mémorisation des données sous forme numérique après que celles-ci ont subi une évaluation technique minutieuse.

SECTION DES MARÉES

Cette Section s'attache aux marées, courants de marée et niveaux des eaux de la région de l'Atlantique. Les travaux d'étude sur les courants, aux fins de la navigation, ont débuté il y a quelques années et se sont poursuivis à l'aide de trois établissements sur le terrain, chargés de l'amarrage et de la récupération des courantomètres dans leurs zones d'observation respectives, qui s'étendent depuis la baie de Fundy jusqu'à la côte nord du golfe Saint-Laurent et l'Arctique occidental. Les informations recueillies seront incorporées par la suite aux cartes marines et aux instructions de navigation pertinentes.

La gestion conjointe du réseau permanent de marégraphie avec la Direction des levés hydrographiques du Canada s'est poursuivie avec des résultats encourageants. Tous les marégraphes submersibles amarrés dans l'Arctique pendant l'été 1976 ont été relevés et ont fourni une année entière d'informations, pour ce qui concerne Alert, île Ellesmere et Frobisher Bay. Quant à Igloolik, T.N.-O. et le Strathcona Sound, les informations correspondent à 8 mois. Les instruments ont été réinstallés à Frobisher Bay, Alert, Igloolik et Lake Harbour sur l'île de Baffin; celui du Strathcona Sound a été placé à Resolute, île Cornwallis. Aucun des instruments n'a subi de corrosion après une année de service.

La participation de la Section des marées au projet d'étude du régime marégraphique dans la région baie de

in the Bay of Fundy System would be altered by the presence of tidal dams.

Tidal Section staff measured and analyzed the existing tidal regime in both the inshore and offshore areas, with a minimal loss of equipment. Excellent tidal information for 1094 days was subsequently analyzed and incorporated into the Ocean and Aquatic Sciences Numerical Tidal Model.

The Tidal Telemetry System was tested jointly with Systems Engineering in Bedford Basin with good results, but the system did not function on CSS *Baffin* in Dolphin and Union Strait. The reason has not yet been determined.

A computing program was developed to permit on-line editing and smoothing of noisy digital tidal data using the PLOT-10 graphics on the Dalhousie CDC 6400 computer. The result is a capability of systematically and rapidly correcting poor tidal data prior to further analysis.

Continuing tidal support was provided to all hydrographic field parties and other agencies, both within and outside the Institute. The Section, in an advisory role, assisted the Newfoundland Government in the determination of data and vertical control along the west coast of Newfoundland. This work will provide chart data for essentially the entire west coast of the province.

DEVELOPMENT

The Development Section investigates and implements instrumentation and techniques designed to increase the efficiency and accuracy of hydrographic surveys. It also has a role in the formation of the Cartographic Section in the Region. A DEC PDP-11/34 computer system is being procured to implement a digitizing and editing facility in support of automated cartography. Software written by Headquarters Cartographic Development Section will be utilized in this application. All verification plotting will be done on the Xynetics 1100 plotter, with final plotting on the Gerber 32 photohead plotter at Headquarters. Hydrographers can also take advantage of this facility to digitize and edit field data.

The CSS *Baffin*, Atlantic Region's major survey vessel, will undergo a refit in 1978. A number of studies have been started by the Development Section to improve the sounding, data logging, and data processing capabilities of the ship. Emphasis has been placed on procuring more reliable depth digitizing equipment and an interactive graphic editing capability for the shipboard processing.

A Motorola Data Processing System (MRDP) is under evaluation as part of the *Baffin* refit program. This is a microprocessor-based logging unit with a navigation capability. It is programmed to run parallel straight lines from range-range or hyperbolic positioning data.

Fundy-golfe du Maine a pris fin. Ce projet, mis en route en 1976 et financé par le Bureau des études marémotrices, avait pour but d'étudier les modifications éventuelles du régime des marées du système de la baie de Fundy au cas où l'on construirait des digues pour des installations marémotrices.

Le personnel de la Section marégraphique a mesuré et analysé le régime des marées tant dans les secteurs côtiers qu'en haute mer, avec des pertes minimales d'équipement; 1094 jours d'excellentes informations ont pu être, par la suite, analysés et incorporés au modèle numérique des marées du service des Sciences aquatiques et océaniques.

Le système de télémétrie marégraphique a été mis à l'essai avec succès dans le bassin de Bedford, conjointement avec *Systems Engineering*. Cependant, il n'a pas fonctionné à bord du CSS *Baffin*, dans le détroit de Dolphin et Union, pour une raison qui demeure inexplicable.

Un programme de calcul informatisé a été élaboré pour permettre la mise en forme en direct ainsi que l'atténuation du bruit accompagnant les données marégraphiques numériques, en utilisant le graphique du PLOT-10 sur l'ordinateur CDC 6400 de Dalhousie. Le résultat obtenu permet de corriger systématiquement et de façon rapide les données marégraphiques de médiocre qualité avant leur analyse plus approfondie.

La Section a continué le soutien qu'elle apporte, dans le domaine des marées, aux équipes hydrographiques sur le terrain et à d'autres organismes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'Institut. Elle a aidé, à titre consultatif, le gouvernement de Terre-Neuve à établir des données et un contrôle vertical le long de la côte ouest de l'île de Terre-Neuve. Ces informations seront applicables à la cartographie d'à peu près toute la côte ouest de cette province.

