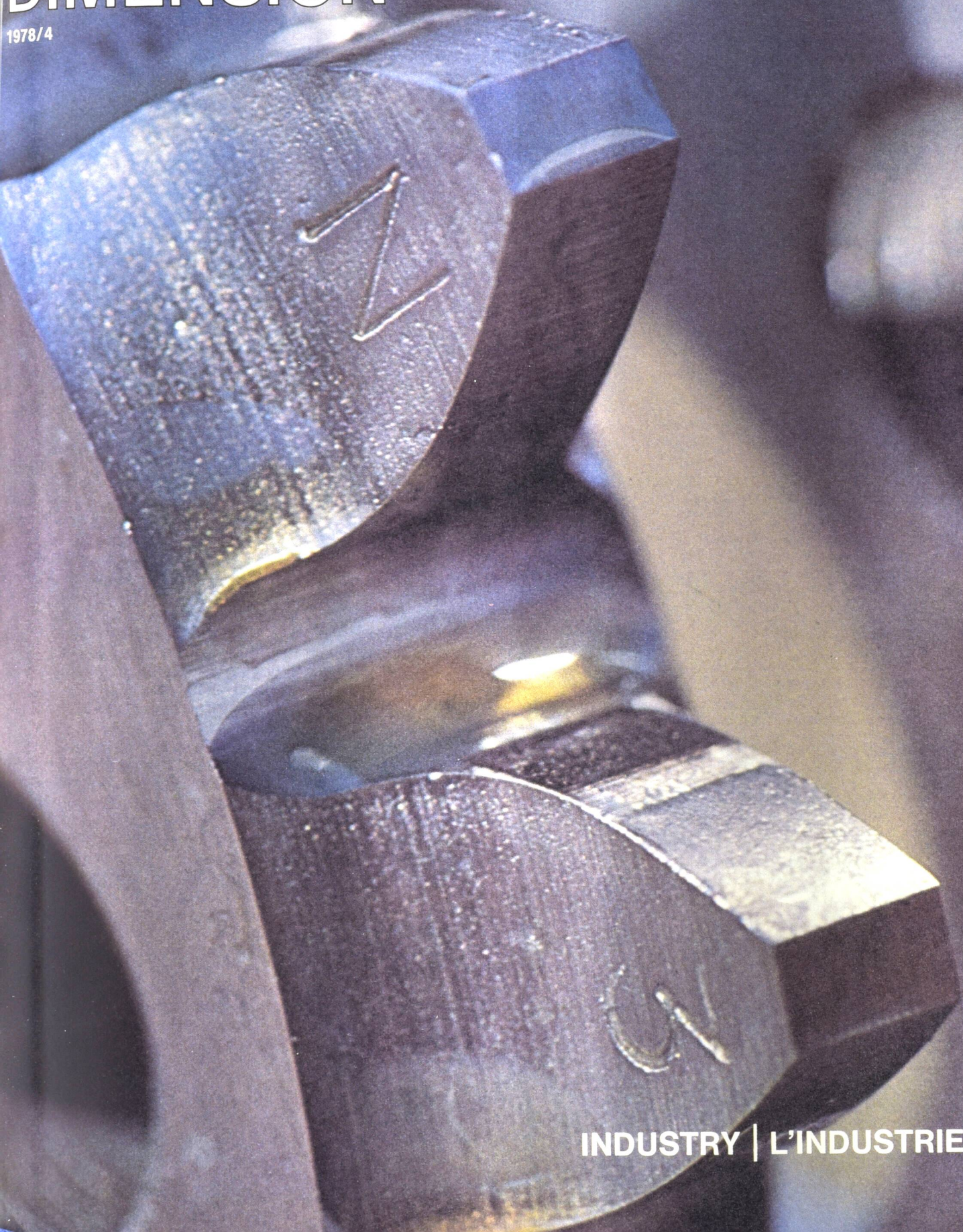



# SCIENCE DIMENSION

1978/4



INDUSTRY | L'INDUSTRIE

# SCIENCE DIMENSION

 National Research Council Canada    Conseil national de recherches Canada

Vol. 10, No. 4, 1978

ISSN 0036-830X

Indexed in the Canadian Periodical Index

## CONTENTS

- 
- 4 Scrap metal recycling**  
Recovering non-ferrous metals from junked cars
- 
- 8 Meningitis vaccine**  
Industrial scale-up
- 
- 10 A new soybean cutter bar**  
For more efficient harvesting
- 
- 12 Gonorrhoea identification**  
Gonorrhoea identification to be more simple, reliable and effective
- 
- 14 Railroad switch protector**  
Keeping railroad switches operational
- 
- 16 Stadol: a painkiller with punch**  
Bristol Laboratories newest pharmaceutical
- 
- 18 An arm for a spacecraft**  
Extending the astronaut's reach
- 
- 22 Technical Information Service**  
A service for all seasons
- 
- 26 NRC's national facilities**  
Open door policy for industry
- 
- 30 Standard practice**  
Roots of precision
- 
- 32 Building research at NRC**  
Firmer ground for Canadian construction
- 
- 34 The Peace River hoverferry**  
Climate is not a problem
- 
- 36 Computer-aided learning**  
Computer as tutor

**Cover:** The lubricant that keeps the wheels of industry in continuous motion is research and development. This special issue of Science Dimension describes the many facets of the National Research Council's program for the support of industrial research in Canada. Photo by Bruce Kane, NRC

**Notre couverture:** L'industrie ne pourrait survivre sans la recherche et le développement. Ce numéro spécial de Science Dimension décrit les différents aspects du programme d'assistance à la recherche industrielle canadienne du Conseil national de recherches du Canada. Photographie par Bruce Kane, CNRC

**Editor** Loris Racine  
**Managing Editor** Wayne Campbell  
**Executive Editor** Joan Powers Rickerd  
**Design** John B. Graphics Inc.  
**Editorial Production**  
**Coordinator** Diane Bisson Staigh

## Supporting Industry

The lifeblood of industry is its capacity to innovate and adapt to the changing circumstances of the market place. The drive that maintains this evolution and to a significant degree gives it direction is research and development. This urge to improve has led us in six short decades from the flight of the Wright brothers' gossamer-winged biplane to the silent descent of the spider-like Lunar Excursion Module, floating on its careful computer curve to the lunar surface. It underlies the transition from the primitive light microscope to modern machines that reveal the shapes of molecules with electron beams. Because of it, fields once barren and untilled now bloom with man-made crops, sustained by fertilizers fresh from chemical production lines.

Most of industry's innovations, however, involve the common products that society uses and consumes: better hockey sticks, new drugs, superior crop harvesters, and so on. In fact, it is in this middle technology area that the health of a nation's economy is largely determined, the most important vital sign being the creativity of its businessmen and their opportunities to develop and exploit new ideas. To support this entrepreneurial spirit and ensure that the means exist to carry out the needed research, the National Research Council maintains a multifaceted program of support to Canadian industry.

