

SCIENCE DIMENSION

1972/6



National Research
Council Canada

Conseil national
de recherches Canada

Contents

"Total Approach"	2
Technical Information Service	4
Support to textile industry	12
Secrets of the seas	18
Meeting ground for inventors	24
Index	29

VOLUME 4 NUMBER 6, DECEMBER 1972
Science Dimension is published six times a year by the Public Information Branch of the National Research Council of Canada. Material may be reproduced with or without credit unless a copyright is indicated. Enquiries should be sent to *Science Dimension*, NRC, Ottawa K1A 0R6, Canada. Tel. (613) 993-9101.

TOTAL APPROACH

It is difficult in these rapidly changing times for the small businesses, and even for bigger companies, to keep abreast of advances in research and technology. The Technical Information Service (TIS) of the National Research Council of Canada is set up to do just that, working in collaboration with the research councils of several provinces and with experienced field office personnel available for consultation across the country.

In this film, it is a small-town furniture manufacturing company, an 80-year-old family enterprise priding itself on first-class custom work, that serves as an example of how a business can profit from the information and expertise of TIS.

In the situation presented, the company is caught in a bind of declining profits despite steady sales — a condition reflected by a drop in bank deposits that is noticed by the local bank manager.

It is with some skepticism, a "prove-it-to-me" attitude, that the company management invites a team from TIS to look over their operations. The two analysts check engineering aspects, talk to key personnel, study records, cost accounting, inventory handling — in fact, follow a "total approach". They are able to suggest possibilities for improvement in plant layout and methods.

But their study does not end with a survey of the premises. Through their contacts with other government departments and services they are able to advise about developments in materials, equipment, shipping facilities — all of which would work toward increasing the profit margin. Then, with the books definitely in the black, there might follow expansion into foreign markets.

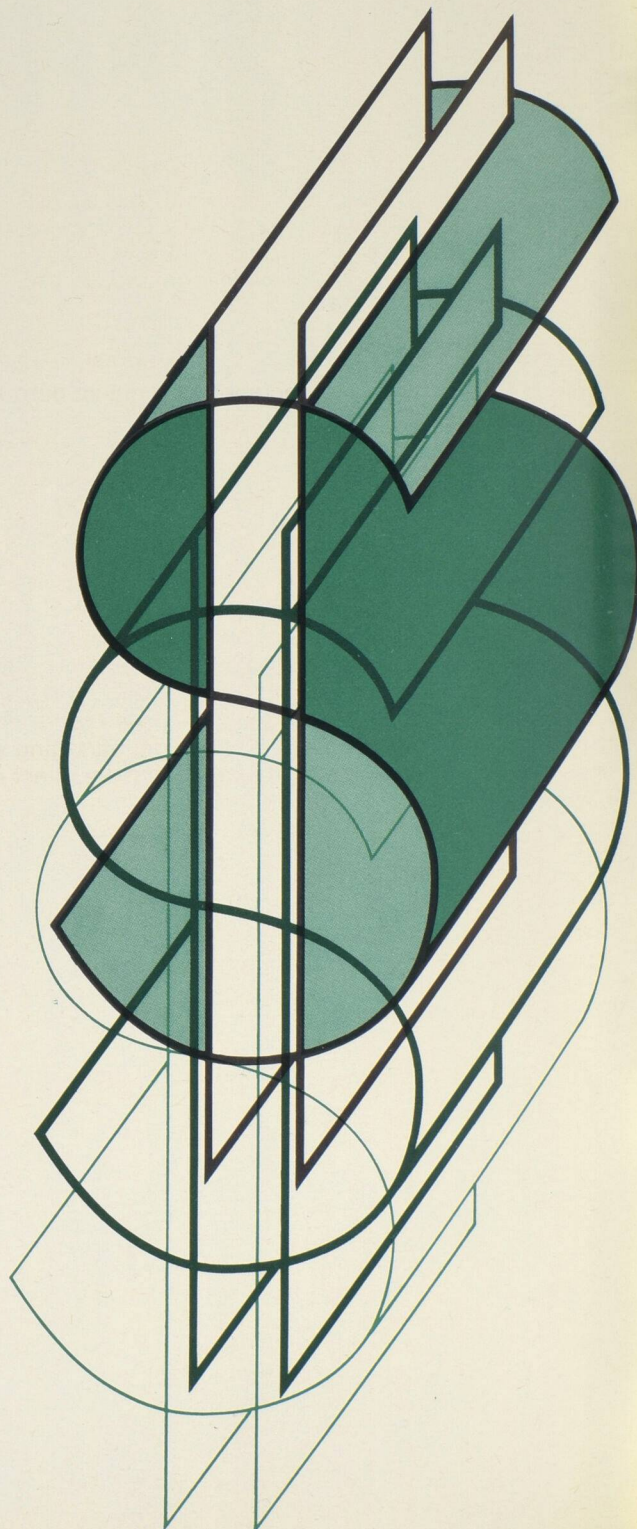
Since it was established some 20 years ago, the Technical Information Service has been instrumental in keeping many a small business afloat and in giving new incentive and direction to others. The story of this furniture company is only one example.

16mm Color. Time: 25 minutes 55 seconds.

Produced by the National Film Board of Canada for the National Research Council of Canada.

Distribution:

Free loan from any TIS office (see list on page 10) through any local office of the National Film Board of Canada, or from NRC's Public Information Branch, Ottawa, K1A 0R6, Ontario.



Sommaire

"Approche globale"	3
Le Service de renseignements techniques	5
Aide à l'industrie textile	13
Les secrets de la mer	19
Rendez-vous des inventeurs	25
Index	29

VOLUME 4, NUMÉRO 6, DÉCEMBRE 1972

Publiée six fois par an par la Direction de l'information publique du Conseil national de recherches du Canada. La reproduction des textes est autorisée sauf indication contraire. Prière d'adresser toute demande de renseignements à: Science Dimension, CNRC, Ottawa, K1A 0R6, Canada. Tél. (613) 993-9101.

APPROCHE GLOBALE

Quel sujet d'inquiétude et quel drame de l'orgueil blessé pour un propriétaire de petite entreprise quand il constate que les salaires et le coût des matériaux augmentent tandis que diminuent les profits et deviennent de plus en plus imprévisibles les fluctuations du marché! "Pourtant, je tiens le coup depuis quarante ans. J'ai l'oeil ouvert. Mon personnel est compétent." Réflexions désabusées et qui ne mènent à rien.

A partir de faits concrets, ce documentaire qui se déroule dans une fabrique de meubles fictive, passe en revue les problèmes auxquels doivent faire face nombre de nos petites industries qui, sans boudier le progrès, hésitent à aller de l'avant ou ignorent les moyens à prendre pour prospérer. Mais, avant tout, il insiste sur le fait que le Service de renseignements Techniques (S.R.T.) a été mis sur pied par le Conseil national de recherches du Canada pour servir non seulement les petites mais aussi les moyennes industries canadiennes en leur fournissant gratuitement conseils et suggestions.

En effet, sur simple demande, un expert se rend sur place, visite l'usine, entre en contact avec le Directeur et les Chefs de services, examine les rapports financiers, les dossiers concernant la production, les ventes, les méthodes de marketing et de distribution. A la suite de cette approche globale, il est en mesure de faire un tableau de la situation qui prévaut à l'usine, de cerner ses problèmes et de suggérer des solutions. S'il le juge nécessaire, il fera en plus appel à d'autres services gouvernementaux également gratuits.

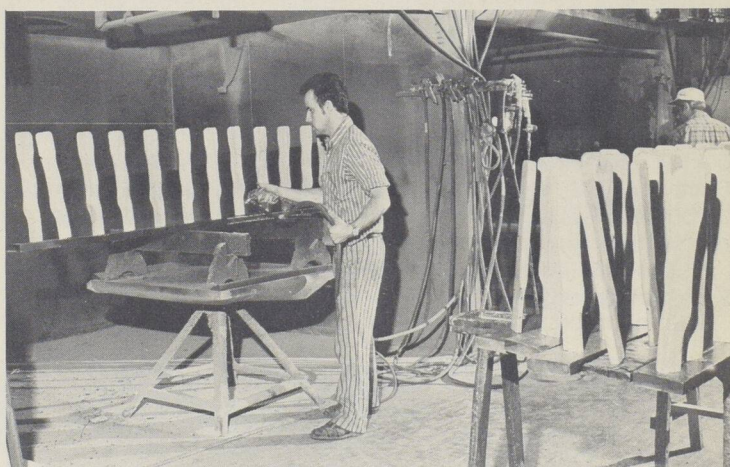
Invitation à utiliser les services du S.R.T., ce film fait en même temps la preuve que nos industries peuvent atteindre à la réussite à condition d'accepter les défis que pose le monde moderne, d'utiliser les sciences et la technologie et de savoir prendre certains risques nécessaires après en avoir mesuré les effets éventuels. Un film d'une grande utilité pour les responsables de petites et de moyennes industries.

16mm Couleur. Durée: 25 minutes.

Une production de l'Office national du film du Canada pour le Conseil national de recherches du Canada.

Diffusion:

On peut obtenir ce film en prêt gratuit en s'adressant à n'importe quel bureau du SRT (voir liste page 11), à l'Office national du film du Canada ou à la Direction de l'information publique du CNRC, à Ottawa, K1A 0R6, Ontario.



Scenes from the films "Total Approach" and "Approche globale". These two films were "shot in parallel" using the same locations, sets and technical crew, but different principal actors for each film. This technique ensured that both films would be ready at the same time and allows each to reflect its respective cultural milieu. • Images tirées du film "Approche globale". La version anglaise, appelée "Total Approach" est identique sauf en ce qui concerne les acteurs qui, naturellement, sont de langue anglaise pour mieux refléter un milieu culturel différent. Ainsi les deux films ont pu être mis en circulation en même temps.



TIS provides help On a do-it-yourself basis

"No one at NRC can tell me anything about spices; it's been my business for over 50 years."

"And, as a matter of fact," says Lloyd Covert of the Technical Information Service (TIS) of the National Research Council of Canada, "I had to agree with the man. If we had an enquiry on the blending of spices or the formulation of an unusual seasoning material that we couldn't handle from the literature, we probably would consult someone like him. But, I pointed out, he might have problems in other areas of his operation."

A visit to the spice company's plant revealed that spices were being packaged by hand with workers using hand scoops to add or remove spices in order to obtain the correct weight.

"I didn't know the volume of his business or his operating costs," says Mr. Covert, Head of the Technical Enquiries Section of TIS, "but I suggested he might be interested in semi-automatic packaging equipment. Then, I enquired if he had encountered problems in labelling bottles or packages. Finally, I asked if the firm's air exhaust and dust collecting system was functioning satisfactorily."

"The interesting part of it was that everything I mentioned was something that was bothering him and all of these problems were interfering with his operations as a processor," Mr. Covert says. "We were able to help him in all these areas."

Gerard Kirouac, recently appointed Chief of the Technical Information Service, recalls a plastic products manufacturer who wrote TIS seeking assistance in developing a fresh fish container for fish processors. The dripping and lingering fish odor from ice-packed wooden fish boxes made freight cars unsuitable for the transportation of other goods, resulting in increased costs.

The plastic company had worked on a promising container but needed additional information on fish preservation and container-sealing techniques to complete the project. TIS provided up-to-date information which in this case showed the need for a different approach.

"Using systems design or a total approach concept, the TIS industrial engineer demonstrated other solutions that could be envisaged," Mr. Kirouac says. "After a brief cost analysis, we suggested injection moulded polyethylene boxes



Industriel aide-toi et le SRT t'aidera

"Voilà cinquante ans que je vends des épices et je doute fort que le CNRC puisse m'apprendre grand chose sur la question".

"C'est en ces termes que s'est exprimé un chef d'entreprise à qui j'avais rendu visite pour faire des offres de services et, ma foi, je ne pouvais qu'être d'accord avec cet homme", de préciser M. Lloyd Covert, Chef de section au Service de renseignements techniques (SRT) du Conseil national de recherches du Canada. Et M. Covert a ajouté: "Si nous avions à conseiller un client sur le mélange des épices ou sur la composition d'un assaisonnement de nature inhabituelle et qu'il n'existe pas de documentation à laquelle nous puissions nous référer, il est fort probable que c'est la personne à qui nous nous adresserions. Je n'ai pas manqué cependant de lui faire remarquer qu'il pouvait éprouver des difficultés dans d'autres secteurs de son exploitation. Une visite à l'usine devait faire ressortir que les employés se servaient de petites pelles pour ajouter ou retirer des épices afin d'obtenir le poids recherché".

"Je ne connaissais ni son chiffre d'affaires ni ses frais de gestion mais je lui ai suggéré qu'il pourrait avoir avantage à s'équiper d'un système de conditionnement semi-automatique. Je lui ai demandé ensuite s'il avait des problèmes d'étiquetage et, finalement, si l'installation de conditionnement d'air de son entreprise lui donnait entière satisfaction".

"On peut donc dire que chaque point abordé au cours de cette conversation a mis en relief que cet homme éprouvait des difficultés à un stade ou un autre de son exploitation et nous avons été en mesure de lui proposer des solutions dans chaque cas".

M. Gérard Kirouac, récemment nommé Chef du Service de renseignements techniques se souvient d'un fabricant de plastiques qui avait sollicité l'aide du SRT pour mettre au point un conditionnement que les poissonneries utiliseraient pour le poisson frais. L'égouttement et l'odeur persistante émanant des caisses en bois contenant le poisson conservé dans la glace pilée rendaient impossible l'utilisation des wagons pour le transport d'autres marchandises avec, comme corollaire, une augmentation des coûts.

Le fabricant en question avait étudié un conditionnement semblant offrir les caractéristiques recherchées mais il avait besoin de données complémentaires sur la conservation du poisson et sur les techniques appliquées pour rendre les conteneurs étanches. Le SRT est donc intervenu à ce point en communiquant au fabricant les dernières données de la technique, lui permettant ainsi de réaliser qu'il devait aborder cette étude sous un angle différent.

"En étudiant les systèmes en tant qu'ensemble plutôt que de commencer par les composantes, l'ingénieur en organisation du travail a pu montrer que d'autres solutions pouvaient être envisagées. Après une brève analyse des coûts, il a suggéré de réaliser des conteneurs en polyéthylène injecté dans des moules et recouverts de membranes thermosoudées. La compagnie a immédiatement reconnu les immenses possibilités présentées par ce système et l'a utilisé. Grâce à notre assistance, la compagnie a fabriqué le conteneur et continue de le perfectionner", nous a dit M. Kirouac.

Le mode d'utilisation est simple, les conteneurs étanches sont placés dans des sacs en plastique contenant de la glace

et ces sacs fermés sont ensuite introduits dans une caisse réceptacle revêtue d'une couche de cire. Ce système comporte plusieurs avantages pour l'utilisateur dont: un poids trois fois moindre, ce qui facilite la manutention; un emballage éliminant le problème de l'égouttement et des odeurs, ce qui plaît au transporteur, et une meilleure qualité à l'arrivée, ce qui permet de transporter le poisson sur de plus longues distances. Une diminution de 3,5 cents par livre sur le coût de l'emballage constitue aussi une économie non négligeable. Sur le plan industriel, le nouveau système permet de réduire le temps consacré à l'emballage et à la confection des caisses et de réduire de 80% la surface de stockage.

"Ajoutons à cela qu'un produit de meilleure qualité, d'un prix de revient inférieur donnant accès à des marchés beaucoup plus éloignés, conduit à une augmentation du chiffre d'affaires", de souligner M. Kirouac.

Le Service de renseignements techniques du CNRC a été créé en 1945 pour communiquer aux industriels les dernières connaissances sur les propriétés et le traitement des matériaux, sur l'exploitation opérationnelle des installations de production, sur les processus de fabrication et en matière de développement technologique et scientifique.

Cette assistance, qui est entièrement gratuite, s'adresse aux petites et aux moyennes entreprises, c'est-à-dire à celles qui emploient 200 personnes au maximum et représentent 95% de l'industrie manufacturière canadienne et près de la moitié de la production industrielle et des emplois. Bien entendu, les compagnies plus importantes peuvent également en bénéficier.

Le SRT est constitué d'un noyau central dont le siège est à Ottawa; il assure le soutien technique de onze bureaux régionaux répartis dans tout le Canada; six d'entre eux sont gérés en collaboration avec les Conseils de recherches provinciaux. Il comprend trois sections: les renseignements techniques, le génie industriel et les développements technologiques.

Des ingénieurs attachés aux deux premières sections établissent un contact personnel avec les compagnies en se rendant sur place pour les aider à identifier et à résoudre les problèmes techniques de production et à appliquer les techniques du génie industriel visant à améliorer la productivité ou à ouvrir de nouvelles voies. La mission de la troisième section est d'administrer un programme dont l'objet est de constituer un thésaurus des derniers développements techniques afin d'en faire bénéficier les groupes industriels et les compagnies.

Les bureaux régionaux du SRT sont situés aux points stratégiques des concentrations industrielles et leurs ingénieurs maintiennent un contact direct en rendant régulièrement visite aux compagnies établies dans leur zone d'action. La plupart de ces compagnies ne disposent pas de personnel scientifique ou technique pouvant résoudre leurs problèmes et leur accès aux sources d'information est limité ou inexistant. Elles éprouvent souvent des difficultés à identifier ou poser leurs problèmes de façon adéquate et encore plus à faire des recherches dans la documentation technique. Grâce à ce contact direct, l'ingénieur spécialisé peut contribuer à combler le fossé entre l'utilisateur et les diverses sources d'information

covered with heat-sealed membranes. The company recognized the immense possibilities of this approach and used it to confirm TIS suggestions. As a result of our assistance, the company produced the container and kept developing the full system."

Basically the sealed fish containers are placed in a plastic bag containing ice which in turn is put into a wax-coated kraft master box. Several advantages resulted for the users. Among others, a three-to-one reduction in weight has made handling easier; the drip-free and odorless package is now acceptable to the shipper; the quality and preservation are improved and thus shipping distances have increased. No less significant is a 3.5 cents per pound reduction in packaging costs. In the fish plant, the new system means less packing and box-making labor time, plus an 80 per cent saving in storage space.

"A better product at lesser cost reaching farther distant markets can only mean increased business," Mr. Kirouac says.

NRC's Technical Information Service was established in 1945 to provide up-to-date technical information on the properties and treatment of materials, the efficient operation of facilities, manufacturing processes, new developments in technology and results of research. There is no charge for this service.