DÉVELOPPEMENT

La Section du développement hydrographique a pour rôle d'étudier et d'utiliser les appareils et les techniques destinés à accroître l'efficacité et la précision des levés hydrographiques. Elle s'occupe également de la formation de la Section cartographique régionale. Elle est en voie d'acquiescer un système informatisé DEC PDP-11/34 pour la mise en application d'un équipement de numérisation et de mise en forme, en soutien de la cartographie automatisée. À cette fin on utilisera le logiciel rédigé par la Section de développement cartographique de l'Administration centrale. Tous les tracés de vérification s'effectueront sur le traceur Xynetics 1100, le traçage final devant avoir lieu sur le Gerber 32 à tête photographique, à l'Administration centrale. Les hydrographes peuvent également recourir à ce système pour la conversion numérique et la mise en forme des données recueillies par eux.

En 1978, le CSS *Baffin*, navire hydrographique le plus important de la région, subira une refonte. On a amorcé un certain nombre d'études, à la Section de développement, en vue d'améliorer les possibilités du navire concernant les sondages, les levés et le traitement

A Raytheon DSF 600 sounder digitizer was used on the arctic portion of the *Baffin* survey program. An extensive evaluation was restricted by adverse weather and ice conditions, however, 5 days of data were collected by the Hydrographic Acquisition And Processing System (HAAPS) for detailed analysis during the winter months. No major difficulties were encountered with the sounder during its limited use.

A new semiautomatic echogram scaler has been designed and interfaced to a HP 9815 programmable calculator. The scaler takes full advantage of calculator software capability to eliminate the need for high-precision analogue circuits. Tidal reductions and velocity corrections are handled by the software. Depth data from the sounding roll is recorded on miniature tape cartridges. These data can be transferred to a HP 2100 through a HPIB (Hewlett Packard Interface Buss) for subsequent incorporation into a digital bathymetric data base. Figure 20 shows the prototype depth scaler.

NAVIGATION

One major project of the Navigation Section is BIONAV, a Satnav-based, computer-operated method of integrating navigation data from all available radio aids and ship sensors, and displaying real time positioning while simultaneously recording for future use. The system is being developed in-house so knowledge of the characteristics of the aids and sensors can be incorporated, and the output can be tailored to BIO specialized requirements. The

des données. On désire spécialement obtenir un équipement plus fiable pour les mesures bathymétriques ainsi que des moyens interactifs de mise en forme graphique pour le traitement des informations.

Dans le cadre de ce travail de refonte du CSS *Baffin*, on procède à l'évaluation du Système Motorola de traitement des données (SMTD). Il s'agit d'un appareil de loch pouvant servir à la navigation, relié à un microprocesseur. Il est programmé de façon à tracer des lignes parallèles droites, à partir de données de navigation obtenues selon le système circulaire ou selon le système hyperbolique.

Le *Baffin* a utilisé un sondeur DSF 600 à numérisation pour la partie de ses levés qui s'est déroulée dans l'Arctique. Toute évaluation extensive a été contrariée par le mauvais temps et l'état des glaces, mais le Système automatisé d'acquisition et de traitement des informations hydrographiques (HAAPS) a pu néanmoins recueillir l'équivalent de 5 journées d'observations dont l'analyse s'effectuera en hiver. Le sondeur n'a présenté aucune difficulté pendant son bref usage.

Un nouveau convertisseur semi-automatique d'échogrammes a été conçu et relié à un calculateur programmable HP 9815. Il permet d'utiliser pleinement les possibilités offertes par le logiciel du calculateur et de supprimer les circuits analogiques de haute précision. Le logiciel effectue les réductions marégraphiques et les corrections de vitesse. Les données bathymétriques du sondeur sont enregistrées sur des chargeurs à bandes miniatures. Ces données peuvent ensuite être transférées à un HP 2100 par l'entremise d'un HPIB (*Hewlett Packard Interface Buss*) et incorporées ultérieurement à une base numérique de données bathymétriques. La figure 20 montre le prototype d'un convertisseur d'échogrammes.