Say a company would like to pursue a promising line of research but cannot, either due to lack of funds or because the economic return on the venture is not sufficiently assured. NRC's Industrial Research Assistance Program (IRAP) is set up to cope with just such a situation. Under the terms of an IRAP agreement, the Council will pay the salaries of the scientists involved in the project; for its part, the company assumes the rest of the research costs, and retains all rights and titles to whatever products are developed. This Program ranks as one of NRC's most successful industrial support initiatives, with grants awarded to over 800 research projects during its 16 years of operation.

As one might expect from an organization that does research in biology, chemistry, physics and the several engineering sciences, NRC has many scientific projects at any given time that have moved beyond the lab development stage and are advanced sufficiently to be exploited by industry

(in fact, one of the best arguments for fundamental science is that, sooner or later, practical applications of newly-acquired knowledge come to light). Before making the transition from the laboratory to full-scale production, however, the product must go through an interim "pilot plant" stage to assess whether or not such a scale-up is industrially feasible. To facilitate this transfer, NRC's Program for Industry/Laboratory Projects (PILP) enters into contractual arrangements with industries in which Council money, staff expertise and special facilities are made available.

NRC also has a specialized service that fulfills a troubleshooting role for small and middle-sized industries. The Technical Information Service, or TIS, has been identifying and providing solutions to problems confronting these industries for the last three decades.

While much of Canadian industry benefits from NRC's money, invention and expertise, certain sectors require its tools as well. To develop and test an aircraft or evaluate the effects of wind on buildings, bridges and other structures, expensive wind tunnels and highly trained personnel are needed. To design new ship hulls, model-making shops, towing tanks and manoeuvring ponds are required. NRC owns and operates such complex equipment and has designated them as National Facilities, to be used for all Canadian research needs, thereby avoiding costly duplication.

Commerce depends upon standards of measurement: mass, length, time and temperature, to name a few. NRC is not only the national custodian of such physical standards, with a calibration service available to Canadians, but it also carries out research that underlies other less visible but equally important standards. Excellent examples are the National Building Code and the National Fire Code from the Council's Division of Building Research (which now carries out one-fifth of all research in Canada relating to building construction).

Such then is the complex of relationships that exists between NRC and industry. Generally speaking, the stories that follow reflect these ties but, because of the sheer number of industry-related projects, they can do no more than provide a thumb-nail sketch of the NRC/Industry connection. □

# L'appui à l'industrie

Ce qui fait la force de l'industrie c'est qu'elle peut innover et s'adapter à l'évolution des marchés, en bonne partie grâce à la recherche et au développement. Ce besoin impérieux de perfectionnement nous a conduits du premier microscope optique aux machines modernes qui nous révèlent la forme des molécules, et, en six courtes décennies, du frêle biplan des frères Wright au module d'excursion lunaire. C'est encore lui qui explique que des terres autrefois stériles soient aujourd'hui couvertes de moissons grâce aux engrais chimiques.

La majeure partie des innovations industrielles s'applique cependant aux produits courants, qu'il s'agisse d'un bâton de hockey de meilleure qualité, d'un nouveau médicament ou de moissonneuses-batteuses plus perfectionnées. Ce niveau de technologie intermédiaire est une bonne mesure de la santé économique d'une nation, de la créativité de ses hommes d'affaires et des moyens dont ils disposent pour concrétiser et exploiter leurs idées. Pour épauler cet esprit d'entreprise et lui permettre de passer à l'action, le Conseil national de recherches administre un programme multiforme d'aide à l'industrie canadienne.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC a été conçu pour aider une compagnie qui désire entreprendre un projet de recherche prometteur mais ne peut passer à l'action faute de fonds. Le Conseil s'engage ainsi à payer les salaires des chercheurs affectés au projet, alors que la compagnie assume le reste des frais de la recherche tout en conservant les droits et titres afférents aux produits qui en résulteront. En 16 ans, ce programme d'aide industrielle du CNRC a permis de subventionner plus de 800 projets de recherche.

Comme on pourrait s'y attendre de la part d'un organisme œuvrant dans les domaines biologique, chimique, physique et de l'ingénierie, il existe au CNRC un grand nombre de projets scientifiques mûrs pour une exploitation industrielle (en réalité, le meilleur argument que l'on puisse faire valoir en faveur de la recherche fondamentale est que, tôt ou tard, on découvre toujours des applications intéressantes aux nouvelles connaissances). Avant de faire la transition du laboratoire à la production en série, il faut cependant que le produit passe par l'étape intermédiaire de «l'usine

pilote» pour s'assurer qu'il sera rentable de le fabriquer à l'échelle industrielle. Le Programme des projets «Industrie-Laboratoires» (PPIL) du CNRC a été institué pour faciliter ce transfert, prévoyant l'octroi de contrats grâce auxquels les industries bénéficiaires peuvent obtenir une assistance financière du CNRC, l'aide de ses experts et l'accès à ses installations spécialisées.

Le CNRC offre en outre un service spécialisé qui joue le rôle de conseiller auprès des petites et moyennes entreprises: c'est le Service d'information technique, encore appelé SIT, qui, depuis trente ans, identifie les problèmes qui confrontent ces entreprises et les aide à les résoudre.

Certains secteurs de l'industrie canadienne ont également besoin de coûteuses souffleries et d'un personnel hautement spécialisé pour mettre au point des aéronaves ou déterminer les effets du vent sur des bâtiments, des ponts ou d'autres structures. Par ailleurs, la conception de nouvelles coques de navires ne peut être entreprise sans les ateliers où l'on fabrique des modèles et les bassins d'essais des carènes et de manœuvres où on les éprouve. Le CNRC possède et exploite cet équipement complexe auquel il a conféré le statut d'installations nationales devant répondre à tous les besoins de la recherche canadienne, évitant ainsi une duplication coûteuse.

Il ne saurait y avoir de commerce sans étalons de mesure comme ceux de masse, de longueur, de temps et de température, pour n'en nommer que quelques-uns. Non seulement le CNRC est-il dépositaire de ces étalons physiques et offre-t-il en même temps un service d'étalonnage aux Canadiens, mais il fait également de la recherche dans un domaine qui, s'il est moins visible, n'en est pas moins important: c'est celui des normes. Le Code national du bâtiment et le Code national de prévention des incendies de la Division des recherches en bâtiment du Conseil (où se fait 20% de la recherche canadienne relative à la construction des bâtiments) en constituent d'excellents exemples.