The service is intended for small and medium-scale manufacturing companies — firms employing 200 people or fewer. They represent 95 per cent of Canada's manufacturing firms and are responsible for nearly half the industrial production and employment in the country. These services are also available to larger firms.

TIS consists of a central group in Ottawa which provides technical support to 11 field offices located throughout the country, six of which are operated by agreement with provincial research councils. The service has three sections — an enquiry service, an industrial engineering section and a technological development group.

In the first two sections, field engineers establish direct personal contact by visiting individual companies to help identify and solve technical production problems and to assist in the application of industrial engineering techniques to improve productivity or to set up new activities. The third section operates an awareness program from the central office to provide selected information to industrial groups and individual companies.

TIS field offices are strategically located near industrial concentrations and their engineers maintain direct contacts by means of regular visits to companies in their territory. Most companies do not have scientific or engineering personnel to solve their problems and their access to information sources is either limited or non-existent. They cannot always adequately identify or state their own problems or needs much less search the technical literature or other sources. In meeting the difference between their expressed needs and their actual needs, this direct contact enables the field engineer to bridge the gap between the user and the various sources of technical information. Friendly relationships are sought to create a climate of confidence which may lead to early requests for assistance rather than passive expectation of a visit. TIS officers also work in close cooperation with Canadian Patents and Develop-

ment Limited making industry aware of inventions that this NRC subsidiary has to offer.

The field offices rely heavily on the capabilities of the representative, his technical education, experience, versatility, common sense and flexibility to adapt himself to communicate with industry. A field representative deals with a large number of different clients in all types of industries, from small machine shops to the more sophisticated electronic component manufacturer, from the small "one-man-show" type of entrepreneur to the technically educated scientist or engineer of the more advanced firms.

Once a problem has been identified, the field representative either solves it from his own knowledge and experience or refers it to the central office in Ottawa. In the latter case, sufficient details on the problem, the enquirer and the company must be given to enable the engineer in the central office to fully understand the problem.

The field engineer also plays an important role in promoting the cross-fertilization of technology. He may recommend techniques or devices that are used in other industrial sectors and he may also be of valuable assistance in areas that do not necessarily fall within his terms of reference.

Sometimes he may suggest that two companies contact each other where it would be mutually advantageous for them to cooperate or even to merge. He may suggest sources of supply for materials or equipment, help the company recruit its technical personnel or locate appropriate training courses. In many cases, he may establish contacts with other government and private enterprises for financial support, research grants, testing facilities and other similar types of services.

The field offices receive technical support and backing from a group of some 35 scientists and engineers in the central office in Ottawa. They are trained on the job to locate the normal sources of information and how to use them. Each officer of the service is allocated a specialist field related to his own experience. He may also handle miscellaneous problems to balance the work load.

His work consists of providing either a verbal or written answer to queries transmitted by the field offices or received in Ottawa directly from the enquirer. The answer generally summarizes the general state of the art in a technical field as it relates to the problem, refers to specific items of pertinent information and gives a professional opinion on a solution. Occasionally a selected bibliography of texts or articles is also included to enable the enquirer to study the technical aspect in greater depth. Photocopies of relevant articles or texts may be included especially when the time element is important or when library facilities are not readily accessible to the enquirer.

The Ottawa staff draws on several major sources for information. The most immediate source is their own personal knowledge, experience and material which they have collected in their own field of interest. In addition to conferring with each other, they have access to some 30,000 previous answers to enquiries retained over the last few years in the TIS files.

The National Science Library is another important information source for TIS. It comprises more than 800,000 volumes



R. Séguin (right), Production manager of Artena Company Limited, discusses upholstering techniques in the plant with C.A. Brousseau, TIS representative for the Montreal area. • M. R. Séguin (à droite), directeur de fabrication chez Artena Limited, discute de techniques de capitonnage avec M. C.A. Brousseau, représentant du Service de renseignements techniques pour la région montréalaise.

et de documentation technique et entre les besoins exprimés et les besoins réels. Il s'établit ainsi des relations amicales créant un climat de confiance qui amènera ultérieurement les compagnies à demander de l'aide plutôt que d'attendre passivement qu'on leur rende visite. Ces ingénieurs travaillent en collaboration étroite avec la SCBE, filiale du CNRC, pour tenir leurs clients au courant des dernières inventions intéressantes.

Les bureaux régionaux s'en remettent largement aux capacités de leur représentant, à sa formation technique, à son expérience, à ses facultés d'adaptation, à son bon sens et à sa souplesse pour qu'il s'adapte aux exigences particulières que nécessite une bonne communication avec l'industrie. Le représentant d'un bureau local est en contact avec un grand nombre de clients couvrant de nombreux types d'industries allant des petits ateliers aux fabricants de composantes électroniques de technologie avancée et du petit entrepreneur "homme-orchestre" aux scientifiques ou ingénieurs hautement spécialisés des compagnies se trouvant à la pointe de la technique.

Dès que le problème est défini, le représentant local trouve la solution en faisant appel à ses propres connaissances et à son expérience ou le confie au bureau central d'Ottawa. Dans

ce dernier cas, il doit fournir suffisamment de détails sur le problème et sur la compagnie qui demande assistance afin que l'ingénieur du bureau central ait toutes les données pour agir.

L'ingénieur local joue également un rôle important en suscitant les échanges d'idées techniques. Il peut par exemple recommander des techniques ou des dispositifs déjà utilisés dans d'autres secteurs industriels et il peut aussi apporter une aide précieuse dans les domaines qui n'entrent pas nécessairement dans le cadre de ses responsabilités.

Il peut parfois suggérer que deux compagnies entrent en contact dans les cas où il pourrait s'avérer avantageux pour elles de coopérer ou même de fusionner. Il peut encore conseiller les compagnies en matière d'approvisionnement en matériaux et matériels, les aider à recruter leur personnel technique ou à le former en indiquant où s'adresser pour les cours appropriés. Dans de nombreux cas, il peut établir des contacts avec d'autres gouvernements et entreprises privées afin d'obtenir une aide financière, des subventions de recherche, l'utilisation d'installations d'essais et d'autres services similaires.

including journals, serial publications, books, pamphlets and technical and scientific documentation received from foreign sources. Still another major source is the large group of scientists and engineers working in NRC's laboratories and in other government laboratories and departments, research centers and universities. Industrial companies and associations also cooperate. They do not reveal trade secrets but frequently provide information that has not yet reached smaller companies.

Time taken to answer a query may vary from a few minutes to as long as six months according to the nature of the enquiry and the means of transmission. However, most enquiries, which are sufficiently involved to require reference to Ottawa, are handled within three weeks. This time lapse is generally acceptable to industry.

The increasing demand for information and assistance for improving the efficiency of industrial production led to the organization of the Industrial Engineering Section in 1962. Most small industrialists have never received training in the elements of plant layout, material handling, production planning and similar functions which are vital to success in an increasingly competitive world.

Consultants in this field in Canada are confined to a few large firms and individual consultants. The latter must charge fees of \$150 to \$300 per day and most cannot effectively do business with large numbers of small companies on small-scale contracts. However, if TIS feels that a firm should be referred to a consultant, the firm is encouraged to do so.

The Industrial Engineering Section provides a compromise solution by assisting small companies to apply industrial engineering techniques on a do-it-yourself basis over a period of time. The type of assistance most frequently requested concerns production engineering, production planning and control, plant layout, work study and methods improvement, cost accounting and personnel. In this type of service where technical information and assistance are combined, the direct contact between the engineers and industry plays a major part.

"The Industrial Engineering Section meets a very real need and has demonstrated its value," says Mr. Kirouac. "Last year the clients serviced indicated that their combined identifiable dollar saving amounted to over ten times the cost of operating the whole Section. Besides increasing productivity, the service favors better management, innovation and growth."

In its effort to help clients to help themselves, TIS realized that most small industrialists needing information rely mainly on material and equipment suppliers, word-of-mouth and perhaps two or three trade or technical journals covering a particular industry. Their exposure to new ideas, technological advances and research results which might have direct application to their business is limited.

A further step in the provision of technical information was taken with the introduction in 1964 of the Technological Development Section. It is intended to keep companies informed of new research and technological development of potential value to them. The service involves the selection of suitable items from the technical literature, retitling and sorting, using a key word indexing system to facilitate retrieval by computer.



Nu-Craft Frame Co. Ltd., Montreal, manufacturers of fine living room frames. Wood carving is done in the building at top, upholstering in the one at the bottom
 • Immeubles de la compagnie Nu-Craft Frame, à Montréal, spécialisée dans le mobilier. Dans le bâtiment du haut, on sculpte les meubles et on les capitonne dans celui du bas.



Ces bureaux régionaux sont épaulés sur le plan technique par un groupe d'environ 35 scientifiques et ingénieurs attachés au bureau central d'Ottawa. Ils reçoivent sur place une formation grâce à laquelle ils savent où s'adresser pour trouver la documentation dont ils ont besoin et de quelle manière utiliser cette documentation. Il est attribué à chaque cadre un domaine spécialisé correspondant à sa formation et à son expérience mais il peut en outre être appelé à résoudre divers problèmes complémentaires.

Son travail consiste à répondre verbalement ou par écrit aux demandes transmises par les bureaux régionaux ou adressées directement à Ottawa par l'organisme intéressé. La réponse contient généralement un état des connaissances techniques dans le domaine correspondant à la question posée, indique des sources précises d'information et propose une solution. Un répertoire de textes ou d'articles choisis est quelquefois joint à la réponse pour permettre au demandeur d'étudier l'aspect technique en profondeur. On y joint éventuellement des articles ou des textes correspondant à la question étudiée, notamment lorsque l'élément temps est important ou lorsque le demandeur n'a pas directement accès aux sources de documentation.

Le personnel du bureau d'Ottawa dispose de plusieurs sources importantes de documentation, la plus immédiate étant bien entendu leurs connaissances, leur expérience et leur documentation propre qu'ils ont accumulée dans leur spécialité. Aux échanges qui s'établissent au sein du groupe, s'ajoutent quelque 30 000 réponses antérieures couvrant ces dernières années et qui sont classées dans les dossiers du SRT.

La Bibliothèque scientifique nationale constitue une autre importante source de documentation pour le SRT. Elle contient plus de 800 000 volumes comprenant des revues, des publications périodiques, des livres, des brochures et de la documentation technique et scientifique étrangère. L'important groupe de scientifiques et d'ingénieurs travaillant dans les laboratoires du CNRC et dans d'autres laboratoires et ministères gouvernementaux, dans les centres de recherche et les universités constitue une autre source d'information considérable. Les industries et les associations y collaborent également. Bien qu'elles ne révèlent pas de secrets industriels, elles fournissent fréquemment des renseignements qui ne sont pas encore parvenus à des compagnies moins importantes.

Il faut de quelques minutes à six mois pour répondre à une demande de renseignements; ce délai varie suivant la nature de l'information demandée et les moyens de transmission. Dans la majorité des cas où il faut consulter Ottawa, ce délai n'excède pas trois semaines, ce qui satisfait les industriels en général.

La Section du génie industriel a été créée en 1962 pour satisfaire une plus grande demande de documentation et d'assistance technique visant elle-même à augmenter le rendement de la production industrielle. La plupart des petits industriels n'ont pas été formés, notamment dans le domaine de l'implantation des installations de production, de la manutention des produits et des matériaux et de la planification de la production; cette formation est toutefois essen-

tielle pour réussir dans un monde où la compétition se fait de plus en plus sévère.

Il existe au Canada quelques grandes sociétés faisant appel à des ingénieurs-conseils dont les honoraires vont de 150 à 300 dollars par jour; dans ces conditions il est bien évident que les petites compagnies dont le nombre est élevé n'ont pas les moyens d'utiliser les services de ces ingénieurs-conseils. Toutefois, le SRT peut encourager le recours à un ingénieur-conseil si c'est dans l'intérêt de la compagnie.

La Section du génie industriel apporte une solution de compromis en aidant les petites compagnies à appliquer elles-mêmes les techniques de génie industriel dans un délai raisonnable. Le type d'aide le plus fréquemment sollicité couvre les techniques, la planification et le contrôle de la production, l'implantation des installations, l'analyse du travail et l'amélioration des processus, l'étude des coûts et du personnel. Dans ce type de service où la documentation et l'aide technique se confondent, le contact direct entre les ingénieurs et l'industrie joue un rôle de premier plan.

"La Section du génie industriel répond à un besoin réel, comme elle l'a démontré. L'année dernière, les clients qui nous ont consultés ont réalisé selon eux des économies s'élevant à dix fois les frais de gestion de notre section. En plus d'un accroissement de la productivité, le service conduit à une meilleure gestion, à l'innovation et au développement", de souligner M. Kirouac.

Dans le cadre de son rôle d'assistance, le SRT s'est aperçu que la plupart des petits industriels s'en remettent surtout aux fournisseurs de matériaux et d'équipements pour leur documentation, aux indications colportées de bouche à oreille et peut-être aussi à deux ou trois revues commerciales ou techniques couvrant un secteur industriel particulier. Ils n'ont qu'une connaissance limitée des nouvelles idées, des progrès technologiques et des résultats de la recherche pouvant éventuellement être appliqués à leur domaine.

Un nouvel effort en matière d'information technique a été fait en 1964 avec la création de la Section de développements technologiques dont le but est d'informer les compagnies des nouveaux progrès réalisés sur les plans de la recherche et du développement et susceptibles de les intéresser. Le travail de cette section consiste notamment à sélectionner des articles parus dans les revues techniques, à retitrer et à classer ces articles en se servant d'un système d'indexation faisant appel à des mots-clés pour faciliter la recherche à l'aide d'ordinateurs.

Les articles sélectionnés, appelés "Précis techniques", sont des articles techniques ou des photocopies de la table des matières d'un nouveau manuel ou d'une nouvelle revue technique pouvant intéresser une industrie particulière ou un certain nombre de secteurs industriels. Les compagnies qui ont indiqué leur domaine d'intérêt technique particulier, en soumettant un formulaire appelé "profil d'intérêt", reçoivent des listes mises à jour de titres contenant les mots-clés de leurs domaines d'intérêt. On joint gratuitement à ces listes des exemplaires des "Précis techniques" sur demande et un formulaire qui peut être retourné à la section dans le cas où des renseignements complémentaires sont nécessaires. Les demandes de "Précis techniques" signalent également aux

Selected items called "Tech Briefs" are technical articles or photocopies of the contents of a new textbook or journal which may be of interest to a particular industry or to a number of industrial fields. Companies that have stated their particular areas of technical interest by submitting an interest profile registration form, receive regular up-to-date lists of titles containing the key words in their field of interest. They are provided with free copies of the "Tech Briefs" upon request and a form which can be returned to the Section if further information is desired. Requests for "Tech Briefs" also indicate to the field officer companies which it may be desirable to visit. These requests also provide a feedback on the type and nature of information that is of interest to industry. In the last year, over 80,000 "Tech Briefs" were mailed to industry.

To complete this individualized service, the most frequently requested items are grouped into industrial group check-lists which are sent to all industries in Canada.

As in the case of the other two services, the liaison engineer plays an important part in helping clients to submit profiles and following up on the usefulness of the service. □

Companies seeking the assistance of TIS officers should contact the following field offices:

British Columbia and Yukon Territory — Management & Productivity Centre, B.C. Research, 3650 Wesbrook Crescent, Vancouver 8, B.C.

Alberta and Northwest Territories — Industrial and Engineering Services, Research Council of Alberta, 11315 87th Ave., Edmonton, Alberta T6G 2J2 and Industrial and Engineering Services, Research Council of Alberta, Room 905, J.J. Bowlen Building, 620 7th Ave., S.W. Calgary, Alta. 52P 0Y8.

Saskatchewan — Industrial Services Division, Saskatchewan Research Council, 30 Campus Drive, Saskatoon, Sask. S7N 0X1.

Manitoba — Technical Information Service, National Research Council of Canada, Room 634, Federal Building, 269 Main Street, Winnipeg, Man. R3C 1B2.

Ontario — Department of Field Services, Ontario Research Foundation, Sheridan Park, Ont.; Technical Information Service, National Research Council of Canada, Suite 412, Sir William Mulock Building, 241 Jarvis Street, Toronto, Ont. M5B 2C3, and Technical Information Service, National Research Council of Canada, Federal Building, 18 Front Street, Thorold, Ont.

Quebec — Technical Information Service, National Research Council of Canada, 3420 Wilson Avenue, Montreal 260, Quebec, and Technical Information Service, National Research Council of Canada, 1262 Maguire Ave., P.O. Box 183, Sillery, Quebec 6, Que.

New Brunswick and Prince Edward Island — Industrial Services Group, New Brunswick Research and Productivity Council, P.O. Box 1236, Fredericton, N.B.

Nova Scotia — Technical Services Division, Nova Scotia Research Foundation, 100 Fenwick Street, P.O. Box 790, Dartmouth, N.S.

Newfoundland — Technical Information Service, National Research Council of Canada, 100 Sussex Drive, Ottawa, Ont., K1A 0S3.



Un bon exemple de ce que l'ingénieur du SRT peut trouver lors d'une première visite.

spécialistes du bureau régional les compagnies avec lesquelles il pourrait être avantageux de prendre contact. Ces demandes permettent également d'obtenir une information précieuse sur le type et la nature des renseignements intéressant l'industrie. Au cours de l'année dernière plus de 80 000 "Précis techniques" ont été envoyés aux industriels.

Pour compléter ce service, les articles faisant l'objet des demandes les plus fréquentes sont groupés pour constituer un catalogue adressé à tous les industriels canadiens.

Comme dans le cas des deux autres services, l'ingénieur de liaison joue un rôle important en aidant les clients à soumettre leurs profils d'intérêt et en s'assurant que l'utilité du service en justifie le maintien. C'est ainsi qu'on s'est aperçu, par exemple, que pour un grand nombre de compagnies 80% des "Précis techniques" ont conduit à des applications. □

Les compagnies intéressées peuvent se faire aider par les ingénieurs du SRT en s'adressant à l'un des bureaux régionaux ci-dessous:

Colombie britannique et Territoire du Yukon: Management and Productivity Centre, B.C. Research, 3650 Wesbrook Crescent, Vancouver 8, British Columbia.

Alberta et Territoires du Nord-Ouest: Industrial and Engineering Services, Research Council of Alberta, 11315-87th Avenue, Edmonton, Alberta T6G 2J2.

Industrial and Engineering Services, Research Council of Alberta, Room 905, J.J. Bowlen Building, 620-7th Avenue S.W., Calgary, Alberta T2P 0Y8.