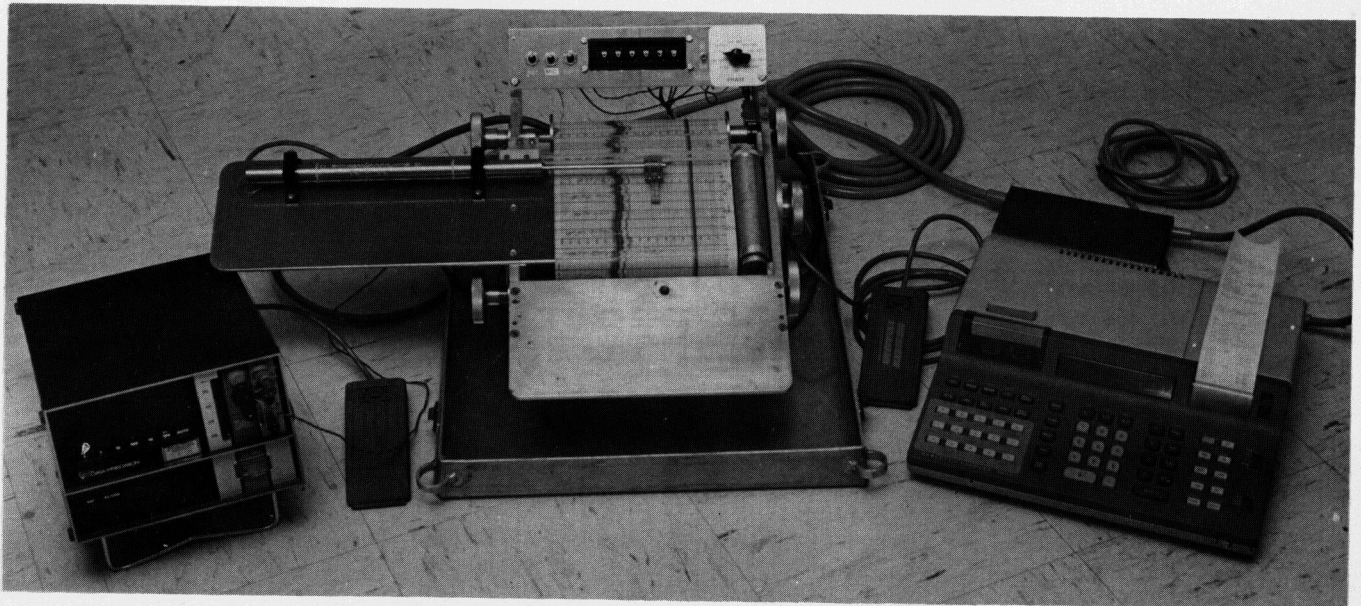


FIG. 20. Prototype depth scaler with a HP 9815 programmable calculator.
Prototype de convertisseur de profondeur avec calculateur programmable HP 9815.

specialists who developed the system will be on hand to rectify problems and adapt operation.

The operating system selected for BIONAV housekeeping is the disc-based Hewlett Packard Real Time Executive (RTE-II). The structure of BIONAV has been designed, and programming developed to the stage where two tests at sea acquired and displayed Satnav, Loran-C, and log and gyro. On further cruises the process of combining this data, and providing the user with requested outputs will be tested. It is hoped to have an operational system by fall 1978, a year ahead of schedule.

Ship's speed is an important part of BIONAV and it is difficult to find a log that will work in rough weather and ice. To find a solution, over the last year 2 MHz Doppler speed logs were successfully tested in a hull blister in the CSS *Dawson*, which encountered light ice. For CSS *Hudson* work in the arctic, a flush-mounted transducer and a separate extendable ram transducer for rough weather are used. In CSS *Baffin*, experiments are in progress with hull blisters set just aft of the point at which the bow rides up on the ice. These blisters are intended both for sounder and speed log transducers.

The new Canadian West Coast Loran-C chain was commissioned this summer, and personnel of the Section joined Pacific Region in calibrating the signals at sea, to draw accurate lattices on the charts. No difficulty was encountered in finding corrections to the lattice well offshore, where the phase lag (additional secondary correction) is regular. Satnav was used and results showed the expected ± 150 m consistency between successive comparisons, an accuracy that is more than adequate for small scale charts. In addition, actual travel times of radio waves were measured, to relate results to theory, and some problems were encountered in making observations. The behavior of the phase in the coastal zone, which shows pronounced effects due to the mountains, was also investigated, and the predicted phase recovery to seaward was confirmed. Calibration included measuring performance parameters such as signal-to-noise ratio and cycle selection reliability, and in these tests unexpectedly bad performance was discovered where the signal from one transmitter traversed only 450 nautical miles of rugged fiord coastline. As Loran-C is extended over Atlantic Canada, such calibrations combined with tests of theoretical predictions will continue.

Proposals for Loran-C expansion in Atlantic Canada have required performance tests on existing transmitters, to determine the layout needed to cover all areas from coastal waters to waters over the continental shelf. Because of the in-house experience with Loran-C, and interest in ensuring effective coverage, CHS has aided the Canadian Coast Guard, which is responsible for Radio Aids, in developing and conducting performance tests at sea. The limit of Loran-C coverage is set by cycle selection and so

NAVIGATION

Un projet important de la Section de navigation a trait au BIONAV, une méthode informatisée et reliée à un système de navigation par satellite, permettant l'intégration des données utiles à la navigation provenant de tous les aides radio et des détecteurs des bâtiments et la présentation en temps réel de la position, avec enregistrement pour usage ultérieur. Le système est mis au point sur place de façon à permettre l'incorporation des connaissances acquises sur les caractéristiques des aides et des détecteurs et à les adapter avec précision aux besoins spéciaux de l'Institut océanographique de Bedford (BIO). Les spécialistes qui ont mis au point le système seront disponibles pour remédier à des déficiences éventuelles et en adapter le fonctionnement.

Le système fonctionnel d'entretien du BIONAV est le *Hewlett Packard* à temps réel d'exécution (RTE-II). La structure du BIONAV a été élaborée et sa programmation portée au point où deux essais en mer ont recueilli et présenté visuellement les données du Satnav, Loran-C et du loch et gyroscope. Des croisières ultérieures mettront à l'essai simultanément la combinaison de ces données et l'obtention de l'information demandée par le client. On espère disposer, à l'automne 1978, d'un système opérationnel, soit un an plus tôt que prévu.

La vitesse du bâtiment joue un rôle important dans le BIONAV et il est difficile de compter sur un loch qui fonctionne par gros temps et dans la glace. Pour trouver une solution, on a fait l'essai avec succès de lochs Doppler de 2 MHz placés dans une sorte de capsule sur la coque du CSS *Dawson* exposé à de la glace légère. Pour les travaux du CSS *Hudson* dans l'Arctique, on s'est servi, par gros temps, d'un transducteur encastré et d'un autre transducteur séparé à béliet extensible. Dans le cas du CSS *Baffin* on fait l'expérience de capsules posées sur la coque, juste en arrière du point où celle-ci chevauche la glace. Les capsules servent à la fois pour les transducteurs à sondeurs et pour ceux à loch.