De façon générale, les articles qui suivent mettent en lumière la diversité des rapports entre le CNRC et l'industrie; cependant, en raison même du nombre de projets ayant un caractère industriel, ils ne peuvent en présenter qu'une esquisse. □

# SCIENCE DIMENSION



Conseil national  
de recherches Canada

National Research  
Council Canada

Vol. 10, N° 4, 1978

ISSN 0036-830X

Cité dans l'Index de périodiques canadiens

## SOMMAIRE

**5 Le recyclage des vieux tacots**  
Comment recycler les métaux non ferreux des vieilles voitures

**9 Vaccin antiméningococcique**  
Vers la production en série

**11 Une nouvelle barre de cisaillement**  
De l'efficacité dans la moisson du soja

**13 L'identification de la blennorragie**  
Dorénavant plus simple, plus rapide et plus fiable

**15 Protecteur d'aiguillages à rideau d'air horizontal**  
Un fonctionnement à l'épreuve des éléments

**17 Stadol: un analgésique différent des autres**  
La dernière réalisation des Laboratoires Bristol

**19 Le télémanipulateur de la navette**  
Il donne de l'allonge à l'astronaute

**23 Le Service d'information technique**  
De l'aide à l'année longue

**27 Les installations nationales du CNRC**  
Une politique résolument industrielle

**31 Protocole des mesures normalisé**  
Les racines de la précision

**33 La recherche en bâtiment au CNRC**  
Meilleures assises pour la construction canadienne

**35 L'aéroglesseur de la Peace River**  
Un traversier à coussins d'air

**37 L'enseignement assisté par ordinateur**  
L'ordinateur-précepteur

Directeur Loris Racine  
Rédacteur en chef Wayne Campbell  
Rédacteur exécutif Joan Powers Rickerd  
Conception graphique John B. Graphics Inc.  
Coordonnatrice de la rédaction Diane Bisson Staigh

# Scrap metal recycling

## Profitable junk

*With the support of an NRC IRAP grant, Intermetco, a Hamilton, Ontario, metal recycling company has developed a new process for recovering non-ferrous metals from obsolete automobiles.*

It used to be a shiny new car, trim and sleek, just what you always wanted. When you drove it out of the dealer's yard, his reassuring words merely confirmed your own conviction that it was a car "designed to give you years of faithful service".

Years later, time, and the Canadian climate, have created havoc on the once proud possession, which now gathers dust, as in a junkyard.

Useless? Well, not quite. Although the words "scrap metal" or "junkyard" might evoke images of Gasoline Alley-like characters inefficiently poking at a scrap heap, in reality automobile recycling has become a highly organized business in Canada. Indeed, a whole industry has been built around the profitable recycling of the large amounts of valuable materials that can be recovered from discarded auto-

mobiles. In the 1960's, heavy-duty shredders capable of processing an entire discarded automobile were developed to extract desirable scrap steel for the steel industry. The steel and iron were picked up by powerful magnets and recycled as feed for the steelmaking furnaces, while the non-magnetic portion of the metal — roughly 45 kg for the average car — was simply trucked to landfill sites and buried as garbage. No practical process existed in Canada to extract the zinc, copper, aluminum and stainless steel it still contained.

With the hope that it might be possible to develop an economical process for recovering these non-ferrous metals, Abby Goldblatt, executive vice-president of Intermetco, Canada's largest metal recycling company, decided to apply for an NRC grant under the Industrial Research Assistance Program (IRAP). Thanks to the grant, Intermetco was able to hire metallurgist Satinder Vig to work on the new metal recycling process.

Says Satinder Vig: "Like butchers who claim to use everything in a pig

but the squeal, companies like Intermetco in the metal recycling business are always looking for more ways to recover useful materials from junked automobiles. With the tremendous increase in the cost of energy and the growing scarcity of many non-renewable materials, this makes good business sense and it benefits the environment. Indeed, in the case of aluminum, the energy cost of recycled metal is one-thirtieth that of metal extracted from ore.

"Most of our laboratory experiments on the reclamation of non-ferrous metals were performed in our Hamilton, Ontario, laboratories. To many people, the word 'experiment' might conjure up images of tiny samples in test tubes, but one has to realize that scrap metal chemistry is performed on

**Powerful claws pick up a junked car and lift it to the mouth of a car shredder. On the right is the pneumatic sorter, which removes light debris from shredded car material.**

**De puissantes mâchoires soulèvent une voiture et la déposent dans la gueule du déchiqueteur. On peut voir, à droite, le classificateur pneumatique qui sert à l'élimination des débris les plus légers.**



Michel Brochu

# Le recyclage des vieux tacots

## Une mine à exploiter

À l'aide d'une subvention PARI du CNRC, la compagnie Intermetco, de Hamilton, dans l'Ontario, qui est spécialisée dans la récupération des métaux, a mis au point un nouveau procédé de récupération des métaux non ferreux des automobiles mises au rebut.

C'était une belle voiture neuve, un bolide chromé et musclé dont vous rêviez depuis longtemps. Quand vous l'avez conduite pour la première fois, sortant de chez le concessionnaire, vous avez gravé dans votre mémoire les paroles rassurantes du vendeur vous jurant qu'il s'agissait là «d'une voiture conçue pour vous offrir des années de bons et loyaux services».

Les années ont passé, et l'épreuve du temps et notre dur climat canadien ont transformé le bolide étincelant d'hier en vieille ferraille rouillée et inutile, dormant dans un cimetière d'autos.

Inutile? Pas tout à fait. Bien que le mot ferraille fasse songer à des personnages assez pittoresques et d'allure bizarre, occupés à farfouiller dans de vieilles bagnoles rouillées, de fait, la récupération des matériaux des automobiles mises au rebut est une activité commerciale très bien organisée au