Saskatchewan: Industrial Services Division, Saskatchewan Research Council, 30, Campus Drive, Saskatoon, Saskatchewan S7N 0X1.

Manitoba: Technical Information Service, National Research Council of Canada, Room 634, Federal building, 269 Main Street, Winnipeg, Manitoba R3C 1B2.

Ontario: Department of Field Services, Ontario Research Foundation, Sheridan Park, Ontario.

Technical Information Service, National Research Council of Canada, Suite 412, Sir William Mulock Building, 241 Jarvis Street, Toronto, Ontario M5B 2C3.

Technical Information Service, National Research Council of Canada, Federal Building, 18 Front Street, Thorold, Ontario.

Québec: Service de renseignements techniques, Conseil national de recherches du Canada, 3420, avenue Wilson, Montréal 260, Québec.

Service de renseignements techniques, Conseil national de recherches du Canada, 1262, avenue Maguire, C.P. 183, Sillery, Québec 6, Québec.

Nouveau-Brunswick et Ile du Prince-Edouard: Industrial Services Group, New Brunswick Research and Productivity Council, P.O. Box 1236, Fredericton, N.B.

Nouvelle-Écosse: Technical Services Division, Nova Scotia Research Foundation, 100 Fenwick Street, P.O. Box 790, Dartmouth, N.S.

Terre-Neuve: Technical Information Service, National Research Council of Canada, 100 Sussex Drive, Ottawa, Ontario, K1A 0S3.

Forty years of support To textile industry

Who is Colin H. Bayley?

Who is Audrey Tweedie?

Members of Canada's textile industry and the textile research community know them well. Just as well as Canadians know anyone who is a "somebody".

But perhaps more Canadians should know Colin H. Bayley and Miss Audrey Tweedie. Over a period of more than three decades they became somebodies making major contributions to the economic and social benefit of all Canadians — benefits too valuable or excellent to be readily measured or appreciated. Inestimable!

The longevity of the clothes Canadians wear; the resistance of today's fabrics to fire, sunlight, rot, dry cleaning, bleaching and washing compounds; the high quality of fibers, tents, awnings and even parachute shrouds are only a few of the benefits which have been passed on to the public by Mr. Bayley, Miss Tweedie and their colleagues.

The awards and honors they have received from organizations representing both the scientific and industrial communities in the field of textiles constitute concrete evidence of the value of their contributions.

In August, 1972, Mr. Bayley and Miss Tweedie received the Textile Technical Federation of Canada's Textile Science Awards for 1972. This was only the third time that this award has been granted by the Federation, technical arm of the textile industry, since it was introduced in 1954. The plaques accompanying the awards state they were granted in recognition of their "many contributions of important new knowledge in the field of textile science and technology in the textile industry."

They also received Honorary Life Memberships in the Ottawa Valley Textile Association in May, 1972. The citations to the memberships state they were given as the Association's "token of recognition and appreciation for the energies and significant technical contributions of the recipients to the Association and the textile manufacturing industry as a whole over the years."

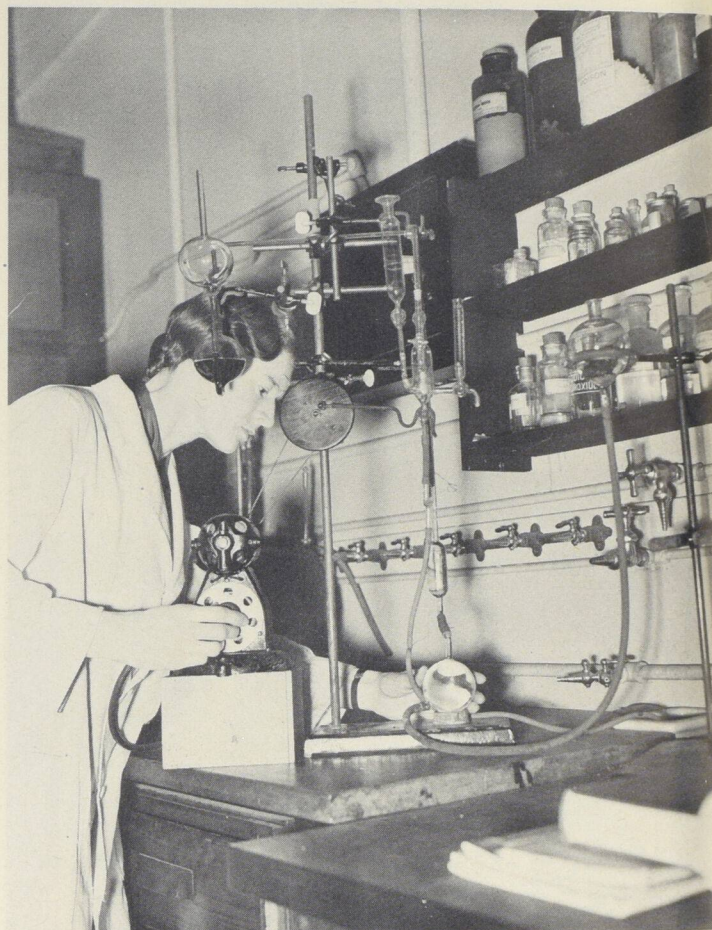
In 1971, Mr. Bayley received the Meritorious Service Award of the Textile Technical Federation. Perhaps of greater significance, he was the first person to be elected a Fellow in the Institute of Textile Science, the organization's highest recognition of distinction, and is the only person ever elected an Honorary Member of the Institute. Only three other persons have been elected Fellows of this organization.

Mr. Bayley also is a Fellow of the Textile Institute of Great Britain and the Chemical Institute of Canada. For his work during the Second World War in the field of textiles, Mr. Bayley was awarded membership in the Order of the British Empire.

Mr. Bayley retired in 1966 as Head of the Textile Chemistry Section of the Division of Chemistry of the National Research Council. Miss Tweedie, who retired earlier this year, was his principal colleague for 30 years.

Dr. Ira Puddington, Director of the Division, says the work of the Textile Chemistry Section is an illuminating illustration of a continuing 40-year scientific program in support of a specific segment of Canadian industry.

"This 40-year period of support to the textile industry



Miss Tweedie using a Van Slyke amino-nitrogen apparatus — in the 1930s.

• Mlle Tweedie utilisait un dispositif d'aminonitrogénéation au cours des années trente.

shows that long-range planning by NRC on behalf of industry is not as novel as many of today's scientific 'organizers' imply. The terminology used today in some quarters to place emphasis on the desirability of mission orientation and long-range objectives to the activities of government laboratories may be new but the concepts and their application are ancient.

"For example, when the laboratories of NRC first became active in 1930, all of the functions within the Division of Chemistry, with one possible exception, were related directly to specific industries operating in Canada. Whether the most important contributions of science to the welfare of Canada can be achieved through the spectacular 'innovative' breakthrough or via the less spectacular role of support based on the practical application of the results of scientific studies to a wide range of industry problems will undoubtedly remain a subject of continuing debate."

The Section's work in the field of textiles was launched in 1930 with the enthusiastic encouragement of Dr. H.M. Tory,

Quarante années d'aide à l'industrie textile

Connaissez-vous M. Colin H. Bayley et Mlle Audrey Tweedie?

Les industriels canadiens du textile et les chercheurs les connaissent comme tous les Canadiens connaissent ceux qui sont devenus "quelqu'un".

Mais ne serait-il pas utile que tous connaissent aussi M. Colin H. Bayley et Mlle Tweedie? En effet, depuis une quarantaine d'années ces deux chercheurs ont fait des travaux qui ont été très bénéfiques pour nous tous sur les plans économique et social.

Les travaux de ces chercheurs ont notamment conduit à augmenter la durée de nos vêtements, la résistance des tissus au feu, à la lumière solaire, à la pourriture, au nettoyage à sec, au blanchiment et aux différents détersifs, à augmenter la qualité des fils, des fibres, des tentes, des auvents et même des suspentes de parachute.

La valeur des travaux de ces deux scientifiques a été fort appréciée par les sociétés et les organismes scientifiques et industriels du textile si l'on en juge par les récompenses et les honneurs accordés à ces deux personnes.

En août 1972, M. Bayley et Mlle Tweedie ont reçu la "Textile Science Award" pour 1972 de la Fédération technique du textile du Canada. Cette fédération a été fondée en 1954 et c'est la troisième fois seulement que cette récompense est accordée. Dans la citation on peut lire... "pour les nombreuses contributions dans un domaine nouveau des sciences et de la technologie des textiles".

La "Ottawa Valley Textile Association" les a nommés membres honoraires à vie en mai 1972. La citation mentionnait que cette nomination était accordée par l'Association "en reconnaissance et en appréciation de leurs efforts et de leurs contributions techniques importantes en faveur de cette association et de l'industrie textile dans son ensemble au cours des années".

En 1971, M. Bayley a reçu la "Meritorious Service Award" de la Fédération technique du textile. Ce qui est encore plus significatif se trouve dans le fait que M. Bayley a été la première personne à être élue "Fellow in the Institute of Textile Science", distinction la plus élevée; M. Bayley est la seule personne qui ait été élue comme membre honoraire de l'Institut. Seulement trois autres personnes ont été élues "Fellow" de cet organisme.

M. Bayley est également un "Fellow" de l'Institut du textile de Grante-Bretagne et de l'Institut de chimie du Canada. En raison de ses travaux dans le domaine des textiles au cours de la Seconde Guerre mondiale, M. Bayley avait été nommé membre de l'Ordre de l'Empire britannique.

M. Bayley a pris sa retraite en 1966, alors qu'il était chef de la Section de chimie des textiles, à la Division de chimie du Conseil national de recherches. Mlle Tweedie, qui a pris sa retraite cette année, a été sa principale collaboratrice pendant trente ans.

Le Dr Ira Puddington, Directeur de la Division, nous a dit que la Section de la chimie des textiles peut être citée en exemple pour montrer nettement ce qu'un programme scientifique continu de quarante ans peut faire pour venir en aide à l'industrie canadienne.

"Cet effort continu pendant quarante ans en faveur de l'industrie canadienne du textile montre que la planification

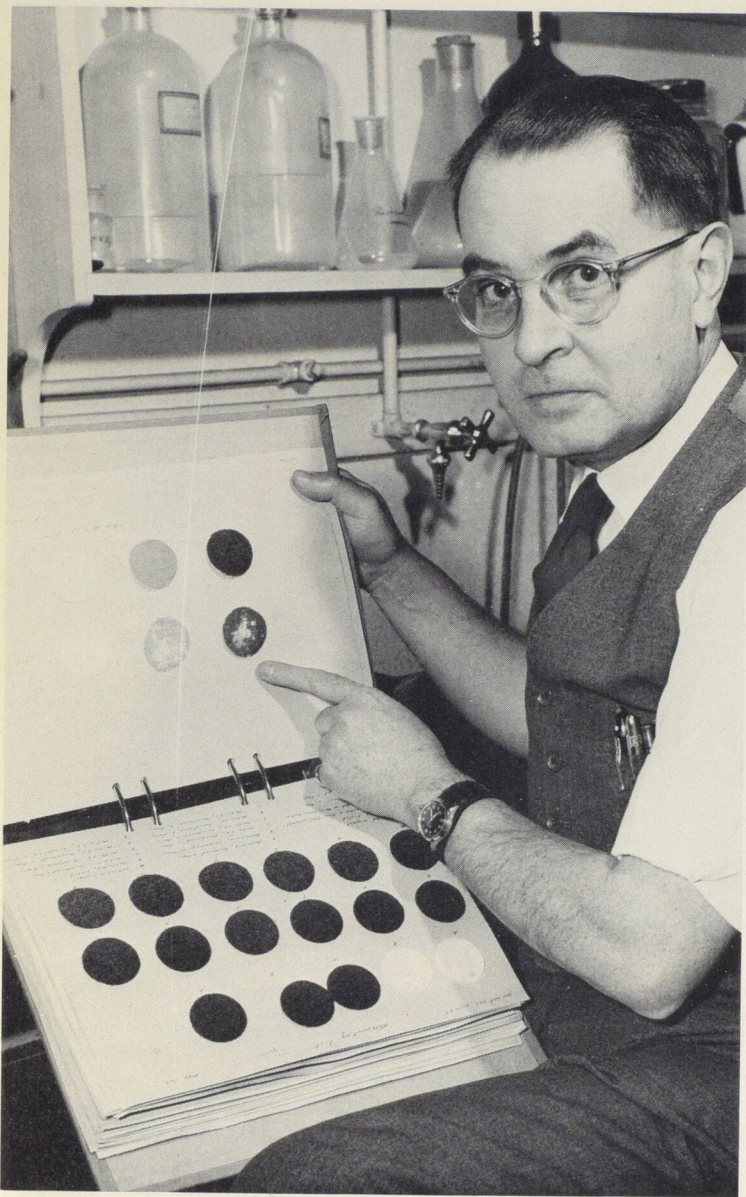


Mr. Bayley preparing to run a cuprammonium fluidity test — in the 1930s. A fluidity test is used to determine whether cellulose has been chemically damaged. • M. Bayley s'apprêtant à procéder à un essai de fluidité au cuivre ammoniacal, au cours des années trente. Cet essai permet de déterminer si la cellulose a été endommagée par action chimique.

à long terme par le CNRC n'est peut-être pas aussi nouvelle que les "organismes" scientifiques d'aujourd'hui le laissent entendre. La terminologie utilisée aujourd'hui, en certains milieux, pour mettre en relief qu'il est souhaitable que certaines recherches soient orientées et que des objectifs à long terme soient définis pour les laboratoires de l'État, peut être nouvelle mais le concept même et sa mise en application sont anciens".

"Lorsque l'on a commencé, en 1930, à faire des recherches dans les laboratoires du CNRC, toutes les fonctions de la Division de chimie, à l'exception d'une seule, étaient liées directement à des industries canadiennes bien précises. Que les contributions les plus importantes des sciences au bien-être immédiat des Canadiens puissent être obtenues grâce à des "percées" spectaculaires, ou à un soutien moins spectaculaire, fera sans aucun doute l'objet d'un débat permanent".

Les travaux de la section ont été lancés, en 1930, grâce à



Colin H. Bayley examining wool specimens which have been damaged by black carpet beetles — in the early 1950s. • M. Colin H. Bayley examine des échantillons de laine endommagés par des anthrènes, au début des années cinquante.

NRC's first President. Dr. O.M. Morgan, then Section Head, made contact with a few laundering firms mostly in central and eastern Canada. The objective was to institute a cooperative program aimed at upgrading the over-all operation of the industry, especially the laundering processes then in use. In the initial stages the work consisted of an attempt to assess the efficiency of laundering processes, and the related damage to fibers and fabrics.

Dr. Morgan resigned from NRC in 1934, and Mr. Bayley

who had been working for four years in the Division with Dr. A. Cambron on gas phase reactions of petroleum fractions, was appointed Head of the Section.

Under Mr. Bayley's guidance, the work initiated by Dr. Morgan prospered and expanded. A program of more basic scientific work on detergents and detergency was initiated. A monitoring and information service was established to enable the textile industry to evaluate new laundering and dry cleaning processes and keep the industry abreast of new developments in this field.

Eventually the program involved about 75 per cent of laundriers and dry cleaners in Canada. In 1934 the Canadian Research Institute of Launderers and Cleaners was organized, and through this Institute a more formal agreement for the work and its communication was consummated. In the mid-1950's the Institute assumed much of the monitoring work that had been conducted in NRC's laboratories.

Military requirements of the Second World War led to a further substantial expansion of Mr. Bayley's work, and increased considerably its contact with the textile industry. In 1940 Miss Tweedie rejoined the Section after an absence of about a year and remained with Mr. Bayley until his retirement. The quality of the original fibers, yarns and fabrics in addition to protecting them from the ravages of mechanical abrasion, microbiological attack (mildew), ultraviolet initiated damage, insects, fire and the like became important as well as their response to cleaning processes. The applicability of such work to non-military uses of yarns as in the fishing industry, fire fighting equipment, parachutes, tents, awnings, seat belts, cordage, etc. became obvious, and following the war the Section's work expanded further.

"It is always difficult to assess quantitatively the value of support work," Dr. Puddington says. "In this particular case, one might estimate the increased useful life of garments and fibers brought about by improved cleaning procedures. Even a small percentage improvement leads to a large number of dollars when integrated over the Canadian scene.

"If the estimate includes the improved service life of all textile products, the figure is even more impressive. The dollar value of avoiding injury or loss of life owing to deteriorated seat belts or parachute shrouds is more difficult to appraise. However, perhaps a more reliable measure of the NRC contribution can be obtained from the awards and citations that have been presented to Mr. Bayley and Miss Tweedie during and at the close of their long and dedicated careers."

Science directed at technological development is not without its frustrations. Frequently scientists are discouraged owing to delays in the acceptance or application of their findings and are more attracted by the atmosphere of exclusively basic research programs in which objectives and results are judged by their scientific peers only. However, the work of the Textile Chemistry Section over four decades, comprising sequences of basic and applied programs, has received high praise from the textile industry as well as from the scientific community. Results of much of the Section's work are permanently recorded in more than 90 scientific publications and an even larger number of publications in the textile, technical and trade journals.



Miss Tweedie using a Hilger colorimeter — in the 1930s. • Mlle Tweedie utilisait un colorimètre Hilger au cours des années trente.

l'enthousiasme et à l'encouragement du Dr H.M. Tory, le premier président du CNRC. Le Dr O.M. Morgan, alors chef de section, était entré en relation avec quelques blanchisseries dans le centre et l'est du Canada. Il s'agissait de coopérer pour établir un programme visant à élever le niveau technique de l'ensemble des opérations industrielles et surtout du blanchissage pour évaluer le rendement et les dommages causés aux fibres et aux tissus.

Le Dr Morgan a démissionné du CNRC en 1934 et M. Bayley qui travaillait depuis quatre ans à la Division avec le Dr A. Cambron sur les réactions en phase gazeuse de composés issus du pétrole a été nommé chef de la section.

Sous la direction de M. Bayley les travaux commencés par le Dr Morgan ont été étendus à des études fondamentales sur les détersifs pour en faire profiter les centres canadiens de lavage et de nettoyage à sec.

Par la suite, le programme a touché environ 75% des blanchisseries et des établissements de nettoyage à sec au Canada. En 1934, le "Canadian Research Institute of Launderers and Cleaners" (Institut canadien de recherche sur le blanchissage et le nettoyage) a été créé et, grâce à lui, il a été possible de faire un meilleur travail et d'obtenir de meilleurs échanges techniques. Vers 1955, l'Institut a assuré une grande partie du travail d'ingénieur-conseil qui avait été jusque là assuré par les laboratoires du CNRC.