Le nouveau réseau de Loran-C de la côte ouest du Canada a été mis en service cette année, et le personnel de la région s'est joint à celui du Pacifique pour l'étalonnage des signaux en mer, afin de tracer des réseaux précis sur les cartes marines. On n'a éprouvé aucune difficulté à trouver les corrections à apporter au réseau, très au large, où le déphasage (correction secondaire additionnelle) est régulier. On s'est servi du Satnav (navigation par satellite) et les résultats ont donné la constance qu'on attendait, à 150 m près en plus ou en moins entre les comparaisons successives: précision plus que suffisante pour les cartes à échelle réduite. De plus, on a mesuré les vitesses de déplacement réelles des ondes radio, pour rapprocher les résultats de la théorie, et l'on a rencontré quelques problèmes en faisant les observations. Le comportement de phase dans la zone côtière, qui témoigne de l'effet prononcé des montagnes, a aussi fait l'objet d'observations; celles-ci ont permis de confirmer le rétablissement de la phase du côté du large.

the main effort is concentrated on measuring and mapping this somewhat elusive characteristic.

An opportunity was taken, courtesy Marinav Co. and Mobil Canada Ltd., to participate in an interesting evaluation of Maxiran (an extended range Shoran-type survey positioning system). With mini-ranger on an offshore island as the standard, the system showed about 10-m range scatter at 300 km.

L'étalonnage comprenait le mesurage des paramètres de performance, tels que le rapport signal/bruit et la fiabilité de sélection des cycles; au cours de ces essais on a constaté inopinément un défaut de performance lorsque le signal d'un émetteur franchit seulement 450 milles marins de côtes accidentées de fjord. À mesure que le Loran-C s'étendra au Canada-Atlantique, ces étalonnages, combinés avec des essais de prédictions théoriques, vont se poursuivre.

Les propositions d'étendre le Loran-C au Canada-Atlantique ont imposé des essais de rendement des émetteurs existants, pour établir l'arrangement permettant de couvrir toutes les régions qui s'étendent des eaux côtières à celles situées au-delà du plateau continental. Étant donné l'expérience gagnée sur place avec le Loran-C et l'intérêt qui existe à assurer une couverture efficace, le SHC a accordé son concours à la Garde côtière canadienne qui est chargée des aides de télécommunication, dans l'élaboration et la réalisation de ces essais de rendement en mer. La limite de la zone couverte par le Loran-C est établie par sélection de cycles, aussi le principal effort porte-t-il sur le mesurage et la mise sur carte de cette caractéristique plutôt évasive.

L'occasion a été donnée à la Section, grâce à l'amabilité de la *Marinav Co. and Mobil Canada Ltd.*, de participer à une intéressante évaluation du Maxiran (un système de localisation pour levés, d'une portée supérieure, du type Shoran). Avec un mini-ranger sur une île du large comme norme, le système a indiqué une diffusion de la portée d'environ 10 m à 300 km.

Papers Published/Publications

R. S. Bryant

Report on Working Group 414a – data acquisition and processing (15th International Congress of Surveyors, Stockholm)

R. Burke

S. Forbes

K. White

Digitization – how Atlantic Region is approaching the problem (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)

E. J. Cooper

R. D. Hodgson

The technical delimitation of a modern equidistant boundary (Ocean Development and International Law Journal 3:4)

J. Czartoryski

A user looks at the GOMADS System for editing cartographic data (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

A. J. D'Aoust

Geodesy, training course notes (Hydrography II, Technical Report 3)

Map projections, training course notes (Hydrography II, Technical Report 4)

D. L. DeWolfe

The measurement and analysis of the tidal regime in the Gulf of Maine (Woods Hole Oceanographic Institution, Physical Oceanography of the Gulf of Maine Workshop)

S. S. Dunbrack

Hydrographic involvement in the earth sciences study of Minas Basin (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

T. V. Evangelatos

Automation in the production of nautical charts (Canadian Surveyor 31:1)

G. N. Ewing

Automation in the Canadian Hydrographic Service (11th International Hydrographic Conference, Monaco)

G. Fenn

Laser ranger evaluation (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 16)

S. Grant

A user developed integrated navigation system (15th International Congress of Surveyors, Stockholm)

D. H. Gray

G. M. Yeaton

The implications of the new horizontal datum on charting (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

A. J. Kerr

Development in through-the-ice hydrographic surveying (15th International Congress of Surveyors, Stockholm)

Sailing strategy in the face of the Gulf Stream and North Atlantic current (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 17)

C. G. Lagasse

Basic navigation and seamanship, lecture notes (Hydrography I, Technical Report 5)

D. D. LeLievre

E. A. Fleming

The use of Landsat imagery to locate uncharted coastal features (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

S. B. MacPhee

An evaluation of the sea beam system (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 17)

PAPERS PUBLISHED (continued)/PUBLICATIONS (suite)

- R. Marshall*
G. MacDonald
R. S. Bryant
Coastal survey in Africa using Loran-C (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)
- D. Monahan*
The natural resource mapping program of the Canadian Hydrographic Service (International Congress of Surveyors, Stockholm)
- A. R. Mortimer*
R. M. Eaton
D. H. Gray
Off-shore calibration of Canadian West Coast Loran-C chain (Wild Goose Association Convention, Seattle)
- A. D. O'Connor*
The chlorine car caper (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- A. Pittman*
R. Cashen
Canadian Hydrographic Service chart specifications, national and international considerations (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- A. Raymond*
Field calibration of short range positioning systems (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- R. Robitaille*
Loran-C on the lower Great Lakes (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- R. W. Sandilands*
The Cook Bicentennial
I am become a name (Tennyson)
(Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)
- R. V. Schoenrank*
The determination of accuracy lobes for electronic positioning (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- F. E. Stephenson*
Establishment of sounding datum in the Mackenzie Delta (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
An assessment of the permanent water level gauges in the Canadian arctic (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 16)
- N. Stuijbergen*
Maxiran trials on the Scotian Shelf (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 16)
- B. J. Tait*
P. F. Hamblin
Observations and theoretical predictions of vertical mixing characteristics in a coastal area of Lake Huron (20th Conference on Great Lakes Research)
- R. Tamasi*
Error detection and correction in hydrography (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- B. Tinney*
Automated tidal reductions (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)
Computerized co-tidal charts (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)
- R. K. L. Tripe*
NAVBOX: a microprocessor-based navigation system (Third Canadian Symposium on Navigation)
- J. V. Watt*
Towards a maximization of information recorded on hydrographic echograms (Lighthouse, Journal of the Canadian Hydrographers Association 15)
- D. E. Wells*
S. T. Grant
Reliable navigation through system integration (BIONAV) (16th Annual Canadian Hydrographic Conference, Burlington, Ont.)