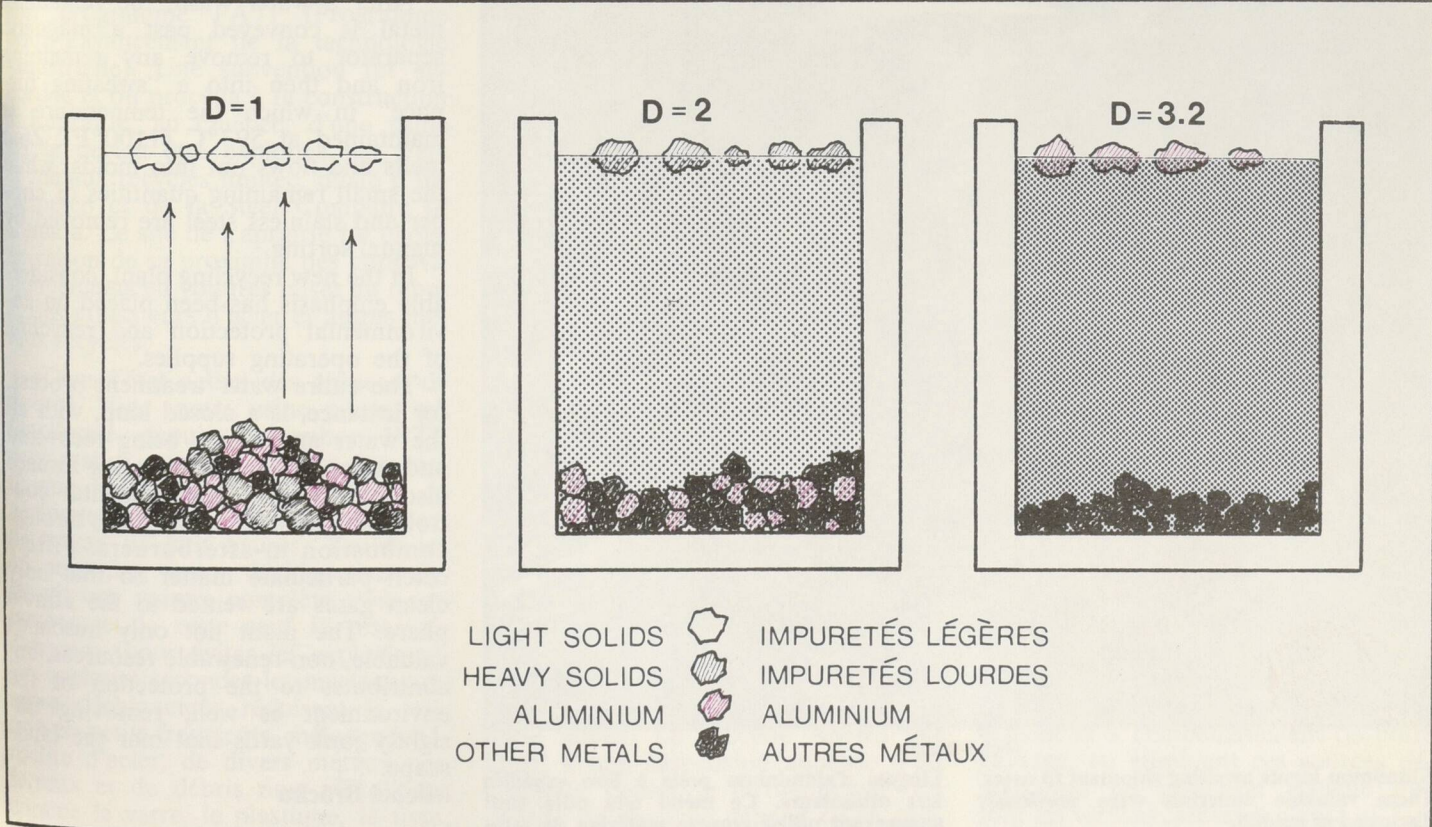
Canada. Toute une industrie très rentable s'est fondée sur la récupération des quantités importantes de matériaux réutilisables que l'on peut extraire des automobiles mises au rebut. Au cours des années soixante, l'industrie du traitement de la ferraille s'est dotée de déchiqueteurs capables de réduire une automobile complète en petits fragments, et de permettre ainsi la récupération du fer et de l'acier qu'elle contient, au moyen de puissants électro-aimants, en vue d'alimenter les hauts-fourneaux sidérurgiques. À cette époque, les métaux non magnétiques des automobiles (zinc, cuivre, aluminium et acier inoxydable, représentant au total environ 45 kg par automobile) servaient tout simplement de matériau de remblayage, étant donné qu'il n'existait aucun procédé rentable pour leur récupération au Canada.

Heavy media separation is a technique for separating metals from non-metallic debris. The key to the method is a suspension of ferro-silicon in water whose density can be changed according to the percentage of ferro-silicon present. This can be adjusted to any value between 1 (pure water) and 3.5. With the density first set at 1, the lightest impurities are floated away; setting the density at 2 removes all remaining non-metallic particles and leaves a mixture of aluminum, copper, zinc and stainless steel; when it is increased to 3.2, all metals sink except aluminum, which floats and can be recovered.

Dans l'espoir de corriger cette situation, le vice-président d'Intermetco (la plus grande compagnie de récupération des métaux au Canada), M. Abby Goldblatt, fit parvenir au CNRC une demande de subvention dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). La subvention demandée fut accordée, ce qui permit à Intermetco d'engager le métallurgiste Satinder Vig et de lui confier la mise au point d'un nouveau procédé de récupération des métaux non ferreux des automobiles mises au rebut.

Satinder Vig nous explique la nature du problème en ces termes: «Les bouchers prétendent souvent, en blaguant, utiliser toutes les parties d'un cochon,

La séparation en milieu dense est une technique permettant d'isoler les métaux contenus dans un mélange de particules non métalliques. Cette technique fait appel à une suspension aqueuse de ferro-silicone dont la densité est fonction de la proportion de ferro-silicone qu'elle contient et peut varier entre 1 (eau pure) et 3,5. On ajuste d'abord la densité à 1, ce qui élimine les impuretés les plus légères qui flottent facilement; on porte ensuite la densité à 2, ce qui élimine toutes les autres impuretés non métalliques et ne laisse qu'un mélange d'aluminium, de cuivre, de zinc et d'acier inoxydable; finalement, on porte la densité de la suspension à 3,2 et seul l'aluminium flotte, ce qui permet de le récupérer.



John Bianchi

an entirely different scale of magnitude. An average sample weight for an experiment is a ton of material, rather than a few grams, since the original material from a car is so heterogeneous."

Intermetco's preliminary work indicated that it would be possible to develop a satisfactory commercial process and the resulting concept for a pilot plant was submitted to the federal Department of Industry, Trade and Commerce for assistance under its PAIT program (Program for the Advancement of Industrial Technology). This was approved, and a pilot plant was built in Laprairie, Québec, on the premises of Fers et métaux recyclés limitée, a company operated as a joint business venture by Intermetco and the Steel Company of Canada. The Laprairie site was chosen because of its proximity to suppliers of scrapped cars and users of recycled steel and non-ferrous metals.

"As things now stand," says Mr.

Vig, "our pilot plant, which has been in operation since September 1977, processes non-magnetic material generated by shredding up to 1,000 cars in an eight-hour shift every day. Every 45 seconds a whole car, with its engine block and everything but the gas tank (which might explode if left in place) is fed into our shredder. This machine is a hammer mill that chews the car up in a few seconds and breaks everything into small pieces. What comes out is a mixture of steel, various non-ferrous metals, plus diverse non-metallic debris such as glass, plastic, textile and rubber, sand, etc. The shredded material varies in size from fist-sized chunks to fingernail-sized fragments.

"The first processing step is an air separation system on the shredder itself. This is simply a strong blast of air that removes most light material, such as plastic and textile. Next, a series of strong magnets pick up the steel, which is the main target of our operation since it represents up to

80 per cent of a car's weight."

According to Mr. Vig, the Company's new AMRS (for Auto-Metal Reclamation System) begins at this stage. The starting material represents what is left when the steel is removed, the non-ferrous metals along with non-metallic junk. This is first pre-cleaned in a "rising current separator", basically a big tank with a controlled upwards flow of water that carries most light materials away while the metals and heavy solids sink to the bottom.