Les conditions imposées, sur le plan militaire, par la Seconde Guerre mondiale, ont conduit à une expansion substantielle des travaux de M. Bayley et à augmenter considérablement ses contacts avec les industriels. En 1940, après une absence d'une année environ, Mlle Tweedie est revenue travailler dans la section; elle devait d'ailleurs y rester jusqu'à sa retraite. La qualité des fibres d'origine, des fils et des tissus, en plus de leur protection contre les abrasions d'origine mécanique, les attaques microbiologiques (mildew) et les dommages causés par les rayons ultraviolets, les insectes, le feu, etc., était devenue aussi importante que le comportement au cours du nettoyage. Comme les résultats acquis dans le domaine militaire étaient applicables dans la vie civile et plus particulièrement aux fils utilisés dans les pêcheries, aux équipements de lutte contre l'incendie, aux parachutes, aux tentes, aux auvents, aux ceintures de sièges d'automobiles et d'avions, aux cordages, etc., la section s'est encore développée après la guerre.

"C'est toujours difficile d'évaluer l'ampleur de l'aide que l'on peut apporter; dans ce cas particulier, on pourrait en juger en fonction de l'augmentation de l'endurance des tissus et des vêtements grâce à de meilleurs procédés de nettoyage. Même si le pourcentage d'augmentation est faible, l'économie vue à l'échelle canadienne est très grande".

"Si, dans les estimations, nous incluons la plus grande endurance de tous les produits textiles, le chiffre obtenu est encore plus impressionnant. En outre, il est difficile d'évaluer en dollars les économies réalisées lorsque, grâce à leur parachute ou à leur ceinture de sécurité, des personnes n'ont pas été tuées ou sérieusement blessées. Toutefois, une manière peut-être plus sûre d'évaluer la contribution du CNRC peut se baser sur les récompenses et les distinctions dont ont bénéficié M. Bayley et Mlle Tweedie durant leur longue carrière au cours de laquelle ils se sont donnés à fond à leur travail", nous a dit le Dr Puddington.

Si l'on travaille à appliquer des connaissances scientifiques au développement technologique, il faut s'attendre à être parfois quelque peu découragé en raison des délais dus à l'acceptation ou à l'application de ce que l'on a trouvé. Souvent, les scientifiques manifestent une certaine réticence à participer à de tels programmes et ils préfèrent travailler en recherche fondamentale exclusivement, domaine dont les objectifs et les résultats ne sont jugés que par leurs collègues scientifiques. Toutefois, les travaux exécutés au cours des quarante dernières années en chimie théorique et appliquée des textiles ont été sans aucun doute très appréciés par l'industrie canadienne et les milieux scientifiques. Les résultats ont fait l'objet de plus de 90 publications scientifiques et d'articles encore plus nombreux dans des journaux professionnels et des revues techniques.

Le Dr Puddington a ajouté: "Peut-être que la vertu trouve encore sa récompense en elle-même".

M. Bayley ayant pris sa retraite en 1966, la direction des travaux a été confiée au Dr D.M. Wiles qui avait alors déjà dix ans d'expérience en cinétique chimique et dans les polymères. Pour évoluer avec le temps, on a changé quelque peu le programme et le groupe continue de faire des recherches pour mieux comprendre les propriétés des polymères, des fibres

"Perhaps virtue still has its own rewards," says Dr. Puddington.

Following Mr. Bayley's retirement in 1966, the work on Textile Science has been headed by Dr. D.M. Wiles who previously had 10 years experience in chemical kinetics and polymer science. In keeping with changing times, emphasis in the program has also changed. The group continues to search for a better understanding of polymer, fiber and fabric properties but with inevitable increasing attention to synthetic fibers, and using the most modern instruments and techniques available. Present methods of evaluating and modifying polymer properties include photodegradation and biodeterioration studies, surface modification and bicomponent formation, transmission and scanning electron microscopy, energy-quenching stabilization, and combustion research.

Synthetic fibers and related materials used outdoors undergo actinic degradation and it is of immense commercial importance to determine what chemical groups in specific polymers are absorbing wavelengths from terrestrial sunlight, and which of the subsequent chemical, physical and morphological changes combine to shorten the useful life of these materials. Recently, members of the group have been studying the fundamental photochemistry of polyolefins, polyesters and polyamides. The results are leading to new methods for more efficient ultraviolet stabilization of these materials but, interestingly enough, are also indicating methods of making plastic sunlight-degradable when this is desirable, for example in agricultural applications. There is an environmental aspect as well in the present microbiology research in that fungicides have been discovered which contain neither heavy metals nor halogens. The biodegradability of thermoplastics is also being investigated as a means of getting rid of unwanted packaging materials.

Fiber improvements in the future will in general rely more heavily on alterations to existing polymers than on the developments of new polymer types. Since the physical and chemical properties of fiber surfaces dominate many of the over-all fiber characteristics, a program of surface property modification is underway. Attenuated total reflection infrared spectroscopy and electron microscopy are used to identify the surface changes resulting from electric field plasma treatments. A new method has been developed for making bi-component composites from incompatible polymers.

Textile flammability is of current concern to legislators and manufacturers and there is an urgency to provide scientific background for the flame-retardancy technology that is being demanded. Of the several aspects of polymer/fiber combustion propensity that are being studied in the Section, the intrinsic limiting oxygen index concept for fiber assemblies seems particularly promising.

"The results of the research carried out in the Section since 1966 have been described in more than 40 scientific publications and numerous invited lectures," Dr. Puddington says. "The continuing flood of requests from industrial and government laboratories for technical assistance seems to attest to the practical relevancy of the fundamental scientific approach to textile chemistry problems." □



Mrs. Cyprienne Levesque and Miss Audrey Tweedie preparing soiled fabrics to be used in assessing the soil removal efficiency of dry cleaning plants — in 1953. • Mme Cyprienne Lévesque et Mlle Audrey Tweedie préparent des échantillons de tissus salis qui vont servir à évaluer l'efficacité des méthodes de nettoyage employées par les entreprises de nettoyage à sec, en 1953.

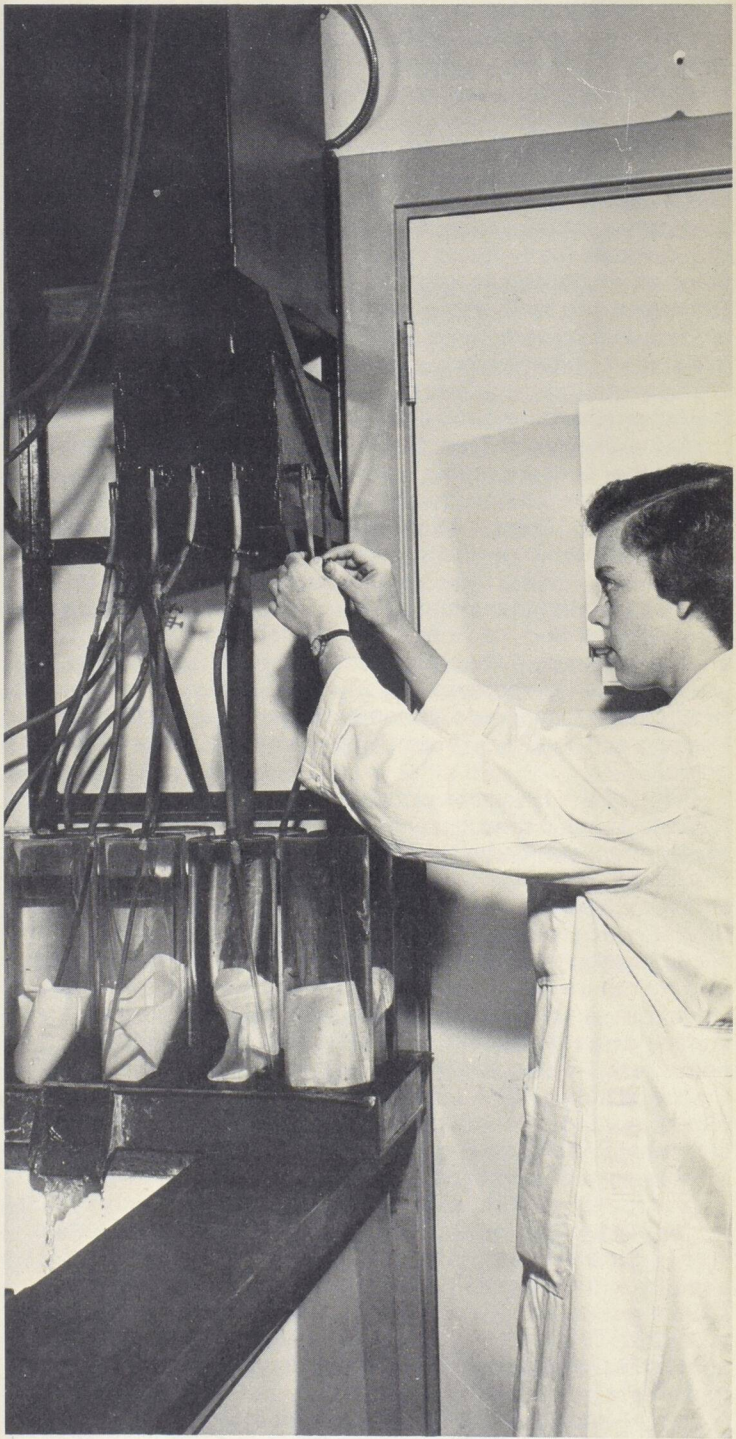
et des tissus, mais en accentuant l'effort sur les fibres synthétiques au moyen des instruments les plus modernes et des meilleures techniques que l'on connaisse. Les méthodes actuelles pour évaluer et modifier les propriétés des polymères comprennent la photodégradation et la biodétérioration, la modification des surfaces et la formation de produits à deux composantes, la microscopie électronique par balayage et par transmission, la stabilisation par extinction énergétique et des recherches sur la combustion.

Les fibres synthétiques et les matériaux apparentés, en service à l'extérieur, subissent une dégradation actinique et il est extrêmement important sur le plan commercial de déterminer quels groupes chimiques dans certains polymères absorbent certaines longueurs d'onde de la lumière solaire et quels sont les changements chimiques, physiques et morphologiques qui en résultent et qui conduisent à une réduction de la durée de vie de ces matériaux. Récemment, des membres du groupe ont étudié la photochimie fondamentale de polyoléfines, de polyester et de polyamides. Les résultats ont conduit à de nouvelles méthodes donnant une stabilisation à l'ultraviolet beaucoup plus efficace et permettant de faire des plastiques qui se dégradent à la lumière solaire, si on le désire, ce qui peut être très intéressant en agriculture par exemple. On constate que certains aspects des recherches actuelles en microbiologie sont intéressants, sur le plan de l'environnement, car on a découvert que des fongicides ne contiennent ni métaux lourds, ni halogènes. On étudie également la biodégradation de thermoplastiques comme moyen de se débarrasser de certains emballages.

A l'avenir, on obtiendra de meilleures fibres, en général, beaucoup plus en modifiant des polymères existants qu'en découvrant de nouveaux types. Puisque les propriétés physiques et chimiques des surfaces des fibres déterminent de nombreuses caractéristiques globales de ces fibres, un programme d'étude des modifications des propriétés des surfaces a été mis sur pied. La microscopie électronique et la spectroscopie à réflexion totale atténuée en infrarouge sont utilisées pour étudier les modifications des surfaces soumises à un traitement au plasma dans un champ électrique. Une nouvelle méthode a été mise au point pour fabriquer des composites faits de deux matériaux différents en partant de polymères incompatibles.

Comme l'flammabilité des textiles est intéressante pour le législateur et l'industriel, il est urgent d'acquérir les connaissances scientifiques nécessaires pour retarder la formation de flammes. Dans la section, on étudie donc la tendance des fibres de polymères à s'enflammer et, plus particulièrement, le concept d'un indice d'oxygène limite intrinsèque, dans le cas des ensembles de fibres, qui semble prometteur.

Le Dr Puddington nous a dit: "Les résultats des recherches faites dans la section depuis 1966 ont été décrits dans plus de quarante publications scientifiques et au cours de nombreuses conférences que l'on nous a demandé de faire. Les nombreuses demandes d'assistance technique qui nous parviennent sans cesse des laboratoires industriels et gouvernementaux semblent montrer que nous sommes dans la bonne voie en partant de concepts scientifiques fondamentaux pour résoudre des problèmes de chimie des textiles". □



Mrs. Elizabeth Marcon adjusting the water flow in a leaching apparatus which is used to determine whether a fabric finish is soluble in cold water — in the mid 1950s. • Mme Elizabeth Marcon règle le débit d'eau d'un dispositif de lixivation servant à déterminer si un apprêt de tissus est soluble en eau froide, vers 1955.

Scientists probe Secrets of the seas

How deep is the ocean — how salty the sea?

Questions like these have plagued the minds of men since time began because, in a sense, man's life on earth is an island life, the continents being large islands surrounded by larger oceans.

But the science of oceanography is still relatively new. It embraces all studies pertaining to the sea and integrates the knowledge gained in areas of marine science such as ocean boundaries, bottom topography, the physics and chemistry of sea water, the types of currents, and the many phases of marine biology. Ocean floors in most areas are only primitively mapped and biologists continue to expand their knowledge of the breeding and migratory habits of fish. Scientific interest in a greater understanding of the oceans now is worldwide and Canada, too, has turned to oceanography to learn more about the oceans bordering the country.

At the Division of Physics of the National Research Council of Canada, oceanographic work began in 1959 with a request from the Polar Continental Shelf Project (then under the Department of Energy, Mines and Resources) for calibration of oceanographic reversing thermometers. Calibration of these thermometers requires special equipment because they must be inverted at the temperature to be measured to lock in their reading, and the Shelf Project scientists could not find anyone who would calibrate them below the freezing point of water. (Ocean water freezes at 28.4 degrees Fahrenheit, minus two degrees Centigrade as compared with the fresh water freezing point of 32 degrees Fahrenheit (zero degrees Centigrade)).

"One of the Division's principal activities is the maintenance of basic physical standards and the calibration of measuring instruments for industry, government and universities, so we undertook the job," says Dr. Tim Dauphinee of the Division's Heat and Solid State Physics Section. "However, reversing thermometers give a reading only at one depth for each thermometer that is sent down into the ocean. We realized that there was a need in Canada for an instrument that would give a continuous and accurate profile right from the surface down to the bottom at all points, not just isolated points, and we decided to try to develop one."

The resulting NRC instrument measures continuously temperature, depth and electrical conductivity, from which salt content (salinity) is computed. All three signals are recorded simultaneously by recording equipment in a research ship's laboratory. The instrument can be towed, to obtain horizontal profiles, or dropped through the water at a rate of six to nine feet (two to three metres) per second to a depth of about two miles (three kilometres) for vertical profiles. The system is based on the use of direct current (DC) signal transmission, a copper resistance thermometer, a four-electrode conductivity cell and a diaphragm-strain gauge pressure transducer.

"We elected to use DC," points out Dr. Dauphinee, "in the face of major objections from a number of Canadian oceanographers who, with most of the world oceanographic community at that time, strongly favored a frequency modulated (FM) system. They believed that accurate and reliable DC measurements could not be achieved because of leakage prob-

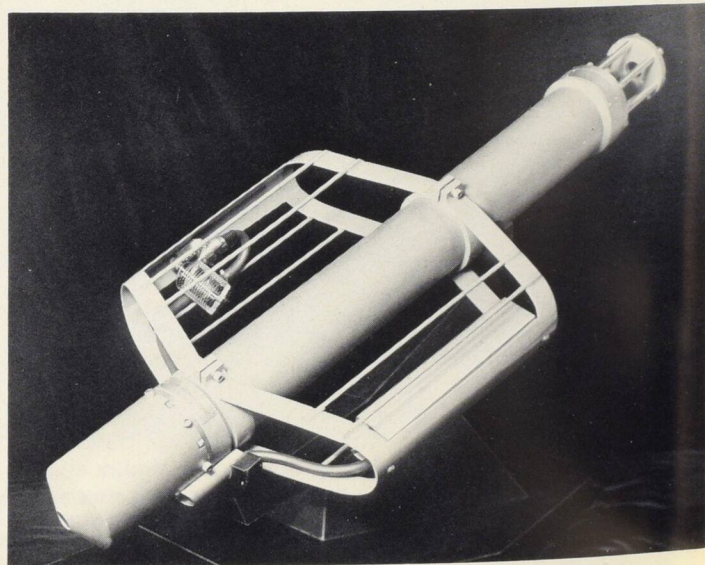
lems and intrusive voltages at the winch and cable contacts. However, we found that with proper circuitry and component design, these problems need not be serious. As it turns out, there have been severe limitations with the FM system and at least one of the original designers has swung away from the use of FM."

NRC's temperature-depth-salinity instrument was developed with emphasis on the economic aspects of marine surveys — high speed operation for maximum saving of expensive ship time, which can cost up to \$5,000 per day. It is light in weight and of a convenient shape which reduces the likelihood of damage to the equipment or injury to personnel. It has simple power requirements for use in small boats or launches and its initial and operating costs are low by oceanographic standards. It can be maintained in the field by moderately trained personnel, and is adaptable to different functions to avoid expensive circuit duplications. The instrument is assembled from interchangeable plug-in components which may have any physical relationship, including separation of the sensors from the probe by the use of extension leads. All calibrations and adjustments, a number of circuit modifications and installation in different probes for special operations can be carried out by the user. Components of one unit can serve as spares for another.

The on-deck control unit, slip rings, probe measuring circuits and several different temperature-depth (TD) and salinity-temperature-depth (STD) probes for fresh, estuarine, open ocean and Arctic waters are now commercially available from Guildline Instruments Limited, Smiths Falls, Ontario. This Company manufactures these components under licence from Canadian Patents and Development Limited, a subsidiary of NRC responsible for patenting and licensing government

Standard ocean salinity-temperature-depth (STD) probe for vertical profiles.

• *La sonde STD standard donnant l'évolution des températures et de la salinité en fonction de la profondeur.*



A la découverte des secrets de la mer

Quelle est la profondeur de l'océan? Quelle est sa teneur en sel?