CHS Senior Staff 1977

SHC Cadres principaux

Headquarters

G. N. EWING	Dominion Hydrographer
E. J. Cooper	Territorial Waters Officer
S. B. MACPHEE	Manager, Planning and Development
J. O'Shea	Planning
G. Yeaton	Nautical Geodesy
H. Furuya	Training and Standards
D. Monahan	Geoscience Mapping
G. C. DOHLER	Manager, Chart Production
A. Pittman	Chart Construction
N. M. Anderson	Cartographic Development
J. H. Comeau	Quality Control
R. Steel	Production Control
H. R. BLANDFORD	Navigation Publications
J. Bruce	Nautical Information
S. Dee	Sailing Directions
Dr W. D. Forrester	Tides, Currents and Water Levels
L. P. Murdock	Hydrographic Information

Pacific Region

M. BOLTON	Regional Hydrographer
R. Wills	Field Hydrography
F. R. Smithers	Chart Production
W. Rapatz	Tides and Currents
R. W. Sandilands	Sailing Directions
J. Larkin	Research and Development
J. V. Watt	Institute Electronics

Central Region

A. J. KERR	Regional Hydrographer
E. Brown	Assistant Regional Hydrographer
B. Thorson	Chart Production
R. S. Bryant	Hydrographic Development
A. R. Rogers	Marine Information
B. Tait	Tides and Water Levels
D. Knudsen	Tidal Instrument Development

Quebec Region

H. FURUYA	A/Regional Hydrographer
J. P. Racette	Chart Production

Atlantic Region

R. C. MELANSON	Regional Hydrographer
R. Marshall	A/Asst. Regional Hydrographer
R. Gervais	Chart Production
R. G. Burke	Hydrographic Development
R. M. Eaton	Navigation Group
D. L. DeWolfe	Tidal

Administration centrale

G. N. EWING	Hydrographe fédéral
E. J. Cooper	Agent des eaux territoriales
S. B. MACPHEE	Directeur, Planification et développement
J. O'Shea	Planification
G. Yeaton	Géodésie marine
H. Furuya	Normes de formation
D. Monahan	Établissement des cartes géoscientifiques
G. C. DOHLER	Directeur, Production des cartes
A. Pittman	Établissement des cartes
N. M. Anderson	Cartographie, développement
J. H. Comeau	Contrôle de la qualité
R. Steel	Contrôle de la production
H. R. BLANDFORD	Publications marines
J. Bruce	Renseignements nautiques
S. Dee	Instructions nautiques
Dr. W. D. Forrester	Marées, courants et niveaux d'eau
L. P. Murdock	Renseignements hydrographiques

Région du Pacifique

M. BOLTON	Hydrographe régional
R. Wills	Hydrographie sur le terrain
F. R. Smithers	Production des cartes
W. Rapatz	Marées et courants
R. W. Sandilands	Instructions nautiques
J. Larkin	Recherche et développement
J. V. Watt	Électronique de l'Institut

Région centrale

A. J. KERR	Hydrographe régional
E. Brown	Hydrographe régional adjoint
B. Thorson	Production des cartes
R. S. Bryant	Développement hydrographique
A. R. Rogers	Renseignements maritimes
B. Tait	Marées et niveaux d'eau
D. Knudsen	Développement des instruments marégraphiques

Région du Québec

H. FURUYA	Hydrographe régional/A.
J. P. Racette	Production des cartes

Région de l'Atlantique

R. C. MELANSON	Hydrographe régional
R. Marshall	Hydrographe régional adjoint/A.
R. Gervais	Production des cartes
R. G. Burke	Développement hydrographique
R. M. Eaton	Groupe de navigation
D. DeWolfe	Marées