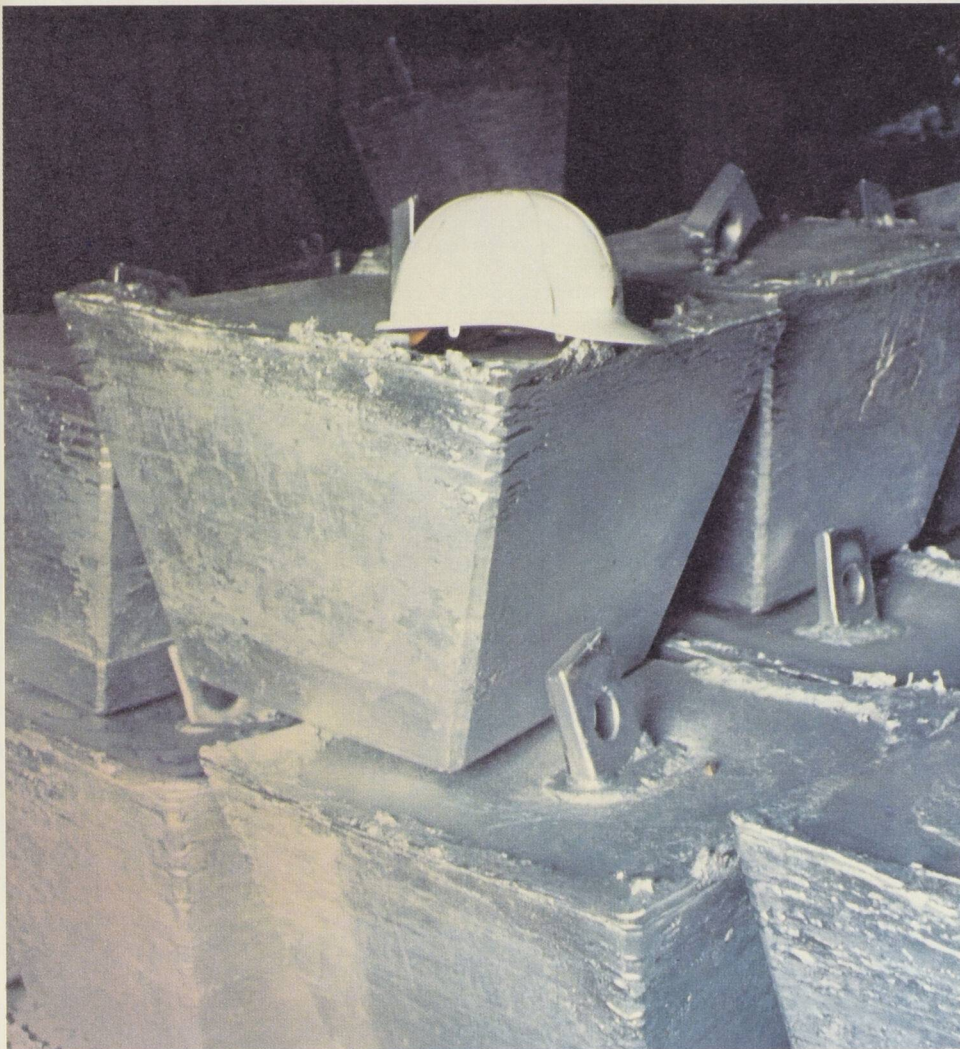
The next step involves so-called heavy media separation (HMS) in which a big tank is filled with a liquid of adjustable density. The principle used is familiar to anyone who has noticed the buoyancy difference between salt and fresh water swimming. Because ocean water contains salt, it is denser than fresh water and the human body floats better in it. In the AMRS process, a suspension of a compound called ferro-silicon in water is used. The density of the suspension depends upon the percentage of ferro-silicon, and it can be adjusted to any value between 1 (pure water) and 3.5. Getting the density at about 2.0 removes all remaining non-metals (they float to the top), leaving essentially a mixture of aluminum, copper, zinc and stainless steel. The density of the medium is then increased to 3.2 causing all metal to sink except aluminum which floats and is recovered for melting in ingots and shipment to buyers.

After a water wash, the remaining metal is conveyed past a magnetic separator to remove any remaining iron and then into a "sweating furnace" in which the temperature is maintained at 593°C (1100°F). Zinc melts and flows out into molds, while the small remaining quantities of copper and stainless steel are removed by manual sorting.

In the new recycling plant, considerable emphasis has been placed on environmental protection and recycling of the operating supplies.

The entire water treatment process, for instance, is a closed loop, with all the water and media being recovered and recirculated. The sweating furnace also has built-in environmental controls that eliminate waste gases through combustion in afterburners. Filters catch particulate matter so that only clean gases are vented to the atmosphere. The plant not only recovers valuable, non-renewable resources, but contributes to the protection of the environment as well, removing unsightly junk yards that mar the landscape. □

Michel Brochu



Michel Brochu

Aluminum ingots awaiting shipment to users. These valuable materials were previously discarded as landfill.

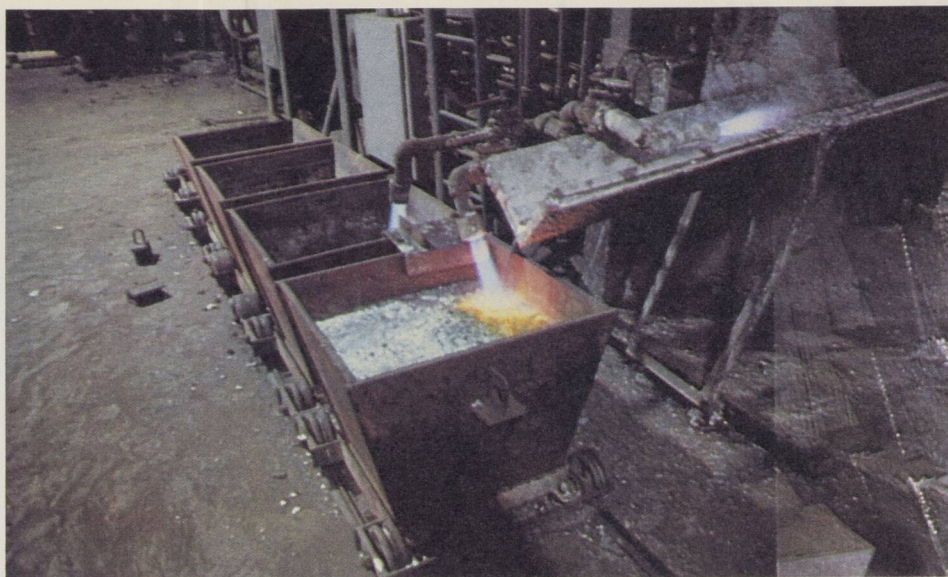
Lingots d'aluminium prêts à être expédiés aux utilisateurs. Ce métal très utile était auparavant utilisé comme matériau de remblayage.

sauf ses grognements. De même, les compagnies comme la nôtre, engagées dans le commerce des métaux recyclés, cherchent sans cesse à récupérer davantage de matériaux utiles à partir des vieilles voitures mises au rebut. Compte tenu de l'augmentation prodigieuse du coût de l'énergie, et de la pénurie croissante des divers matériaux épuisables, cette récupération est de plus en plus rentable et améliore la qualité de l'environnement. Le fait est que l'aluminium recyclé, par exemple, coûte trente fois moins d'énergie pour sa fabrication que celui qu'on extrait de la bauxite.

«Nous avons effectué la plupart de nos expériences sur la récupération des métaux non ferreux dans nos laboratoires de Hamilton, dans l'Ontario. Le mot expérience fait souvent penser à des manipulations d'échantillons minuscules dans des éprouvettes, mais il faut savoir que la «chimie des métaux de rebut» se fait sur une tout autre échelle. L'échantillon moyen utilisé dans nos expériences contient une tonne de matériau, plutôt que quelques grammes car les fragments d'automobiles sont fort peu homogènes.»