Ces questions se sont posées depuis la plus haute antiquité car l'homme vit en somme dans des îles, les continents n'étant guère que de grandes îles au milieu des océans. L'océanographie, science relativement nouvelle, couvre toutes les études sur les mers et les océans et, notamment, les limites océaniques, la topographie des fonds marins, les propriétés chimiques et physiques des eaux marines, les types de courants et les nombreux aspects de la biologie marine. Les cartes des fonds marins ne sont, en général, qu'approximatives et les biologistes continuent d'étudier la manière de vivre, la reproduction et les migrations des poissons. De nos jours, on s'intéresse partout aux aspects scientifiques des océans et le Canada, lui aussi, fait des recherches océanographiques dans les océans qui le bordent.

A la Division de physique du Conseil national de recherches du Canada, ces recherches ont commencé en 1959, sur demande du Ministère de l'énergie, des mines et des ressources, dans le cadre du programme d'étude du plateau continental polaire, pour étalonner des thermomètres océanographiques à "renversement" (c'est-à-dire des thermomètres permettant, grâce à un dispositif spécial faisant basculer le thermomètre et figeant la lecture, de connaître la température en un point choisi au sein des eaux). L'étalonnage de ces thermomètres nécessite un équipement spécial puisque le point de congélation des eaux marines est de -2°C alors que celui de l'eau pure est de 0°C . On s'est adressé au CNRC du fait qu'il dispose de cet équipement. Il est à noter que ces thermomètres à renversement ne donnent qu'un point de lecture à une profondeur choisie et qu'il est nécessaire de répéter la manoeuvre ou d'utiliser plusieurs thermomètres

pour avoir plusieurs points de mesure.

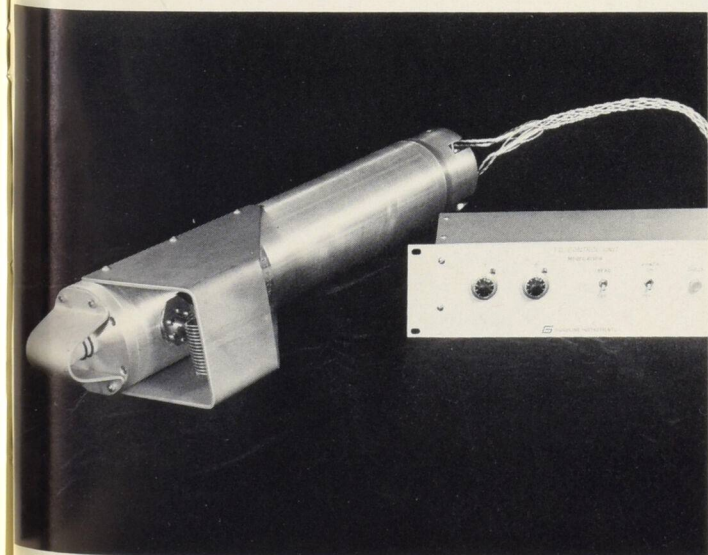
Le Dr Tim Dauphinee, de la Section de la chaleur et de la physique de l'état solide, nous a dit: "Nous avons entrepris ce travail parce qu'il fallait que nous disposions au Canada d'un instrument pouvant donner un profil continu et précis depuis la surface jusqu'au fond en tous points et non pas en quelques points donnés et isolés. Nos travaux comprennent également l'entretien d'étalons de base et l'étalonnage d'instruments de mesures en faveur des industriels, des laboratoires de l'État et des universités".

L'instrument qui a résulté des études du CNRC donne, en régime continu, la température, la profondeur et la conductivité (d'où nous dérivons la salinité) qui apparaissent sous la forme de trois signaux enregistrés simultanément et continuellement à bord du navire. L'instrument peut être également remorqué par un bateau si l'on veut obtenir des profils dans le plan horizontal; on peut aussi le faire descendre dans les eaux marines à une vitesse de 6 à 9 pieds (1,8 m à 2,7 m) par seconde jusqu'à une profondeur pouvant atteindre 2 miles environ (3,2 km.) pour avoir des profils verticaux. Cet instrument utilise du courant continu; il comporte un thermomètre à résistance en cuivre, une cellule de conductivité à quatre électrodes et un capteur de pression à diaphragme équipé d'extensomètres.

Écoutons le Dr Dauphinee: "Nous avons choisi de nous servir de courant continu malgré bien des objections des océanographes canadiens fortement en faveur de la modulation de fréquence comme la plupart de leurs collègues étrangers. Ces spécialistes pensaient en effet que des mesures en courant continu ne pourraient être ni précises ni fiables en raison de fuites et de tensions intempestives au point de contact du câble et du treuil. Nous avons cependant pu mettre au point un circuit approprié et des composantes qui ont permis d'éviter ces inconvénients. Aujourd'hui, il se trouve que les systèmes à modulation de fréquence apparaissent comme très limités et au moins l'un des ingénieurs en ayant conçus s'en est maintenant éloigné".

"En mettant au point cet instrument, on n'a pas perdu de vue qu'il serait intéressant de faire rapidement les relevés marins puisque le coût de la journée de travail en mer pouvait s'élever à 5 000 dollars par jour par les moyens traditionnels. Cet instrument étant léger, d'une forme pratique garantissant la sécurité des matériels et des équipages et son alimentation ne présentant aucune difficulté, on peut l'utiliser sur de petits bateaux dont le coût d'exploitation est faible. Un personnel fort peu entraîné peut s'en servir et il peut remplir différentes fonctions de sorte que l'on évite la duplication de circuits coûteux. L'instrument est monté à l'aide de composantes interchangeables et enfichables; il est aussi possible de placer les capteurs à l'extrémité de rallonges. L'utilisateur peut procéder lui-même aux étalonnages, aux réglages, à un certain nombre de modifications des circuits et à la préparation de différentes sondes pour des opérations spéciales. Les instruments de contrôle à bord du navire, les bagues collectrices, les circuits de mesure des sondes et les différents types de sonde donnant la température (TD) et la température et la salinité (STD), en fonction de la profondeur, sont vendus par Guildline Instruments Limited, à Smiths Falls, dans l'Ontario. Cette

Temperature-depth (TD) probe for vertical profiles in the Great Lakes. • La sonde TD donnant l'évolution de la température, en fonction de la profondeur, dans les Grands Lacs.



inventions. The TD systems sell in Canada for about \$4,000 and the STD's for about \$15,000 a set, approximately three-fifths of the tax-free price of the cheapest competing systems.

Over a dozen STD units are now in use in Canada: at the Bedford Institute of Oceanography for use in the Atlantic; in a Pisces submarine in Vancouver; for studying temperatures beneath the Arctic ice; two are being alternated between the Arctic and the Gulf of St. Lawrence. Other STD's have been delivered to the University of Washington and to the United States Navy, one is on order for the Scripps Institute in California and several orders have been received from Europe. The Canada Centre for Inland Waters has standardized on the TD system and has 14 (two on loan to their U.S. counterparts who have also ordered two) in use for the International Field Year in the Great Lakes.

"But without the continued interest of the Canadian oceanographic community, which took the very practical form of financing much of the development costs," says Dr. Dauphinee, "this success would not have been possible. Their assistance permitted us to carry out projects which never could have been completed within our own budget."

Oceanographers are still trying to find a full explanation for the many processes which transfer water, energy, salt and nutrients between layers within the ocean (for instance, between the surface and deep water) at rates much greater than would be expected by simple diffusion and conduction pro-

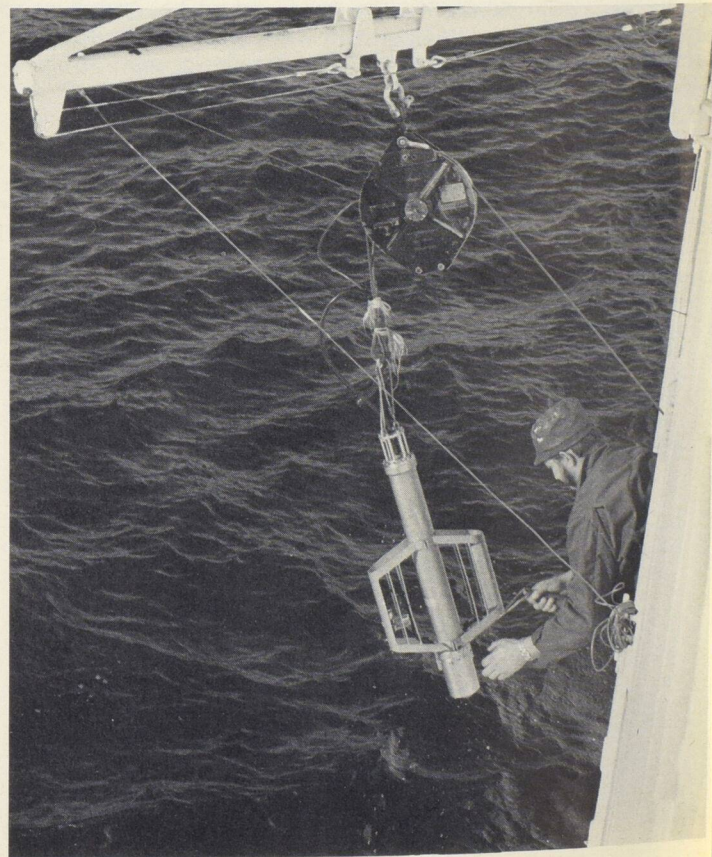
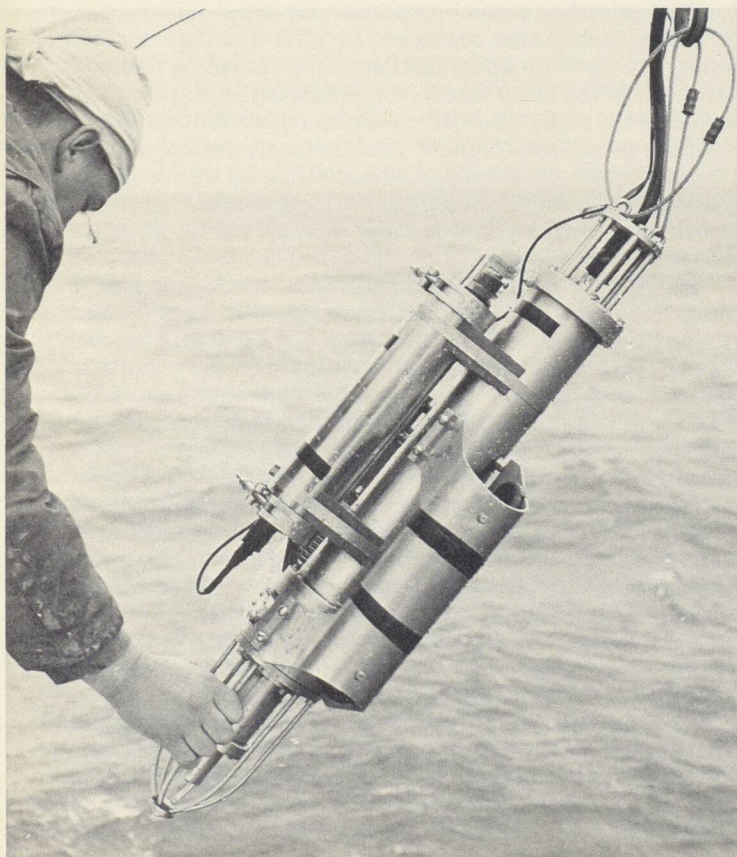
cesses. Measurement of temperature, salinity and pressure allows them to determine the small density differences which provide the driving forces for such circulation. In order to obtain the full picture, the ocean must be studied on a scale of centimetres and not in hundreds of metres, as in a horizontal operation. In order to do this at ship speeds which cover a reasonable amount of territory, oceanographers must be able to see what happens in this couple of centimetres in times of the order of a hundredth of a second or even less.

"This has never been done with an accurate type of instrument," explains Dr. Dauphinee, "so we're now in the final stages of designing a new version of our instrument which will have the same essential characteristics as before except that it will be about 50 times faster. It appears that if we can get onto the market with this high-speed equipment, there should be considerable sales both at home and abroad because there is nothing at the present time that can touch it."

A German delegation of scientists and industrialists which visited the Council in the spring showed considerable interest in the high-speed equipment.

Left-Original model of the instrument with dissolved oxygen sensor. • A gauche: Le prototype avec son capteur d'oxygène.

The STD instrument is light in weight and a convenient shape which reduces likelihood of damage to the equipment or injury to personnel. • La sonde STD est légère et de forme appropriée pour ne pas endommager les équipements ou blesser le personnel.



compagnie fabrique ces instruments sous licence accordée par la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée, une filiale du CNRC, dont la mission est de prendre des brevets et d'accorder des licences pour les inventions faites dans les laboratoires de l'État. Les prix approximatifs de ces différents types d'instruments sont, au Canada, de 4 000 dollars pour la sonde (TD) et de 15 000 dollars pour la sonde (STD); ces prix ne sont que les trois cinquièmes du prix hors taxe des instruments concurrents les moins coûteux.

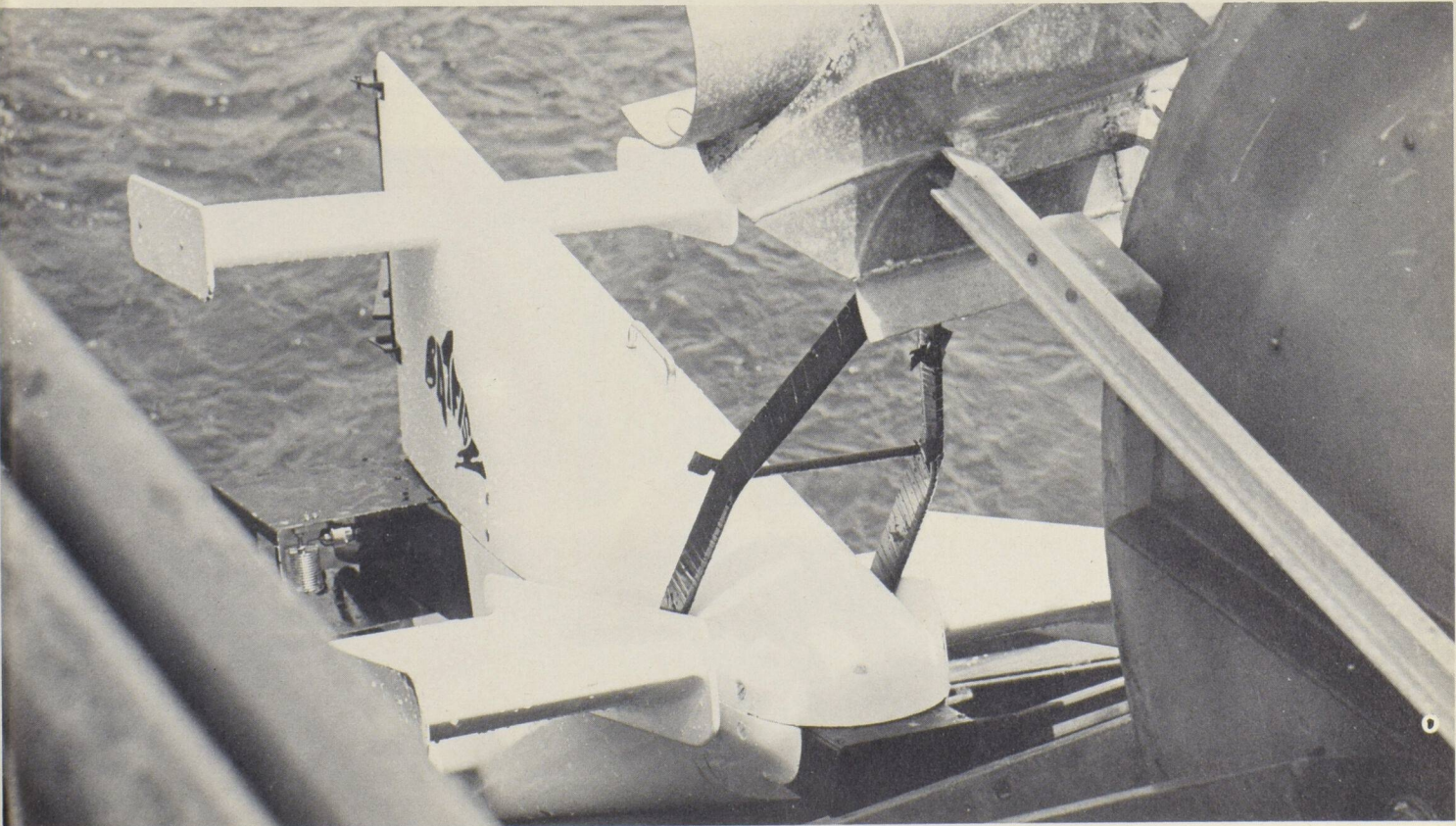
Aujourd'hui, il existe plus d'une douzaine de sondes (STD) à l'Institut Bedford d'océanographie pour utilisation dans l'Atlantique; il en existe aussi à bord des sous-marins du type "Pisces" à Vancouver et pour déterminer les températures sous les glaces arctiques; enfin deux servent alternativement dans l'Arctique et dans le golfe du St-Laurent. D'autres sondes (STD) ont été livrées à l'Université de Washington et à la Marine américaine; une autre encore est commandée par le Scripps Institute de Californie. Plusieurs commandes ont été reçues d'Europe. Le Centre canadien des eaux intérieures a standardisé ces instruments en utilisant les sondes (TD); quatorze sont utilisées pour l'Année internationale des études sur les Grands Lacs (AIEGL) et deux sont prêtées à des collègues américains qui en ont commandé deux.

Le Dr Dauphinee a continué: "Mais sans l'aide des océanographes canadiens et sans leur apport financier en plus de nos propres ressources, nous n'aurions pas pu réussir".

Les océanographes essayent toujours de bien comprendre comment les eaux, l'énergie, le sel et les composés nutritifs passent d'une couche dans l'autre dans les océans et, notamment, de la surface aux eaux profondes à des vitesses beaucoup plus élevées que l'on pourrait s'y attendre si les seuls phénomènes se réduisaient à une simple diffusion et à la conduction. Les mesures de température, de teneur en sel et de pression ont permis de trouver qu'il existe de petites différences de densité qui se trouvent à l'origine des forces entraînant cette circulation. Il est donc devenu nécessaire de faire des mesures plus rapprochées, c'est-à-dire des mesures en des points séparés de quelques centimètres et non pas de quelques centaines de mètres. Pour que les bateaux couvrent de grandes étendues, à leur vitesse habituelle, on a été amené à sonder deux centimètres d'eau de mer en une durée de moins du centième de seconde environ.