List of Acronyms

Liste de acronymes utilisés

ACCS	An obsolete software data manipulation system	ACCS	Un système périmé de manipulation des données logicielles
BIONAV	Bedford Institute of Oceanography Navigation System	BDQ	Base de données qualifiées
CCGS	Canadian Coast Guard Ship	BIONAV	Système de navigation de l'Institut océanographique de Bedford
CHS	Canadian Hydrographic Service	CICMN	Commission internationale pour la cartographie de la mer du Nord (OHI)
CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System	CIE	Comité interministériel sur les eaux
CSS	Canadian Survey Ship	CIM	Carte internationale du monde (1:1,000,000)
DFE	Department of Fisheries and Environment	CIRCAS	Chart Information Retrieval and Storage System (Système d'extraction et de mémorisation des informations cartographiques)
EMR	Department of Energy, Mines and Resources	COI	Commission océanographique intergouvernementale
FIG	Fédération Internationale des Géomètres	CRN	Cartes des ressources nationales
GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans	CSS	Canadian Survey Ship
GOMADS	Graphical On-line Manipulation and Display System	EMR	Ministère de l'Énergie, Mines et Ressources
GSC	Geodetic Survey of Canada	FIG	Fédération internationale des géomètres
HAAPS	Hydrographic Automated Acquisition and Processing System	GEBCO	General Bathymetric Chart of the Oceans (Carte bathymétrique générale des océans)
HPIB	Hewlett Packard Interface Buss	GOMADS	Graphical On-line Manipulation and Display System (Système de manipulation et d'affichage graphique en direct)
ICW	Interdepartmental Committee on Water	HAAPS	Hydrographic Automated Acquisition and Processing System (Système automatisé d'acquisition et de traitement des informations hydrographiques)
IHO	International Hydrographic Organization	HPIB	Hewlett Packard Interface Buss
IMW	International Map of the World (1:1,000,000)	MAREP	Marine Reporting Program
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission	MPE	Ministère des Pêches et de l'Environnement
MAREP	Marine Reporting Program	MV	Motor Vessel
MEDS	Marine Environmental Data Service	NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
MRDP	Motorola Data Processing System	NOS	National Ocean Survey (É.-U.)
MV	Motor Vessel	NRM	National Resource Maps
NOS	National Ocean Survey (U.S.)	OHI	Organisation hydrographique internationale
NRM	National Resource Maps	PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System (Système transportable d'acquisition des données hydrographiques)
NSICC	North Sea International Chart Commission (IHO)	RHC	Relevé hydrographique du Canada
PHAS	Portable Hydrographic Acquisition System	SDMM	Service des données concernant le milieu marin
QDB	Qualified Data Base	SGC	Service géodésique du Canada
TERMPOL	Code of Recommended Standards for the Prevention of Pollution of Marine Terminal Systems	SHC	Service hydrographique du Canada
UNB	University of New Brunswick	SMTD	Système Motorola de traitement des données
WSC	Water Survey of Canada	TERMPOL	Code des normes recommandées pour la prévention de la pollution dans le système de terminaux marins
		UNB	Université du Nouveau-Brunswick

Addendum/Supplément

NEW CHARTS PUBLISHED IN 1977/NOUVELLES CARTES PUBLIÉES EN 1977

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
2000*	L. Ontario	400 000	11/02/77
3417	Esquimalt Harbour and approaches/et les approches	8 000	01/02/77
3481*	Approaches to/les approches à Vancouver Harbour	20 000	18/03/77
3482*	Vancouver Harbour western portion/partie ouest	10 000	12/12/76
3483*	Vancouver Harbour central portion/partie central	10 000	26/11/76
3985	Approaches to Prince Rupert Harbour	40 000	24/12/76
4651*	Port Harbour and approaches	40 000	-
6207	Slave R. to Eaglenest L.	25 000	01/04/77
6214	Sabaskong Bay	40 000	18/03/77
6215	Basil Channel to/à Sturgeon Channel	40 000	01/07/77
7250*	Pond Inlet	80 000	-
7758	Queen Maud Gulf-Melbourne I. to/à Hat I.	200 000	27/04/77

*Replaces existing chart with same number./Remplace la carte actuelle portant le même numéro.

NEW INSTRUCTIONAL CHARTS FOR THE CANADIAN COAST GUARD/NOUVELLES CARTES D'INSTRUCTION POUR LA GARDE CÔTIÈRE DU CANADA

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
3624-IC	Cape Cook to Cape Scott	90 000	23/03/73
3666-IC	Estevan Pt. to Cape Cook	152 860	21/12/73
4025-IC	Cape Whittle to/à Havre-Saint-Pierre and/et I. d'Anticosti	300 000	05/09/75
4320-IC	Egg I. to West Ironbound I.	145 000	25/04/75
4375-IC	Guyon I. to Flint I.	75 733	20/02/76

NEW EDITIONS PUBLISHED IN 1977/NOUVELLES ÉDITIONS PUBLIÉES EN 1977

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
1207	Cap aux Oies à/to Grosse I.	77 821	26/08/77
1208	Grosse I. à/to Québec	48 000	21/10/77
1209	R. Saguenay-St-Fulgence to R. Shipshaw	18 000	02/09/77
1229	Plans Péninsule de Gaspé		31/12/76
1336	Champlain à/to L. St-Pierre		
1338	L. St-Pierre à/to Lavaltrie	36 000	04/03/77
1412	L. St-François partie est/eastern portion	25 000	13/05/77
1413	L. St-François western portion/partie ouest	25 000	13/05/77
1414	L. St. Lawrence eastern portion/partie est	25 000	13/05/77
1418	McDonald Pt. to/à Grenadier I.	25 000	13/05/77
1421	Carleton I. to/à Charity Shoal and Howe I. to/à Kingston	30 000	29/04/77
1459	Kingston Harbour and approaches/et les approches	12 000	10/12/76
1510	L. des Deux Montagnes	30 000	25/01/77
1511	Ottawa to/à Carilon	20 000	31/07/77
1550	Britannia Bay à/to Chats Falls		01/07/77
2028	L. Simcoe and Couchiching including Holland Rivers	20 000	10/12/76
2029	Lock 42 to Port Severn	20 000	01/10/76
2061	Scotch Bonnet I. to/à Cobourg	73 240	18/03/77
2069	Bay of Quinte	60 588	30/09/77
2235	Georgian Bay-Cape Hurd to/à Lonely I.	60 000	15/04/77
2258	Bayfield Sound and approaches/et les approches	40 000	18/03/77
2291	Goderich to/à Chantry I.	93 314	20/05/77