Les travaux préliminaires d'Intermetco indiquèrent qu'il serait possible de mettre au point un procédé commercial satisfaisant, et la compagnie présenta un projet d'usine pilote au ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce, dans le but d'en obtenir une aide financière dans le cadre de son programme PATI (Programme pour l'avancement de la technologie industrielle). Une subvention fut accordée et on procéda à la construction à Laprairie, au Québec, d'une usine pilote devant être exploitée par Fers et métaux recyclés limitée, filiale d'Intermetco et de la Steel Company of Canada. Le site de Laprairie fut choisi en raison de sa proximité des approvisionnements en voitures mises au rebut et des utilisateurs d'acier et autres métaux recyclés.

«Dans l'état actuel des choses», de dire M. Vig, «notre usine pilote, qui fonctionne depuis septembre 1977, peut traiter quotidiennement les matériaux non magnétiques obtenus en déchiquetant 1 000 voitures par quart de travail de huit heures. Toutes les 45 secondes, notre déchiqueteur engloutit une voiture complète avec son moteur, et le reste sauf le réservoir d'essence (pour éviter les explosions). En quelques secondes les marteaux de notre déchiqueteur réduisent la voiture en petits fragments, mélange hétéroclite d'acier, de divers métaux non ferreux et de débris non métalliques comme le verre, le plastique, le tissu, le caoutchouc, le sable, etc. Ces frag-



Michel Brochu

**Molten zinc from the sweating furnace is poured into molds. Le zinc en fusion est versé dans des moules.**

ments ont un diamètre allant de un à quelques centimètres.

«La première étape de traitement de ces matériaux est l'emploi d'un classificateur pneumatique intégré au déchiqueteur. Il s'agit là simplement d'un puissant jet d'air qui élimine la presque totalité des matériaux légers comme les plastiques et les tissus. De puissants électro-aimants récupèrent ensuite l'acier qui représente 80% du poids d'une voiture et constitue donc le principal matériau récupéré.»

Selon M. Vig, c'est à ce moment qu'entre en jeu le nouveau procédé AMRS (sigle signifiant Auto-Metal Reclamation System, ou système de récupération des métaux des automobiles) de la compagnie. Le point de départ du procédé AMRS est ce qui subsiste après la récupération magnétique de l'acier, soit un mélange de métaux non ferreux et de divers débris non métalliques. On nettoie le tout dans un «séparateur à courant d'eau ascendant», comprenant un grand bassin où un courant d'eau ascendant emporte presque tous les matériaux légers, laissant les métaux et autres matériaux lourds couler au fond.

L'étape suivante fait appel à la «séparation en milieu dense»: il s'agit de plonger les matériaux à séparer dans une cuve contenant un liquide de densité ajustable. Le principe de la méthode sera familier aux personnes qui se sont baignées dans la mer et ont remarqué la différence entre l'eau de mer et l'eau douce: étant plus salée, l'eau de mer est plus dense et on y flotte mieux. Le procédé AMRS fait appel à une suspension aqueuse d'un composé dense, le ferro-silicone. La densité du mélange dépend de la concentration en ferro-silicone et peut va-

rier à volonté entre 1 (eau pure) et 3,5. En réglant la densité du mélange à 2,0 on élimine toutes les impuretés non métalliques, qui flottent à la surface du bassin, et il ne reste, en somme, qu'un mélange d'aluminium, de cuivre, de zinc et d'acier inoxydable. Il suffit ensuite d'ajuster la densité du liquide à 3,2 pour que l'aluminium flotte et que les autres métaux coulent. L'aluminium est ensuite transformé en lingots et expédié aux clients.

Après un lavage à grande eau, on récupère magnétiquement les quelques fragments de fer qui pourraient subsister, et on fait passer les métaux qui restent dans un four dit de ressuage, à 593°C. Le zinc fond et est coulé dans des moules; le cuivre et l'acier inoxydable sont ensuite triés à la main, les quantités présentes étant assez faibles.

La nouvelle usine pilote comporte des mesures très élaborées de protection de l'environnement et on y recycle presque complètement les réactifs utilisés.

Toute l'eau employée, par exemple, est en circuit fermé: l'eau et le ferro-silicone sont entièrement récupérés et réutilisés. Le four de ressuage est également équipé de dispositifs de protection de l'environnement qui éliminent les gaz résiduels au moyen de brûleurs, et piègent les poussières dans des filtres, de sorte qu'il n'en émane que des gaz inoffensifs. En plus de conserver de précieuses ressources épuisables, la nouvelle usine contribue donc à la protection de notre environnement et à l'embellissement de notre paysage, en éliminant ces sources déplaisantes de pollution visuelle que sont les vieilles carcasses d'auto. □

**Michel Brochu**

# Meningitis vaccine

## On the road to production

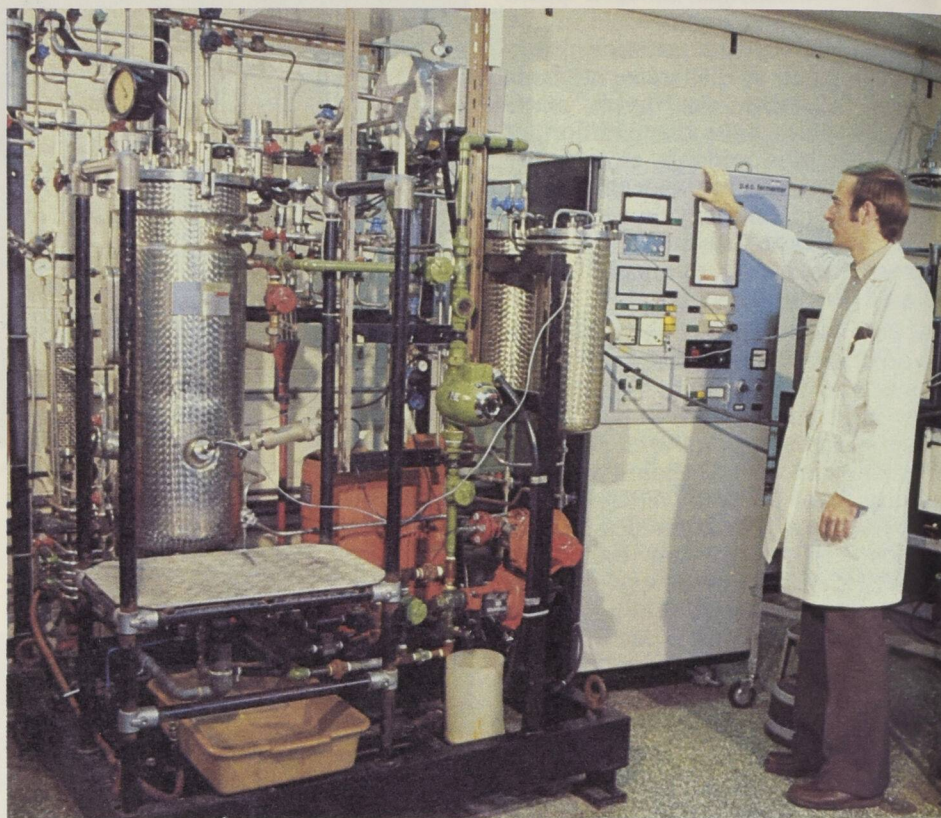
Scientists from the Institut Armand-Frappier have finalized the procedure for industrial preparation of the meningitis vaccine discovered at NRC. The vaccine will soon be tested on human volunteers.