Et le Dr Dauphinee a continué: "Jusqu'à maintenant, on n'a jamais pu faire des mesures aussi rapides avec des instruments précis; actuellement nous en sommes à la dernière étape de l'étude d'une nouvelle version de notre instrument

The Bedford Institute of Oceanography's Batfish used in conjunction with the NRC-Guidline STD system gives a complete vertical profile with each traverse about once every quarter mile, much faster than anything on the market today.
• Le "Batfish", de l'Institut Bedford d'océanographie, qui, avec le système CNRC — Guidline, donne des profils verticaux tous les quarts de mille environ beaucoup plus rapidement que tous les autres instruments concurrents.



"They are anxious for us to get to the stage where we are prepared to say that it can be manufactured," says Dr. Dauphinee. "If we can offer a package having a five millisecond response with comparable accuracy to that of our conventional instrument, they will buy it; they have said so. Ship time is being laid on in Canada for next March and our aim is to get the new equipment into the water and operational at that time."

Interest in the fast response system also has been shown by the United States, France (which has already bought two sets of the conventional equipment), Holland and England.

The conventional system has probably found its greatest use within the Continental Shelf but testing has been done all the way from the Gulf of St. Lawrence to the Gulf Stream, well off the Continental Shelf. A standard line of stations which runs from Halifax out towards the Gulf Stream has also been used as a testing site because a great deal of information is available about the water in that area. In addition, some testing has been done in the Great Lakes.

"When we want to test our equipment," says Dr. Dauphinee, "we go to water that we know a lot about. Only when we can reproduce the known data is it safe to use the equipment for its main purpose, to study water that we don't know much about."

The instrument can be used in fresh water to track sources of pollution, since many pollutants substantially change the electrical conductivity of the water. In fact, the conductivity of lake and river water is almost entirely due to the impurities in it. The instrument can be traversed either horizontally or vertically through the water in order to determine the areas of maximum pollution and the depth at which pollution occurs.

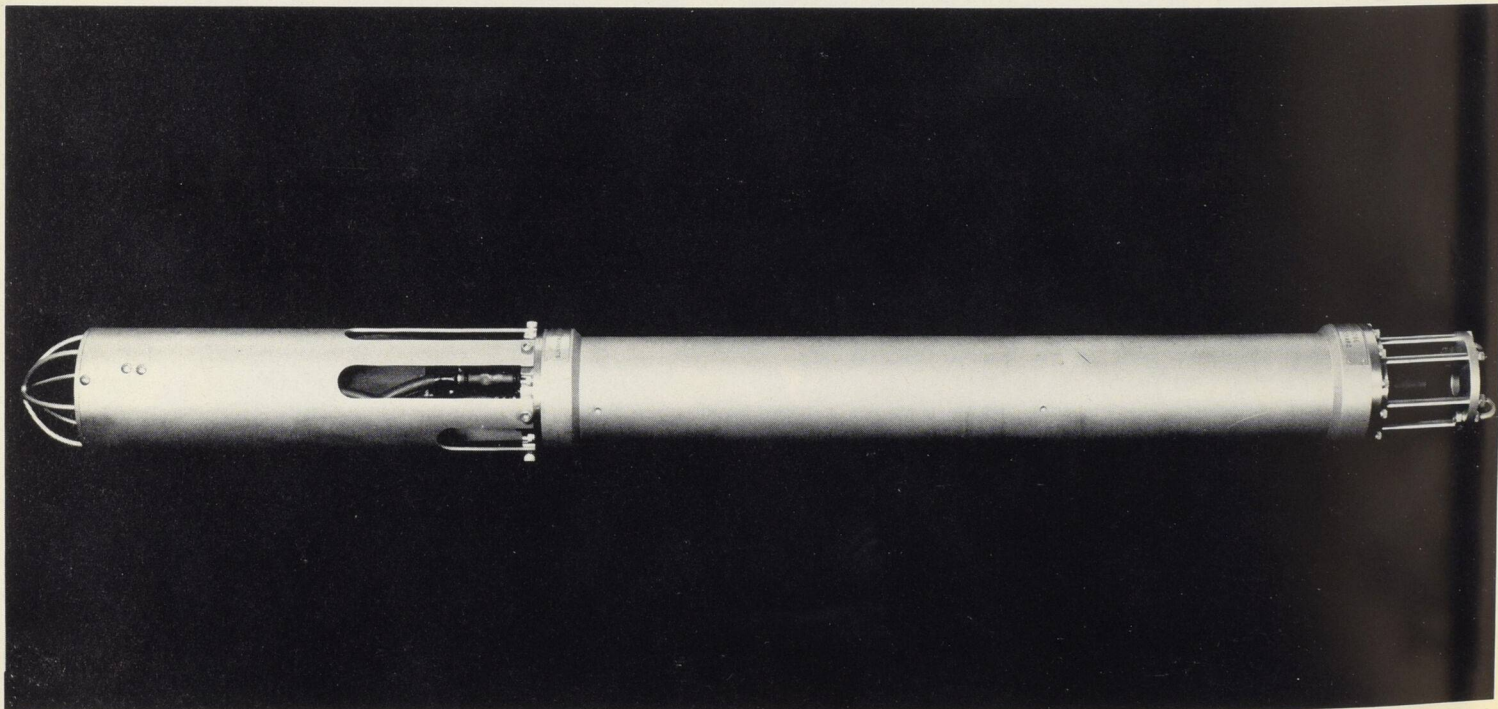
Scientists at the Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Nova Scotia, have recently developed a variable depth-towed body called The Batfish (now being manufactured by Hermes Electronics Limited, Halifax, N.S.) which, used in conjunction with the NRC-Guildline STD system, fluctuates continuously between the surface of the water and a 200-metre depth, when towed behind a ship at speeds up to 15 knots. It gives a complete vertical profile with each traverse about once every quarter mile — much faster than anything else on the market today.

"A great deal of the instrumentation work we have been doing here," Dr. Dauphinee points out, "has been taken over by a manufacturer for actual production and sale and a fairly high proportion of the commercial product has gone to the United States and to other countries."

"We are happy that Guildline — a Canadian company — is producing top-quality electrical instruments and has established an international reputation out of all proportion to its size. Not only can we, as Canadians, buy their equipment cheaper in Canada, but we are purchasing instruments of quality equal to the best available anywhere." □

Opposite page — Research ships used in oceanographic studies in Canadian waters include the internationally famous CSS Hudson (left). More than a dozen salinity-temperature-depth units are now in use in Canada including one aboard a Pisces submarine (right) in Vancouver. • Page de droite: Le fameux "Hudson", bateau océanographique canadien ayant servi aux recherches dans les eaux canadiennes, et l'un des sous-marins du type "Pisces" basé à Vancouver, utilisant l'une de plus de douze sondes donnant la salinité et la température en fonction de la profondeur.

Below — Arctic STD probe shaped to go through holes in the Arctic ice. • Ci-dessous, la sonde STD servant dans les glaces de l'Arctique.



qui aura les mêmes caractéristiques qu'auparavant mais qui sera 50 fois plus rapide environ. Si nous réussissons à le commercialiser, il est certain que cet équipement fonctionnant à grande vitesse provoquera beaucoup d'intérêt au Canada et à l'étranger car il sera très en avance sur les autres".

A ce sujet nous pouvons mentionner qu'une délégation de scientifiques et d'industriels allemands, ayant visité le Conseil au printemps, a manifesté beaucoup d'intérêt pour ce type d'équipement.

Et le Dr. Dauphinee de continuer: "Les membres de cette délégation nous ont dit qu'ils seraient très intéressés d'apprendre que l'instrument sera bientôt fabriqué en série car ils en achèteraient si nous pouvons offrir un appareil qui fonctionne avec une réponse de cinq millisecondes et qui soit presque aussi précis que les instruments habituels. Nous avons déjà retenu des bateaux au Canada pour mars prochain et nous aimerions que ce nouvel équipement soit opérationnel à cette époque".

D'autres pays sont intéressés également par notre système à réponse rapide, en particulier les États-Unis, la Hollande, l'Angleterre et la France qui a déjà acheté deux groupes de sondes traditionnelles.

Ce sont ces dernières sondes qui ont probablement été les plus utilisées sur notre plateau continental. Les essais ont été faits dans le golfe du St-Laurent et dans le Gulf Stream. Comme on connaissait bien les eaux entre Halifax et le Gulf Stream, on y a essayé les instruments. On a également fait certains essais dans les Grands Lacs.

Le Dr Dauphinee a précisé que les essais se font dans des eaux connues afin de disposer d'instruments sûrs pour explorer les eaux inconnues.

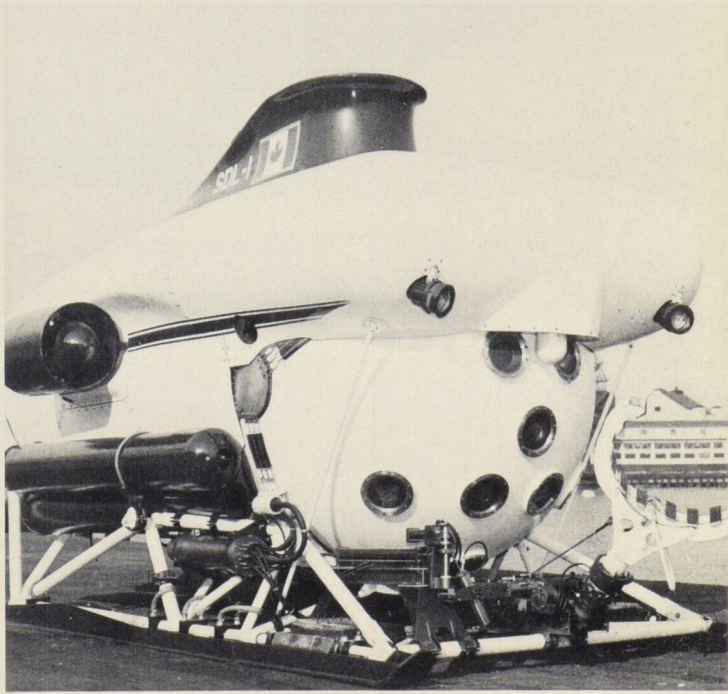
Cet instrument peut être également utilisé dans les eaux douces pour détecter les sources de pollution car de nombreux polluants donnent des différences considérables de conductivité. En fait, la conductivité des lacs et des rivières est presque entièrement due aux impuretés. En traçant des profils dans les plans horizontaux et verticaux on peut arriver à déterminer le lieu de pollution maximum et les contours de la zone polluée.

Les chercheurs de l'Institut Bedford d'océanographie, à Dartmouth, en Nouvelle-Écosse, ont récemment mis au point un corps fuselé remorquable à des profondeurs variables et appelé le "Batfish"; il est maintenant construit par la Société Hermes Electronics Ltd., à Halifax, en Nouvelle-Écosse. Utilisé en conjonction avec la sonde (STD) du CNRC, il monte et descend continuellement entre la surface et une profondeur de 200 mètres. Le navire le tire à une vitesse de quinze noeuds au maximum et l'on obtient ainsi des profils verticaux tous les quarts de mile environ beaucoup plus rapidement qu'avec tout autre équipement que l'on pourrait se procurer sur le marché.

Le Dr Dauphinee nous a fait remarquer que: "De nombreux travaux que nous avons faits en instrumentation sont continués par un constructeur visant à la production en série et à la vente dont une grande proportion est exportée aux États-Unis et dans d'autres pays".

"Nous sommes très heureux que la compagnie canadienne Guildline produise des instruments électriques de la meilleure qualité et qu'elle ait acquis une réputation internationale hors de proportion avec son importance".

"Ainsi nous pouvons nous procurer au Canada des instruments moins coûteux qu'ailleurs et d'une qualité au moins équivalente à ce qui se fait de mieux à l'étranger". □



CPDL — meeting ground

For inventors and industry

Is there any thrill to match the thrill of invention? Many have at some time conceived an idea which seemed so new — perhaps so brilliant — as to fill a long-standing need. It may involve the production of some small article to meet a popular demand or it may be some improvement in a machine to simplify its operation and increase its output. It may relate to a completely new commercial product, or to a new and better method of manufacturing an old product. It could even mean in the long run the establishment of a great new industry and the creation of employment on a large scale, thereby serving the national interest, and bringing wealth and honor to the inventor and to those who developed and innovated it into such a result.



Crash Position Indicator invented by Harry Stevinson of NRC is a group of systems devised to automatically effect the escape of a distress radio transmitter from a crashing airplane, provide a safe landing and support the transmitter on almost any surface so that a long-range signal lasting several days enables the crash site to be located rapidly. Produced under licence from CPDL by Leigh Instruments Limited, Carleton Place, Ont., more than 3,000 CPI's have been sold in Canada, the U.S.A., Peru, West Germany and New Zealand. • L'indicateur de position d'écrasement, inventé par Harry Stevinson du CNRC, comprend un émetteur radio éjecté automatiquement d'un avion qui s'écrase au sol. Il assure l'émission d'un signal à longue distance pendant plusieurs jours, malgré les conditions de terrain, pour qu'on puisse localiser l'avion rapidement. La Société Leigh Instruments Limitée, à Carleton Place dans l'Ontario, en vertu d'une licence de la SCBE, a produit et vendu plus de 3 000 de ces dispositifs au Canada, aux États-Unis, au Pérou, en Allemagne de l'Ouest et en Nouvelle-Zélande.

But what is the inventor to do once the thrill of invention has subsided? To whom does he turn for advice? Where does he go for help in exploiting his invention and putting it on the market? Is the inventor left entirely on his own to see his invention through patenting and licensing?

The private inventor must turn to a patent agent at his own expense and must, on his own, make the commercial contacts leading to licensing. For government, university and other inventors supported by public funds, there exists an agency which counsels and assists them in patenting inventions.

Indeed, it goes still farther. It patents the invention, tries to license it to industry and often supports certain types of development for this purpose. This agency is Canadian Patents and Development Limited (CPDL).

The following is a recent example of a CPDL case-history. The starting point was a problem — to develop an authentication element, a means of preventing the forging of identification cards, credit cards, passports, bonds, banknotes or cheques. An elegant solution came from a research team at the Division of Physics of the National Research Council of Canada. It consists in placing up to a dozen layers of very thin optical interference coatings on the object's surface.

"This arrangement will transmit or reflect light from the surface of the passport etc. in a very specific way that is virtually impossible to duplicate without exactly the same number and arrangement of coatings," says Dr. J.A. Dobrowolski, an expert in thin-film optical filters with NRC's Division of Physics. "Viewed from different angles, these coatings take on different colors — in this way they differ essentially from any ink, paint or pigment used in printing, photography and color duplicating machines. This fact permits the man in the street to distinguish at a glance an authentic document bearing such a coating from even the best counterfeit lacking it."

"We can design coatings with any desired characteristics of the light reflected or transmitted by them with the aid of a computer program which we developed and perfected. Feed the data on the light reflection characteristics that you want into the computer and it will give you the thickness, kind and order of the films needed."

When the research team realized that it had a potentially important and valuable invention it did what hundreds of government and university inventors had done before them — it contacted Canadian Patents and Development Limited. A patent was obtained and the authentication element now is available for licensing.

CPDL, a wholly-owned subsidiary of the National Research Council of Canada, was established as a crown corporation in 1947 to handle inventions which had accumulated largely from NRC research during the Second World War. Its prime objective is to assist in making more available to the public, through industry, the licensable products of publicly-financed research or development. CPDL serves as a central clearing-house for inventions originating in a wide variety of laboratories. In 1948, CPDL began handling inventions from other federal sources besides NRC until it now has developed to the point where it assists in patenting and licensing inventions

Rendez-vous des inventeurs et industriels

L'invention, qu'elle soit un nouveau produit ou une amélioration apportée à une machine, peut lancer l'inventeur jusqu'au seuil de la gloire. En répondant à un besoin important, elle peut aboutir à la création de nouvelles industries, de nouveaux emplois et, de là, à l'avancement de notre pays, voire de notre civilisation, ainsi offrant la richesse et la célébrité à l'inventeur et à ceux qui exploitent son invention.

Mais, son premier enthousiasme passé, plusieurs questions se posent à l'inventeur. Comment se renseigner afin de faire breveter son invention? Afin de l'exploiter et de la commercialiser? Est-ce que l'inventeur n'a que ses propres ressources pour mettre son invention à la disposition de tout le monde?

Alors que l'inventeur privé doit à ses propres frais consulter un agent de brevets et s'occuper lui-même des pourparlers aboutissant à la commercialisation de son invention, il en va tout autrement pour d'autres car pour les inventeurs du gouvernement fédéral, de plusieurs universités et de certains organismes subventionnés par des fonds publics, il existe une société qui, non seulement les aide à obtenir le brevet de leur invention, mais aussi qui essaie de le commercialiser auprès des industries. Elle va même parfois jusqu'à subventionner certains projets de développement à cette fin. C'est la société canadienne des brevets et d'exploitation limitée (SCBE).