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
2301	Passage I. to/à Thunder Bay	74 516	18/03/77
3000	Juan de Fuca Strait to/à Dixon Entrance	1250 000	11/03/77
3470	Plans in the vicinity of Saltspring I.		
3521	Okisollo Channel	24 354	12/08/77
3627	Barkley Sound and approaches	77 918	06/05/77
3637	Barkley Sound	40 000	06/05/77
3662	Nootka Sound to/à Esperanza Inlet	75 000	12/08/77
3664	Nootka Sound	4 000	13/05/77
3740	Work I. to/à Pt. Cumming	35 467	20/05/77
3742	Otter Passage to/à McKay Reach	70 920	20/05/77
3743	Douglas Channel	73 032	25/03/77
3746	Petrel Channel and approaches/et les approches	39 070	12/08/77
3779	Entrance to/Entrée à Rivers Inlet	36 500	08/05/77
3787	Queens Sound to/à Seaforth Channel	36 396	29/07/77
3862	Plans on the north coast of Graham I./Plans sur la côte de Graham I.		05/11/76
3933	Portland Canal and/et Observatory Inlet	80 000	03/06/77
3984	Edye Passage to/à Bell Passage	40 000	27/05/77
4141	Saint John to/à Evandale		10/06/77
4316	Halifax Harbour	12 000	05/08/77
4471	Baie au Saumon à/to Baie des Homards	36 500	11/02/77
4473	Ile de la Grande Passe à/to Iles Bun	36 600	30/09/77
4474	I. Bun à/to Baie des Moutons	36 500	31/12/76
4643	I. Saint-Pierre (France)	15 000	18/03/77
4679	Hawkes Bay, Port Saunders, Back Arm	25 000	31/12/76
5410	Coral Harbour and approaches/et les approches	50 000	25/03/77
5533	Roes Welcome Sound (Chesterfield Inlet to Cape Munn)	500 000	11/03/77
5596	Churchill Harbour	12 000	29/04/77
6010	L. Saint-Jean	75 000	20/11/77
6218	Kenora, Rat Portage Bay	15 000	22/07/77
6405	Mackenzie R. (Mile 35-55) Dory Pt. to Meridian I.	25 000	18/02/77
6406	Mackenzie R. (Mile 55-90) Meridian I. to Axe Pt.	50 000	28/01/77
6407	Mackenzie R. (Mile 90-142) Axe Pt. to Cache I.	50 000	25/02/77
6408	Mackenzie R. (Mile 142-185) Cache I. to Rabbitskin R.	50 000	28/01/77
6409	Mackenzie R. (Mile 185-208) Rabbitskin R. to Ft. Simpson	25 000	28/01/77
6410	Mackenzie R. (Mile 200-240) Ft. Simpson to Trail R.	50 000	11/02/77
6411	Mackenzie R. (Mile 240-285) Trail R. to Camsell Bend	50 000	28/01/77
6412	Mackenzie R. (Mile 280-315) Camsell Bend to McGern I.	50 000	28/01/77
6413	Mackenzie R. (Mile 315-360) McGern I. to Wrigley R.	50 000	28/01/77
6414	Mackenzie R. (Mile 360-401) Wrigley R. to Three Finger Creek	50 000	28/01/77
6415	Mackenzie R. (Mile 401-450) Three Finger Creek to Saline I.	50 000	28/01/77
6416	Mackenzie R. (Mile 450-500) Saline I. to Police I.	50 000	28/01/77
6417	Mackenzie R. (Mile 500-530) Ft. Norman, Police I. to Halfway I.	50 000	28/01/77
6418	Mackenzie R. (Mile 530-575) Norman Wells, Halfway I. to Rader I.	50 000	28/01/77
6419	Mackenzie R. (Mile 565-608) Norman Wells to Carcajou Ridge	50 000	28/01/77
6420	Mackenzie R. (Mile 608-645) Carcajou Ridge to Hardie I.	50 000	28/01/77
6421	Mackenzie R. (Mile 645-680) Hardie I. to Ft. Good Hope	50 000	28/01/77
6422	Mackenzie R. (Mile 680-735) Ft. Good Hope to Askew I.	50 000	28/01/77
6423	Mackenzie R. (Mile 730-767) Askew I. to Bryan I.	50 000	28/01/77
6424	Mackenzie R. (Mile 767-820) Bryan I. to Travaillant R.	50 000	08/04/77
6425	Mackenzie R. (Mile 820-865) Travaillant R. to Adam Cabin Creek	50 000	28/01/77
6426	Mackenzie R. (Mile 865-915) Adam Cabin Creek to Pt. Separation	50 000	28/01/77
6427	Mackenzie R. (Mile 915-950) Pt. Separation to Aklavik Channel	50 000	28/01/77
6428	Mackenzie R. (Mile 945-980) Aklavik Channel to Napoiak Channel, including Aklavik Channel to Aklavik (Mile 945-987)	50 000	28/01/77
6429	Mackenzie R. (Mile 975-1015) including East Channel (Inuvik-Mile 1015)	50 000	28/01/77
6430	Mackenzie R. (Mile 1015-1050) East Channel	50 000	28/01/77
6431	Mackenzie R. (Mile 1050-1086) East Channel, Lousy Pt. to Tuktoyaktuk	50 000	27/05/77
6432	Mackenzie R. (Mile 925-Inuvik), East Channel	50 000	28/01/77
6433	Mackenzie R. - West Channel, Aklavik to Shallow Bay	50 000	28/01/77
6434	Mackenzie R. - Reindeer Channel, Tununuk Pt. to Shallow Bay	50 000	28/01/77
6435	Mackenzie R. (Mile 1030-1068) Middle Channel, Tununuk Pt. to Mackenzie Bay	50 000	28/01/77
6451	Mackenzie R. - Sans Sault Rapids	20 000	28/01/77
7060	Passages adjacent to Boothia Peninsula	500 000	12/08/77
7103	Approaches to/les approches à Brevoort Harbour	150 000	05/08/77
7282	Strathcona and/et Adams Sounds	75 000	13/05/77
7503	Cape Crauford to/à Cornwallis I. including/y compris Admiralty Inlet and/et Prince Regent Inlet	500 000	24/12/76
8048	Cape Harrison to St. Michael Bay	500 000	13/05/77