Epidemic meningitis may soon be a scourge of the past like plague and smallpox thanks to a vaccine discovered by NRC's Dr. Harry Jennings and Dr. Paul Kenny, Health and Welfare Canada. For the first time a vaccine has been formulated which gives protection to laboratory animals against all the different strains of the disease-causing bacteria, *Neisseria meningitidis*.

In Canada, there are 400 cases of meningitis diagnosed annually, with 25 per cent of the infected people dying of the disease. The reason for this high mortality rate lies in the speed of the bacterial attack; death can occur within 48 hours after infection. Although administration of sulfa drugs and antibiotics is an effective treatment, prompt diagnosis is not always possible, resulting in some patients suffering permanent disability. The recent appearance of drug-resistant forms of the disease bacteria is further complicating treatment, thus underscoring the need for a successful vaccine.

Two vaccines based on bacterial cell-wall materials called polysaccharides are available commercially, but they protect against only two (A and C) of the seven meningitis strains. Although scientists are trying to develop polysaccharide vaccines for the remaining strains, one of these (strain B) is non-immunogenic (i.e. a vaccine cannot be produced from its polysaccharide). The answer to this dilemma was to find a bacterial component that would prove to be immunogenic not only for strain B, but all of the other six strains as well, a feature which would also greatly simplify commercial preparation.

Jennings, in his search for this broad-spectrum vaccine, isolated a protein constituent of the meningitis bacteria cell wall which he discovered to be common to all the strains. He hoped that this material, when injected into laboratory animals, would produce antibodies which could protect them against not only that bacterium from which the protein material was prepared but all of the rest of the strains of meningitis as well. When trial vaccinations were conducted at



Bruce Kane, NRC/CNRC

The Institut Armand-Frappier has been licensed to manufacture and market the vaccine in the event that it is effective in human trials. The disease bacteria from which the vaccine is produced are grown at the institute in the fermenter facility shown.

Health and Welfare Canada in collaboration with Dr. Paul Kenny, Jennings' expectations were solidly confirmed; the vaccine was successful in protecting the animals against all the meningitis strains including strain B.

After preliminary NRC experiments with the vaccine, the Institut Armand-Frappier of Montreal was contracted under the Program for Industry/Laboratory Projects (PILP) to test and develop the vaccine in preparation for industrial production. Laboratory pilot experiments are one thing, but large-scale production usually introduces new unforeseen difficulties which Armand-Frappier was to iron out. After solving several of these problems their final product now meets all the stability and sterility requirements and its effectiveness in preventing disease has been confirmed by thousands of animal tests.

In the near future, some volunteer staff from Institut Armand-Frappier will receive vaccinations in the first human experiments. The effectiveness of the vaccine will be monitored by

Si les tests prévus sur des volontaires s'avèrent positifs, c'est l'Institut Armand-Frappier qui fabriquera et commercialisera le vaccin. La bactérie pathogène servant à le fabriquer est cultivée à l'institut, dans le fermenteur que l'on voit ici.

four different tests, three of which detect the level of the protective antibodies raised by the body and a fourth bactericidal test which determines whether the vaccine-induced antibodies are capable of inactivating the disease bacteria.

In the fall of 1978 a more comprehensive test vaccination program will be conducted on volunteer army recruits in Saint-Jean, Québec. Three hundred recruits will be injected with the older polysaccharide vaccine effective against only strains A and C, while another group of 300 will be inoculated with the new preparation. Each soldier will be tested for antibody production by the four tests to be used in the Armand-Frappier trials.

With the successful outcome of these experiments, it is hoped that by vaccinating high risk groups (including army recruits, children and persons in the lower socio-economic bracket of society), epidemic meningitis will pass into history. □

Sadiq Hasnain



# Le vaccin antiméningococcique

## Du laboratoire à la production industrielle

Des scientifiques de l'Institut Armand-Frappier ont achevé la mise au point du processus de fabrication industrielle du vaccin antiméningococcique (contre la méningite) découvert au CNRC. Il sera bientôt testé sur des volontaires.

Les épidémies de méningite seront peut-être bientôt un fléau du passé, comme la peste et la variole, grâce à un vaccin découvert par le Dr Harry Jennings, du CNRC, et le Dr Paul Kenny, de Santé et Bien-être social Canada. On vient, pour la première fois, d'établir la formule d'un vaccin qui immunise les animaux de laboratoire contre toutes les souches de *Neisseria meningitidis*, la bactérie responsable de la maladie.

Au Canada, on enregistre annuellement 400 cas de méningite entraînant la mort de 25% des personnes contaminées. Ce pourcentage élevé de décès est dû à la rapidité de l'attaque bactérienne; la mort peut survenir 48 heures après l'infection. L'administration de sulfamides et d'antibiotiques constitue un traitement efficace mais il n'est pas toujours possible d'établir un diagnostic rapide et cela entraîne une incapacité permanente chez certains malades. L'apparition récente de souches pathogènes résistant à l'action des médicaments rend le traitement plus difficile, d'où l'urgence de disposer d'un vaccin efficace.

Il existe déjà dans le commerce deux vaccins, fabriqués avec le matériel (les polysaccharides) extrait de la paroi cellulaire des bactéries, mais ils n'immunisent que contre deux (A et C) des sept souches de la méningite. Les scientifiques essaient bien de mettre au point des vaccins polysaccharidiques pour les souches restantes, mais l'une de celles-ci (la souche B) n'est pas immunogène (ce qui signifie que l'on ne peut pas fabriquer de vaccin à partir de son polysaccharide). Pour résoudre ce dilemme il fallait trouver une composante bactérienne qui s'avérerait immunogène non seulement pour la souche B mais aussi pour les six autres souches, caractéristique qui, par la même occasion, simplifierait considérablement sa production industrielle.

C'est en essayant de trouver ce vaccin à large spectre que le Dr Jennings est parvenu à isoler une des protéines de la paroi cellulaire de la bactérie de la méningite et il s'est aperçu qu'elle était commune à toutes les autres souches. Il espérait, en l'injectant à des animaux de laboratoire, obtenir des anticorps qui assureraient leur immunisation non seulement contre la bactérie dont elle était dérivée mais également contre toutes les autres souches bactériennes de la méningite. Les vaccinations expérimentales exécutées à Santé et Bien-être social Canada, en

collaboration avec le Dr Paul Kenny, allaient confirmer tous les espoirs du Dr Jennings; le vaccin assurait en effet l'immunisation des animaux contre toutes les souches bactériennes de la méningite, y compris la souche B.