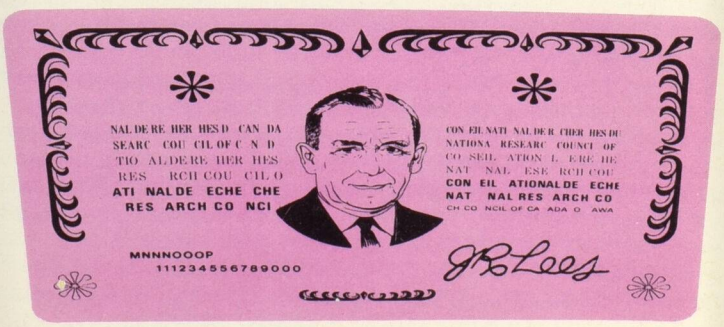
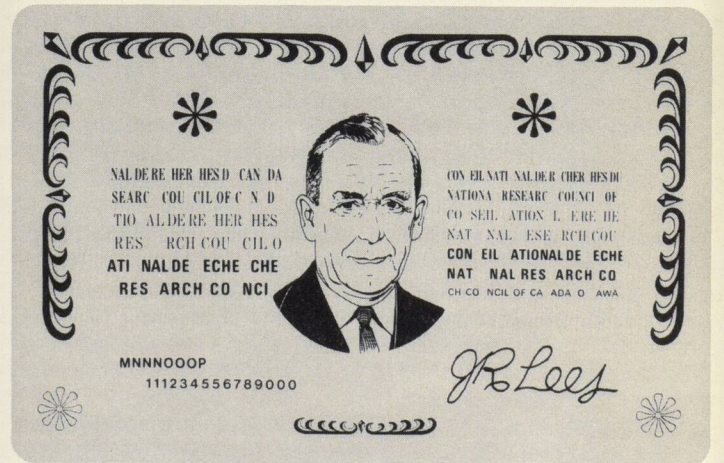
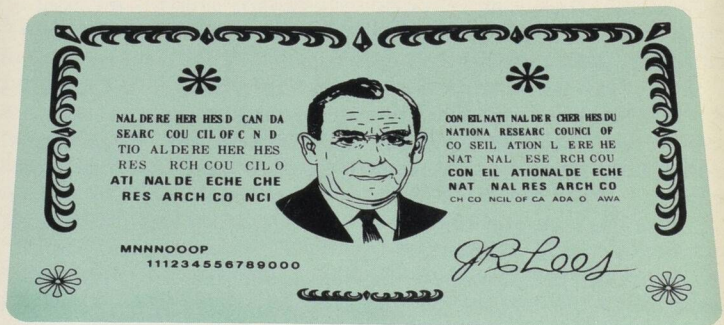
Voici l'histoire récente d'un dossier de la SCBE. En essayant de créer un nouveau système de sécurité pour la monnaie, les cartes d'identité, les passeports, les chèques, etc. une équipe de physiciens au Conseil national de recherches du Canada a déposé une douzaine de couches très minces, à interférence optique, sur la surface de l'objet à protéger. Ainsi recouverte, la surface transmettra ou réfléchira la lumière d'une façon très particulière qui est pratiquement impossible à imiter sans avoir exactement le même nombre et la même disposition des couches. Vues sous des angles différents, ces couches changent de couleurs et, de ce fait, elles diffèrent de n'importe quel autre pigment ou encre. Grâce à ces changements de couleur il est facile de distinguer entre un document authentique et une contrefaçon.

Selon le Dr. J.A. Dobrowolski, membre du groupe qui fait partie de la Division de physique du CNRC, nous pouvons déterminer la combinaison de couches qui permet d'obtenir la lumière réfléchie ou transmise ayant précisément les caractéristiques que l'on veut, grâce à un programme d'ordinateur que nous avons conçu et mis au point. On n'a qu'à donner à l'ordinateur ces caractéristiques désirées et peu après on obtient l'épaisseur, la composition et l'ordre des couches requises.

Une fois qu'ils se sont rendu compte de la portée de leur invention, les chercheurs ont fait comme des centaines d'inventeurs dans de pareilles circonstances, c'est-à-dire qu'ils se sont mis en contact avec la SCBE.

This simulated credit card demonstrates how the interference coatings change color as the card is viewed from different angles. It would be virtually impossible to duplicate these color changes without an identical number and arrangement of the coatings. • Cette carte de crédit simulée démontre comment les couches à interférence optique changent de couleur lorsqu'elles sont vues sous des angles différents. Il est pratiquement impossible d'imiter ces changements de couleur sans avoir exactement le même nombre et la même disposition des couches.

La SCBE qui relève du CNRC a été créée comme Société de la Couronne en 1947. Son but principal est de rendre plus accessibles au public, par l'intermédiaire de l'industrie, les produits susceptibles d'avoir une valeur commerciale et qui ont été mis au point grâce à des programmes de recherche ou de développement financés par l'État. Depuis 1948 la SCBE s'occupe également d'inventions provenant d'autres ministères fédéraux et maintenant elle s'occupe de breveter et faire exploiter des inventions pour presque la totalité des ministères. Effectivement, d'après la promulgation de la loi régissant les inventions des fonctionnaires (en 1954), la SCBE est le principal organisme chargé de prendre des brevets et d'accorder des licences d'exploitation pour des inventions



for practically all government departments in Canada. In fact, the passage of the Public Servants Inventions Act in 1954 had the effect of making CPDL the prime patenting and licensing agency for inventions belonging to the Canadian government. But CPDL's services extend to other organizations as well. At least 25 universities and colleges, seven provincial research organizations and five other agencies aided by public funds, such as the Cancer Institute of Canada, take advantage of CPDL's services.

As of March 31, 1972, the CPDL Patent Branch had directly or through patent agents accumulated patents on 1,187 different inventions. These include patents on chemical and petroleum processes, products and equipment, biological processes, pharmaceuticals and food technology, electrical and mechanical devices and process equipment, control, monitoring and measuring instruments and inventions in the fields of acoustics, optics, lasers and computers.

The case-history for the authentication element is typical of many inventions coming from government departments, universities and research organizations supported by public funds. Most often, the sequence of events occurs essentially as follows.

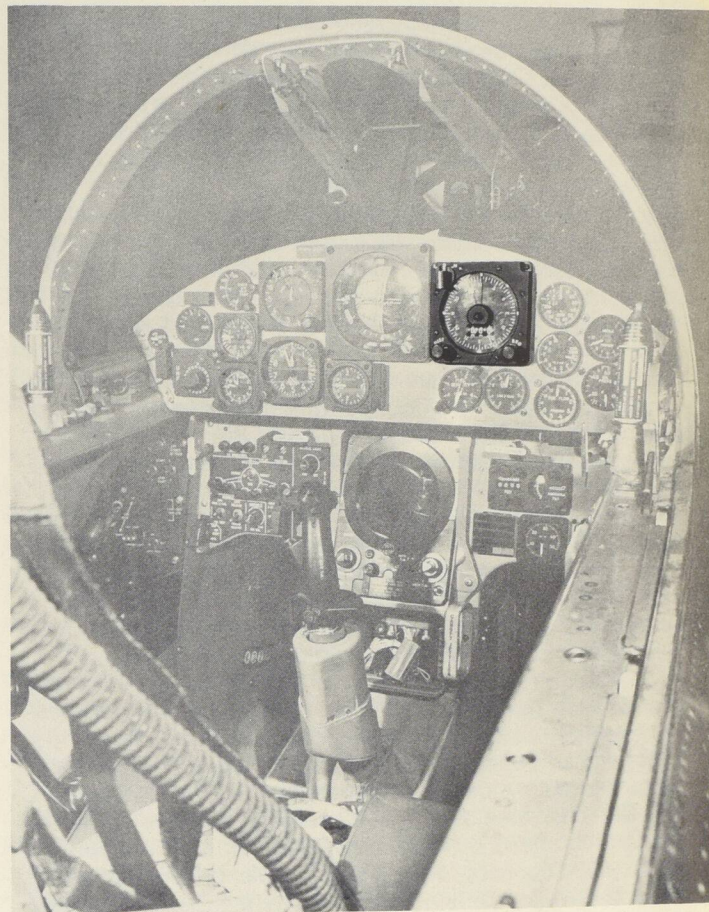
Once the inventor, department or university has referred an invention to CPDL, officers from CPDL's Patent and Promotion Branches are in touch with them to discuss the proposed invention.

The patent officer tries to penetrate to the heart of the invention and redefine just what has been invented. His prime objective in this preliminary investigation is to determine what actually could be patented. At the same time, the CPDL promotion officer attempts to do a rough evaluation of the invention from the viewpoint of usefulness and economic value. His aim is to determine if the invention is of potential use to a significant segment of industry. Is the invention licensable? Can it be developed fairly easily? What are the chances of returns?

"For CPDL, a patent is essentially an economic document," says K.G. Lund, a development officer with CPDL. "We have to handle a broad spectrum of inventions, from those easy to patent but hard to license all the way to the other extreme. Our work is, in the final analysis, judgmental. We have to take some risks. If we patented only those inventions which are obviously licensable, we wouldn't be doing our job."

"Sometimes a truly brilliant idea is far from the point where it can be marketed. On the other hand, a simple new wrinkle can frequently be picked up almost as is and used by people already in business. Then again, more than once a licensee has come forward with a completely unexpected use for one of our inventions."

In recent years, CPDL has been successful in licensing more than a third of the inventions on which they have filed applications for patents. For example, in 1971-72, it received 216 proposals for patents and filed applications on 60. In the same period CPDL completed license agreements on 32 inventions (those licensed to more than one licensee being counted only once). At present, they have licenses in force on 258 inventions to 140 different companies. The great majority of the companies are Canadian. Nearly all are small or medium-sized.



Developed by the Department of National Defence and Computing Devices of Canada Limited, Ottawa, licensed by CPDL and manufactured by CDC, this position homing indicator has accounted for more than \$80,000,000 in sales. The instrument gives bearing and distance of an aircraft in flight to any of 12 preselected landing positions. • On a vendu plus de 80 millions de dollars de l'instrument montré ci-dessus. Il fut mis au point par le Ministère de la Défense Nationale et la Société Computing Devices of Canada Ltée, à Ottawa, et puis produit par la CDC en vertu d'une licence accordée par la SCBE. Grâce à cet instrument, le pilote d'un avion en vol peut déterminer la distance qui le sépare de n'importe laquelle de 12 pistes d'atterrissage choisies à l'avance et connaître les directions correspondantes.

Should the invention pass the preliminary tests (and more than half of all disclosures do not get past this stage), a CPDL promotion officer begins close scrutiny and assessment of the invention and how it might be exploited. He then may consult with experts working in related areas and does all he can to see the proposed invention in perspective. While this is happening, the patent officer will do a patent search (usually in the U.S. patent office in Washington) to see if the inventor's idea is really new. He will communicate his findings to the inventor, sending him closely related patents. The inventor is asked to comment on the pertinency of the already existing patents and to detail just how his patent differs. Occasionally, he will have to admit that his idea has been anticipated but often he will indicate inventive differences.

appartenant au gouvernement canadien. Mais, en outre, au moins 25 universités et collèges, sept laboratoires provinciaux de recherches et 5 autres organismes subventionnés par des fonds publics, se prévalent des services de la SCBE.

Au 31 mars 1972 le service des brevets de la SCBE avait breveté ou fait breveter 1187 inventions dans une gamme de disciplines scientifiques ayant trait à la chimie pure et appliquée, la biologie, la technologie de l'alimentation, le génie électrique et mécanique, l'instrumentation, la physique (acoustique, optique, lasers) et l'informatique.

Le dossier pour le système de sécurité est typique de maintes inventions provenant des clients de la SCBE. Le plus souvent, le déroulement des événements est essentiellement comme suit: une fois l'invention communiquée par le truchement du ministère ou de l'université de l'inventeur, à la SCBE, celle-ci se met en contact avec l'inventeur. Un agent de brevets essaie de voir l'essentiel et de redéfinir l'invention afin de déterminer exactement ce que l'on peut breveter. En même temps, un agent des services de développement et promotion étudie les emplois possibles et la rentabilité de l'invention. L'invention sera-t-elle utile à une partie appréciable de l'industrie? L'invention se prête-t-elle à la cession d'une licence? Peut-on l'exploiter assez facilement? Quel en serait le rendement?

"Pour la SCBE, un brevet est avant tout un document économique," nous dit Monsieur K.G. Lund, agent de développement de la Société. "Nous traitons toute une gamme d'inventions; pour certaines, quoique faciles à breveter, il serait bien difficile de céder une licence; pour d'autres, c'est le contraire. En fin de compte, notre travail est une question de jugement. Il faut courir des risques. Se borner à breveter uniquement les inventions pour lesquelles il serait évidemment facile de céder une licence, c'est négliger son devoir."

Parfois, une idée brillante est loin d'être exploitable. Mais en revanche, une simple amélioration peut être employée dans l'industrie presque comme telle.

Au cours des dernières années, la SCBE a réussi à accorder des licences pour plus d'un tiers des inventions qu'elle voulait breveter. Par exemple, sur les 216 demandes de brevets reçues en 1971-72, la SCBE a essayé d'en breveter 60. Pendant cette même période, elle a cédé des licences pour 32 brevets (ceux accordés à plus d'une société étant comptés une fois seulement). A l'heure actuelle, 140 sociétés dont la grande majorité est canadienne détiennent des licences qui couvrent 258 inventions.

Si selon ces critères, l'invention se montre prometteuse (et c'est le cas pour une sur deux environ), un agent de promotion de la SCBE entreprend une évaluation très détaillée de l'invention et de ses débouchés commerciaux. Pour ce faire, il peut chercher des conseils auprès d'experts dans des domaines connexes. Bref, il fait tout pour voir l'invention en perspective. En même temps, l'agent de brevets fait des recherches (le plus souvent au bureau des brevets à Washington) afin de déterminer s'il s'agit vraiment d'une invention. Il communique les résultats de ses recherches à l'inventeur et, le cas échéant, il lui soumet des brevets qu'il a trouvés sur des inventions semblables. L'inventeur, à son tour, commente ces brevets. Parfois, il doit retirer sa demande, mais plus souvent il précise la nouveauté et la particularité de son idée.

A la lumière de ces informations, un comité de la SCBE décide s'ils vont procéder jusqu'à faire la demande pour le brevet. Exceptionnellement, l'amélioration de notre bien-être sera déterminante mais c'est surtout la rentabilité de l'invention qui compte. Il est également à noter que parfois les agents de la SCBE arrivent à trouver des emplois que l'inventeur lui-même n'a pas prévus.

"Normalement, il faut compter plusieurs mois pour préparer et déposer la demande pour un brevet", nous dit Monsieur C.L. Annis, Directeur général de la SCBE. Et ceci fait, il faut attendre encore de deux à quatre ans avant de recevoir le brevet. Dans la plupart des pays, le brevet assurant des droits exclusifs à l'égard de l'invention reste en vigueur pour environ 17 ans.

"Les frais pour breveter une invention se chiffrent de 600 à 1000 dollars pour chaque pays. Étant donné qu'au Canada le marché pour les produits d'une invention est faible et bien peu concentré, d'ordinaire un brevet canadien ne suffit pas, à moins que l'invention ne soit un procédé qui puisse aider nos industries de base ou des industries secondaires spécialisées. Donc, bien souvent nous essayons d'obtenir un brevet américain aussi et, si l'invention semble prometteuse, pour d'autres pays encore".

Pendant tous les pourparlers, on pense toujours à la cession de licences. Une licence permet à une société, ou à plusieurs sociétés, de fabriquer, utiliser ou vendre le produit ou le procédé breveté (d'ordinaire contre des redevances). Certains clients, entrepreneurs et industriels, maintiennent une étroite liaison avec la SCBE. D'autres connaissent les inventeurs personnellement. D'autres ont vu des catalogues et expositions de la SCBE ou bien ont été attirés par la publicité au sujet de l'invention. Il existe des sociétés qui ont commencé par un accord avec la SCBE et continuent à se développer grâce aux licences cédées par cet organisme.

"Chaque licence est négociée séparément," nous dit Monsieur J.R. Johnson, chef des services de développement et de promotion. "Les redevances sont habituellement un pourcentage du prix de vente mais d'autres termes sont possibles. Et il y a un minimum par an afin de prévenir l'inactivité. D'ordinaire au Canada, pour la même invention on peut céder plusieurs licences mais, même ici, il est possible de limiter les licences et de protéger le client au moins lors de la mise au point du produit".

La durée de la licence réflète celle du brevet, bien qu'on puisse terminer plus tôt si l'on veut. Quant à l'inventeur lui-même, il peut recevoir 15 pour cent sur les premiers 10 000 dollars des redevances et des pourcentages régressifs sur les redevances subséquentes. Toutefois, on a récemment recommandé de modifier l'échelle actuelle de redevances en faveur de l'inventeur.

Le système de sécurité pour les billets de banque, les passeports et les cartes de crédit figurent sous la rubrique no 4610 dans le répertoire d'inventions publié par la SCBE. Dans cette publication on trouve toutes les inventions de la SCBE pour lesquelles on peut obtenir une licence. On peut se procurer un exemplaire ainsi que de plus amples renseignements sur n'importe quelle invention qui y figure, en s'adressant à la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée, 275 rue Slater, Ottawa K1A 0R3, Ontario. □

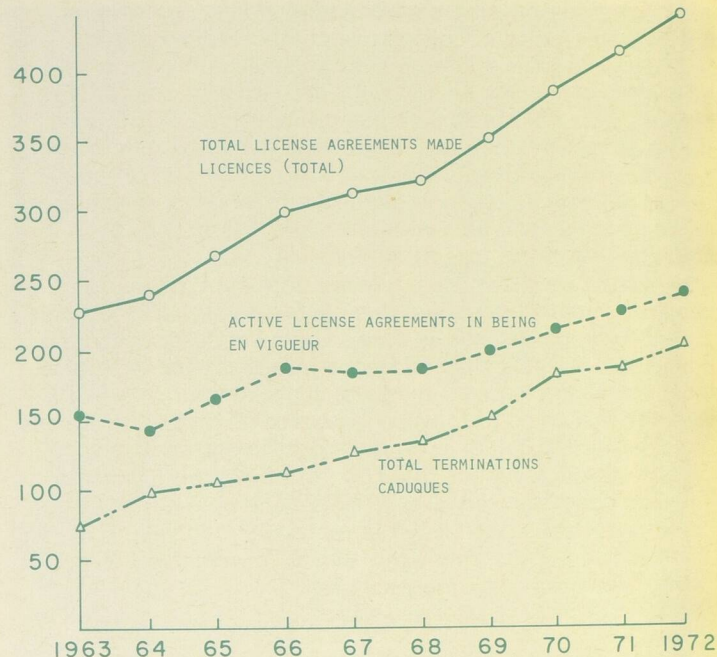
In the light of this information, a CPDL committee meets to decide whether to proceed to the ultimate stage of filing for a patent. Here, several basic questions are discussed: Should patent protection be sought? If so, just what should be filed? Where should it be filed? Essentially, the economics determine if the go-ahead is given but in some instances an invention's potential contribution to society will be decisive. Sometimes, while the invention is being considered, the officers of CPDL are able to visualize additional uses for the invention beyond those foreseen by the inventor. These factors and the complete case-history of the invention are taken into account.

"It normally takes several months to have an application for patent prepared and filed," says C.L. Annis, General Manager of CPDL, "and it may take two to four years after the application for patent has been filed before the patent is granted. In most countries the life of the monopoly on the invention which the patent provides is about 17 years.

"The cost of obtaining a patent on an invention now usually ranges between about \$600 and \$1,000 for each country in which it is obtained. Because the Canadian market for the products of an invention is so small and so widely spread out, a Canadian patent, by itself, is commonly not worthwhile unless the invention happens to be of a process type for use in Canadian primary industries or specialized secondary industries. In processing the inventions we receive in our Corporation, we usually try to obtain both a United States patent and a Canadian patent. For inventions which seem likely to have good prospects of large sale or use in more distant foreign countries, we file applications for patents in them as well."