INDEXES PUBLISHED IN 1977/INDEX PUBLIÉES EN 1977

No./N°	Title/Titre	Date
<i>New</i>		
CAT-3	Great Lakes/Grands Lacs	31/12/76
CAT-4	Arctic	6/77
CAT-G2	Index Natural Resource Charts 1:1,000,000	August/77
<i>Revised</i>		
CAT-2	Pacific Coast/Côte Pacifique	01/05/77
CAT-G1	Natural Resource Maps, 1:250,000	July/77
PL-IX	Nova Scotia (S.E. Coast) and Bay of Fundy	01/01/76
PL-X	Gulf and River St. Lawrence	10/05/77
PL-XX	Great Slave and/et Mackenzie River including/y compris Athabasca and/et Slave River Index	01/01/77
PL-XXIII	Pilot of Arctic Canada Volume III	01/12/76

PUBLICATIONS

Revised Sailing Directions

British Columbia, Volume I, Tenth Edition
 Newfoundland, Fifth Edition
 Great Lakes, Volume II, Fourth Edition
 Great Slave Lake and Mackenzie River, Fourth Edition
 Gulf and River St. Lawrence, Third Edition

Instructions Nautiques, Révisé

Terre-Neuve, Cinquième Edition

1978 Canadian Tide and Current Tables/Tables des marées et courants du Canada

Volume 1

Atlantic Canada and Bay of Fundy
 Côte de l'Atlantique et baie de Fundy

Volume 2

Gulf of St. Lawrence
 Golfe Saint-Laurent

Volume 3

St. Lawrence and Saguenay rivers
 Fleuve Saint-Laurent et rivière Saguenay

Volume 4

Arctic and Hudson Bay
 L'Arctique et la baie d'Hudson

Volume 5

Juan de Fuca and Georgia straits
 Détroits de Juan de Fuca et de Géorgie

Volume 6

Barkley Sound and Discovery Passage to Dixon Entrance
 Baie Barkley et Passage Discovery jusqu'à l'Entrée Dixon

Water Levels

1975 Water Levels: daily means
 Niveaux d'Eau: moyens journaliers

1975 Water Levels: tidal highs and lows
 Niveaux d'Eau: hauteurs de pleine et basse mer

1975 Monthly and yearly mean water levels; with 10 year and
 all time averages:
 Volume 1 Inland
 Volume 2 Tidal

Marine Science Papers

19 Surficial geology of the eastern Gulf of Maine and Bay of
 Fundy, by Gordon B. Fader, Lewis H. King, and
 Brian MacLean 1977

20 Surficial geology of Canso Bank and adjacent areas, by
 Brian MacLean, Gordon B. Fader, and Lewis H. King 1977

No./N°	Title/Titre	Scale/Échelle	Date
10040	International Commission for North Atlantic Fisheries	350 000	30/04/77
10041	International Commission for North Atlantic Fisheries	350 000	30/04/77
15062	NRC Plotting Base	250 000	30/09/77
15074	NRM Plotting Base	250 000	05/07/77
15074-A	NRM Bathymetry	250 000	05/07/77
15120	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
15120-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
15122	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
15122-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
15783-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	31/12/76
15783-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	31/12/76
18600-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	31/12/77
18600-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	01/01/77
18600-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	29/08/77
18600-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	29/08/77
18602-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/77
18602-B	NRC Gravity (free air anomaly)	250 000	31/12/77
18602-C	NRC Magnetic (total field)	250 000	05/07/77
18062-D	NRC Gravity (Bouguer anomaly)	250 000	07/08/77
18062-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	07/08/77
18638	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
18638-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/76
19318	NRC Plotting Base	250 000	26/08/77
19318-A	NRC Bathymetry	250 000	16/09/77
19318-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	
19410	NRC Plotting Base	250 000	09/09/77
19410-A	NRC Bathymetry	250 000	
19410-E	NRC Magnetic (anomaly)	250 000	07/08/77
26130	NRC Plotting Base	250 000	31/12/76
26130-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
26135-A	NRM Bathymetry	250 000	31/12/77
26140-A	NRC Bathymetry	250 000	31/12/76
2000	Lake Ontario	400 000	11/02/77
4011-G	Eastern Gulf of Maine and Bay of Fundy surficial geology/géologie de la surface	300 000	08/06/77
839-A	West Africa – Senegal and the Gambia (bathymetry)	1 000 000	02/05/77
839-B	West Africa – Senegal and the Gambia (gravity)	1 000 000	02/05/77
839-C	West Africa – Senegal and the Gambia (magnetic)	1 000 000	02/05/77
	<i>General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO)</i>		
5.01		10 000 000	1977
5.04		10 000 000	1977
5.12		10 000 000	1977

LIBRARY
 CANADA CENTRE FOR INLAND WATERS
 867 LAKESHORE ROAD
 BURLINGTON, ONTARIO, CANADA
 L7R 4A6