As the invention is being considered for patenting, one word is always in everyone's mind. That word is "licensing". A licence gives permission to the licensee to make, use or sell the patented product or process, usually in return for royalties. Potential licensees come to CPDL in several ways. Some industrialists and entrepreneurs keep constantly in touch with CPDL. Some know the inventor who, if he is from NRC, might have helped and advised them in the past. Others may already be working on exploiting a patent licensed to them by CPDL. Still other licensees have been attracted to CPDL by its catalogues, exhibits and visits by CPDL officers to companies. Again, sometimes even the publicity given to an invention will bring in clients. There are several instances of flourishing Canadian companies which started from licensing a CPDL invention, and then continued to grow through licensing more of them.

"As soon as the first application is filed, the Development and Promotion Branch starts exploitation," says J.R. Johnson, Chief of this Branch of CPDL. "Descriptions are released to various publications and sent to any individual industries known to be interested in the particular subject. Models and samples are obtained, if possible, and suitable cases are exhibited in appropriate trade shows and in the company's model room. Most of the trade shows are in Canada but we have participated in Canadian exhibits in the United States and in England. With over 700 inventions available and a vast array of possible customers spread over many countries, we cannot possibly do detailed presentations to specific customers. Our Corporation therefore uses the approach which



Mr. Woolworth found so effective — 'spreading their wares on the counter and letting the customers find what they want'. Of course there are exceptions where we know that certain inventions can only be of interest to certain companies, but the variety of inquiries we get is amazing and it is not unusual to license an invention to a company we would not have selected as a possible prospect.

"On the licensing side, we have no fixed terms and each license is negotiated separately," Mr. Johnson says. "Royalties are usually a percentage of the selling price, but any other reasonable arrangement is possible. There is an annual minimum on royalties to prevent anyone from sitting on a case and to get inactive licences off the books. Licences are usually non-exclusive in Canada but in foreign countries commercial considerations prevail. Even in Canada limited exclusive licences are possible and the licensee is protected at least through the development phase."

License arrangements are nominally for the life of the patent, although the licensee may terminate earlier if he wishes. Under the terms of the Public Servants Inventions Act, while the agreement is in force the inventor may receive 15 per cent of the first \$10,000 of gross royalties with a diminishing scale thereafter. However recommendations have recently been made to improve the present scale in favor of the inventor.

NRC's optical-film arrangement for preventing the forging of passports, credit-cards and identity cards appears as case number 4610 in CPDL's Inventions Catalog. The catalog lists all inventions available from CPDL for licensing and is supplemented semi-annually. The Catalog itself and more detailed information on any invention listed in it are available from Canadian Patents and Development Ltd., 275 Slater St., Ottawa, K1A 0R3, Ontario. □

Aerospace Research

Fuels and lubricants, laboratory in transition
— 4:1 (Feb '72) 22, 24, 26

Aérospatiales (Recherches)

Réorientation du Laboratoire des combustibles et lubrifiants — 4:1 (fév '72) 23, 25, 27

Chasseresses de l'ère électronique, elles dépistent les pierres tombant du ciel — 4:5 (oct '72) 5, 7, 9

Alimentation (Technologie de l')

Comment manger du boeuf tendre — 4:2 (avr '72) 21, 23
De la soupe aux pois à la viande synthétique — 4:3 (juin '72) 11, 13, 15

Les légumes se gardent mieux dans ce nouveau silo — 4:5 (oct '72) 19, 21

Astronomie

L'atmosphère d'Uranus, voile banal pour une planète extraordinaire — 4:1 (fév '72) 19, 21

Le CNRC et le quatrième état de la matière — 4:2 (avr '72) 15, 17, 19

Le 10 juillet 1972, éclipse de soleil au Canada — 4:3 (juin '72) 5, 7, 9

Astronomy

Uranus, the extraordinary planet behind an ordinary veil — 4:1 (Feb '72) 18, 20

NRC laboratories and fourth state of matter — 4:2 (Apr '72) 14, 16, 18

Total eclipse of the sun, nature's grandest spectacle — 4:3 (June '72) 4, 6, 8

Atmospheric Studies

Total eclipse of the sun, nature's grandest spectacle — 4:3 (June '72) 4, 6, 8

Atmosphériques (Études)

Le 10 juillet 1972, éclipse de soleil au Canada — 4:3 (juin '72) 5, 7, 9

Bâtiment (Recherches en)

La compagnie Bell, ses pyrites et ses bactéries — 4:1 (fév '72) 5, 7, 9

Le chauffage urbain au Canada — 4:6 (déc '72)

Bibliothèque scientifique nationale

La BSN peut répondre à vos besoins scientifiques et techniques — 4:4 (août '72) 25, 27, 29, 31

Biologie moléculaire

Lutte de plus en plus acharnée contre les infections — 4:1 (fév '72) 29, 31

Building Research

Weathering pyrite and bacteria bug the Bell — 4:1 (Feb '72) 4, 6, 8

Canadian Patents and Development Ltd.

CPDL — meeting ground for inventors and industry — 4:6 (Dec '72) 24, 26, 28

Cells

Scientists lend a helping hand in body's fight against disease — 4:1 (Feb '72) 28, 30

Cellules

Lutte de plus en plus acharnée contre les infections — 4:1 (fév '72) 29, 31

Chemical Engineering

Pulp and paper pollutant seen as rubber reinforcer — 4:3 (June '72) 22, 24

Chemistry, Organic

Bristol's levo-BC-2605, symbols of hope for heroin addicts — 4:5 (Oct '72) 14, 16

Chemistry, Textile

Canadians plot textile revolution — 4:2 (Apr '72) 10, 12

Forty years of support to textile industry — 4:6 (Dec '72) 12, 14, 16

Chimie appliquée

D'une pierre, deux coups = -1 polluant + 1 meilleur caoutchouc — 4:3 (juin '72) 23, 25

Chimie organique

La levo-BC-2605, pour l'héroïnomanie, lettres et chiffres de l'espoir — 4:5 (oct '72) 15, 17

Chimie des textiles

Révolution dans le textile au Canada — 4:2 (avr '72) 11, 13

Quarante années d'aide à l'industrie textile — 4:6 (déc '72) 13, 15, 17

Computers

Computer-aided learning, the inanimate teacher — 4:4 (Aug '72) 14, 16, 18

Valuable bypaths of research go beyond the straight and narrow — 4:4 (Aug '72) 20, 22

Décennie hydrologique internationale

La contribution canadienne à la Décennie hydrologique internationale — 4:5 (oct '72) 27, 29, 31

Drogues, Recherches sur les

La levo-BC-2605, pour l'héroïnomanie, lettres et chiffres de l'espoir — 4:5 (oct '72) 15, 17

Drug Research

Bristol's levo-BC-2605, symbols of hope for heroin addicts — 4:5 (Oct '72) 14, 16

Éclipse solaire

Le 10 juillet 1972, éclipse de soleil au Canada — 4:3 (juin '72) 5, 7, 9

Eclipse, solar

Total eclipse of the sun, nature's grandest spectacle — 4:3 (June '72) 4, 6, 8

Education

Computer-aided learning, the inanimate teacher — 4:4 (Aug '72) 14, 16, 18

Electrons

Welding by beams of electrons, small particles mean big business — 4:2 (Apr '72) 24, 26

Comment souder avec des particules, le soudage à faisceau d'électrons — 4:2 (avr '72) 25, 27

Énergie

La puissance en boîte grâce au laser modulaire — 4:4 (août '72) 13

Cette éolienne très simple donne des Kw peu coûteux — 4:5 (oct '72) 23, 25

Energy

NRC's addition to TEA laser family hits laser power jackpot — 4:4 (Aug '72) 12

Windmill with no arms new source of power — 4:5 (Oct '72) 22, 24

Enseignement

L'ordinateur au service de l'enseignement — 4:4 (août '72) 15, 17, 19

Enzymes

Scientists lend a helping hand in body's fight against disease — 4:1 (Feb '72) 28, 30

Lutte de plus en plus acharnée contre les infections — 4:1 (fév '72) 29, 31

Food Technology

Simple grading method assures tenderness of beef — 4:2 (Apr '72) 20, 22

Field peas — Cinderella crop of the 70's? — 4:3 (June '72) 10, 12, 14

Stored vegetables live longer in cooler that wears a jacket — 4:5 (Oct '72) 18, 20

Génie mécanique

Réorientation du Laboratoire des combustibles et lubrifiants — 4:1 (fév '72) 23, 25, 27

Des pulsoréacteurs pour dégager les aiguillages — 4:3 (juin '72) 17, 19, 21

Immunologie

Lutte de plus en plus acharnée contre les infections — 4:1 (fév '72) 29, 31

Immunology

Scientists lend a helping hand in body's fight against disease — 4:1 (Feb '72) 28, 30

Industrial Research Assistance Program (IRAP)

Canadians plot textile revolution — 4:2 (Apr '72) 10, 12
Industrialist finds it pays to visit NRC — 4:4 (Aug '72) 8, 10

Bristol's levo-BC-2605, symbols of hope for heroin addicts — 4:5 (Oct '72) 14, 16

NRC's IRAP aids Picker's X-ray research — 4:5 (Oct '72) 10, 12

Industries — (Aide à la recherche industrielle)

Révolution dans le textile au Canada — 4:2 (avr '72) 11, 13
Industriels, venez nous voir! Vous ne perdrez pas votre temps — 4:4 (août '72) 9, 11

La levo-BC-2605, pour l'héroïnomanie, lettres et chiffres de l'espoir — 4:5 (oct '72) 15, 17

Grâce à PARI, Picker innove en radiographie — 4:5 (oct '72) 11, 13

Industry — Financial Assistance to

Canadians plot textile revolution — 4:2 (Apr '72) 10, 12
Industrialist finds it pays to visit NRC — 4:4 (Aug '72) 8, 10

Bristol's levo-BC-2605, symbols of hope for heroin addicts — 4:5 (Oct '72) 14, 16

NRC's IRAP aids Picker's X-ray research — 4:5 (Oct '72) 10, 12

International Hydrological Decade

Canada makes major contribution to International Hydrological Decade — 4:5 (Oct '72) 26, 28, 30

Inventions

CPDL — meeting ground for inventors and industry — 4:6 (Dec '72) 24, 26, 28

La SCBE, rendez-vous des inventeurs et industriels — 4:6 (déc '72) 25, 27

Laboratoire régional des prairies

De la soupe aux pois à la viande synthétique — 4:3 (juin '72) 11, 13, 15

Lasers

NRC laboratories and fourth state of matter — 4:2 (Apr '72) 14, 16, 18

Le CNRC et le quatrième état de la matière — 4:2 (avr '72) 15, 17, 19

NRC's addition to TEA laser family hits laser power jackpot — 4:4 (Aug '72) 12

La puissance en boîte grâce au laser modulaire — 4:4 (août '72) 13

Valuable bypaths of research go beyond the straight and narrow — 4:4 (Aug '72) 20, 22

Aspect important de la recherche scientifique, place à l'imprévisible! — 4:4 (août '72) 21, 23

Library, National Science

Need scientific or technical information? NSL has the answer — 4:4 (Aug '72) 24, 26, 28, 30

Mechanical Engineering

Fuels and lubricants, laboratory in transition — 4:1 (Feb '72) 22, 24, 26

"Buzz Bomb" jet keeps rails clear — 4:3 (June '72) 16, 18, 20

Météorologie

Chasseresses de l'ère électronique, elles dépistent les pierres tombant du ciel — 4:5 (oct '72) 5, 7, 9

Meteorology

Electronic bloodhounds track down "sky stones" — 4:5 (Oct '72) 4, 6, 8

Métrie

"Lincap", nouveau système de mesure des longueurs — 4:3 (juin '72) 27, 29, 31

Metrolgy

Novel linear capacitor system — "Lincap" for length measurement — 4:3 (June '72) 26, 28, 30

Micro-ondes

Industriels, venez nous voir! Vous ne perdrez pas votre temps — 4:4 (août '72) 9, 11

Microwaves

Industrialist finds it pays to visit NRC — 4:4 (Aug '72) 8, 10

Molecular Biology

Scientists lend a helping hand in body's fight against disease — 4:1 (Feb '72) 28, 30

Music

The electronic sackbut, music for the space age — 4:2 (Apr '72) 28, 30

Musique

La saqueboute électronique annonce la musique de l'ère spatiale — 4:2 (avr '72) 29

Océanographie

Plateau de richesses, plateau littoral — 4:2 (avr '72) 5, 7, 9

À la découverte des secrets de la mer — 4:6 (déc '72) 19, 21, 23

Oceanography

NRC helps Newfoundland take riches off the shelf — 4:2 (Apr '72) 4, 6, 8

Scientists probe secrets of the sea — 4:6 (Dec '72) 18, 20, 22

Ordinateurs

L'ordinateur au service de l'enseignement — 4:4 (août '72) 15, 17, 19

Aspect important de la recherche scientifique, place à l'imprévisible! — 4:4 (août '72) 21, 23

Photogrammétrie

La photogrammétrie au secours de la chapelle — 4:4 (août '72) 5, 7

Photogrammetry

Convent in distress, photogrammetry to the rescue — 4:4 (Aug '72) 4, 6

Photographie

Le CNRC et le quatrième état de la matière — 4:2 (avr '72) 15, 17, 19

Photography

NRC laboratories and fourth state of matter — 4:2 (Apr '72) 14, 16, 18

Plasmas

NRC laboratories and fourth state of matter — 4:2 (Apr '72) 14, 16, 18

Le CNRC et le quatrième état de la matière — 4:2 (avr '72) 15, 17, 19

NRC's addition to TEA laser family hits laser power jackpot — 4:4 (Aug '72) 12

La puissance en boîte grâce au laser modulaire — 4:4 (août '72) 13

Pollution

Pulp and paper pollutant seen as rubber reinforcer — 4:3 (June '72) 22, 24

D'une pierre, deux coups - 1 polluant + 1 meilleur caoutchouc — 4:3 (juin '72) 23, 25

Prairie Regional Laboratory

Field peas — Cinderella crop of the 70's? — 4:3 (June '72) 10, 12, 14

Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI)

Révolution dans le textile au Canada — 4:2 (avr '72) 11, 13

Industriels, venez nous voir! Vous ne perdrez pas votre temps — 4:4 (août '72) 9, 11

La levo-BC-2605, pour l'héroïnomanie, lettres et chiffres de l'espoir — 4:5 (oct '72) 15, 17

Grâce à PARI, Picker innove en radiographie — 4:5 (oct '72) 11, 13

Rayons X

Grâce à PARI, Picker innove en radiographie — 4:5 (oct '72) 11, 13

Service de renseignements techniques

"Approche globale", nouveau film sur le CNRC et les problèmes industriels — 4:6 (déc '72) 2, 3

Industriel, aide-toi et le SRT t'aidera — 4:6 (déc '72) 4, 6, 8, 10

Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée

La SCBE, rendez-vous des inventeurs et industriels — 4:6 (déc '72) 25, 27

Soufre

Nouveaux débouchés pour le soufre canadien — 4:1 (fév '72) 11, 13, 15, 17

Space Research

Electronic bloodhounds track down "sky stones" — 4:5 (Oct '72) 4, 6, 8

Spectroscopie

L'atmosphère d'Uranus, voile banal pour une planète extraordinaire — 4:1 (fév '72) 19, 21

Aspect important de la recherche scientifique, place à l'imprévisible! — 4:4 (août '72) 21, 23

Spectroscopy

Uranus, the extraordinary planet behind an ordinary veil — 4:1 (Feb '72) 18, 20

Valuable bypaths of research go beyond the straight and narrow — 4:4 (Aug '72) 20, 22

Sulphur

New uses sought for Canada's skyrocketing sulphur stockpiles — 4:1 (Feb '72) 10, 12, 14, 16

Technical Information Service

New film on NRC's "Total Approach" to industrial problems — 4:6 (Dec '72) 2, 3

TIS provides help on a do-it-yourself basis — 4:6 (Dec '72) 4, 6, 8, 10

Transport

Réorientation du Laboratoire des combustibles et lubrifiants — 4:1 (fév '72) 23, 25, 27

Des pulsoréacteurs pour dégager les aiguillages — 4:3 (juin '72) 17, 19, 21

Transportation

Fuels and lubricants, laboratory in transition — 4:1 (Feb '72) 22, 24, 26

"Buzz Bomb" jet keeps rails clear — 4:3 (June '72) 16, 18, 20

Universités, (Aide à la recherche universitaire)

Plateau de richesses, plateau littoral — 4:2 (avr '72) 5, 7, 9

Comment souder avec des particules; le soudage à faisceau d'électrons — 4:2 (avr '72) 25, 27

Universities — Financial Assistance to

NRC helps Newfoundland take riches off the shelf — 4:2 (Apr '72) 4, 6, 8

Welding by beams of electrons small particles mean big business — 4:2 (Apr '72) 24, 26

X-rays

NRC's IRAP aids Picker's X-ray research — 4:5 (Oct '72) 10, 12

□ □ □

Front and back cover, pages 3, 8, 10, 11 Bruce Kane, NRC; page 4 Environment Canada; page 17 National Film Board; pages 20, 21, 23 (Left) Atlantic Oceanographic Laboratory; page 23 (right) Canadian Forces.

Photographies de notre couverture et des pages 3, 8, 10, 11, de Bruce Kane du CNRC; de la page 4, d'Environnement Canada; de la page 17, de l'Office national du film; des pages 20, 21 et 23 (à gauche) du Laboratoire océanographique de l'Atlantique; de la page 23 (à droite) des Forces armées canadiennes.

Managing Editor/Directeur — Loris Racine, Editor/Rédacteur en chef — John E. Bird, Graphics-Production/Arts graphiques — Production — Robert Rickard, Photo Editor/Direction de la photographie — Bruce Kane, Writing/Textes — Georges Desternes, Claude Devismes, Arthur Mantell, Earl Maser, Joan Powers Rickard. Printed by/Imprimé par dollco/ottawa.

Cover: Kasimir Burnatowski, President of Nu-Craft Frame Company Limited, Montreal, Quebec, hand carves an original furniture frame. Below — multi-spindle wood-carving machine which speeds up the production of this high-quality work. (Scenes from new TIS film). • Notre couverture: Kasimir Burnatowski, Président de la compagnie Nu-Craft Frame, à Montréal, sculpte un élément de meuble. Ci-dessous, cette machine permet de fabriquer en séries des éléments sculptés. (images tirées du nouveau film du SRT)