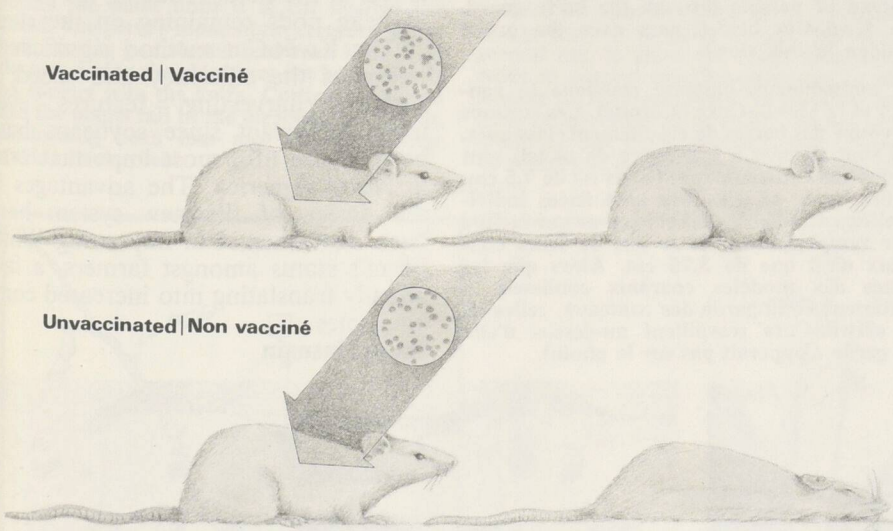
Après quelques essais préliminaires du vaccin par le CNRC, un contrat a été passé avec l'Institut Armand-Frappier, de Montréal, dans le cadre du Programme des projets «Industrie-Laboratoires» (PPIL) pour le tester et y apporter les dernières mises au point nécessaires avant de pouvoir lancer sa production industrielle. Les expériences pilotes au stade du laboratoire sont une chose mais la fabrication en série fait habituellement surgir des problèmes imprévisibles que l'Institut Armand-Frappier a reçu pour mission de résoudre. Le produit satisfait maintenant à tous les critères de stabilité et de stérilité et son efficacité a été confirmée par des milliers de tests sur des animaux de laboratoire.

On procédera prochainement aux premières expériences sur l'être humain en vaccinant des volontaires attachés à l'Institut Armand-Frappier. On contrôlera son efficacité à l'aide de quatre tests distincts, trois de ceux-ci permettant de déterminer la quantité d'anticorps protecteurs fabriqués par l'organisme et le quatrième, qui est un test bactéricide, si les anticorps résultant de la vaccination peuvent désactiver la bactérie pathogène.

On lancera un programme plus exhaustif de vaccinations expérimentales au cours de l'automne 1978 avec la participation volontaire de recrues de l'armée, stationnées à St-Jean, dans le Québec. Trois cents de ces recrues recevront l'ancien vaccin polysaccharidique qui n'a d'effet que sur les souches A et C, tandis que la nouvelle préparation sera inoculée à un autre groupe de 300. On vérifiera la production d'anticorps chez chaque soldat au moyen des quatre tests devant être utilisés pour les expériences de l'Institut Armand-Frappier.

Si ces vaccinations expérimentales confirment son efficacité, on administrera le vaccin aux groupes les plus susceptibles d'être infectés, c'est-à-dire aux recrues, aux enfants et aux catégories occupant le bas de l'échelle socio-économique, et on espère ainsi éliminer à jamais les épidémies de méningite. □

Texte français: Claude Devismes



John Bianchi

Potential vaccines are first tested in animals. One group is vaccinated while the second receives a placebo (mock injection). All animals are then infected with the disease bacteria (in this case *Neisseria meningitidis*) to determine the vaccine's effectiveness.

Les nouveaux vaccins sont d'abord essayés sur des animaux. Un groupe de ceux-ci reçoit le vaccin réel alors que l'on n'injecte qu'un placebo (injection fictive) au second. Tous les animaux sont ensuite contaminés avec la bactérie pathogène (dans ce cas *neisseria meningitidis*) pour déterminer l'efficacité du vaccin.

# A new soybean cutter bar Kwik-Cut by White Farm

*A new soybean cutter bar has been developed by White Farm Equipment Ltd. engineers which reduces crop loss and speeds up harvesting.*

A new age is dawning in the field of soybean harvesting. White Farm Equipment Ltd. of Brantford, Ontario, with the aid of a National Research Council IRAP (Industrial Research Assistance Program) grant, has developed a revolutionary soybean cutting method that reduces losses significantly and greatly increases harvesting speed, a system appropriately termed Kwik-Cut.

The design principles of the new cutter bar were originally conceived in the late 1960's by then Ph.D. candidate Graeme Quick at Iowa State University. Several years later, when he became part of White Farm's engineering team, Quick was asked to put his theory into practice. Field trials of their prototype revealed problems requiring several years of further development before the present design was achieved.

The standard method of soybean harvesting by combine can be a slow, tedious and wasteful process, and depends upon cutting mechanisms that are normally used on standing crops such as oats and wheat. However, soybeans, which have become a major crop in North America, present problems not encountered with other crops; the plants are at times low-lying, often densely matted and weed-infested and, since they are late ripening, usually have to be taken off in inclement weather. These conditions not only try the operator's patience but contribute to waste, which can be as high as four bushels per acre.

When compared to competitive systems, the new cutter bar seems almost miraculously efficient. Losses are reduced to less than a bushel per acre with up to 50 per cent increase

in harvesting speed. The whole length of the bar (up to 7.5 metres) is flexible so that it can hug the contours of the land, cutting the plants off within 2.5 cm of the ground. The increase in speed eliminates the need for larger headers (the front section of a combine which cuts and conveys the crop into the machine), creating a significant cost saving for the farmer while increasing combine maneuverability.

The basic differences in the design of the new cutter bar is the increased number of cutting edges per unit distance and the use of a "live" cutting action. For the same number of cycles the new cutter bar more than doubles the cutting efficiency compared to a conventional bar. The most important feature, however, involves the knife stroke; where the standard knife section travels  $\frac{1}{3}$  of a stroke before cutting, the new one begins to cut a plant almost immediately. In the standard system, as the knife traverses that  $\frac{1}{3}$  of a stroke it also pushes the plant that distance. The plant's momentum from being pushed creates a whiplash when cutting begins against the knife guard, bursting the pods and scattering some of the beans on the

**The conventional design (left) and Kwik-Cut (right). The standard cutter bar's knife sections, which are rivetted to a metal bar, have a pitch of 7.5 cm. In the Kwik-Cut bar each knife section is bolted for easy replacement and the pitch is only 3.75 cm. Instead of passing through the knife guard, the Kwik-Cut blades pass over the guard (hidden in this view).**

**La moissonneuse-batteuse classique (à gauche) et la «Kwik-Cut» (à droite). Les sections de coupe des barres de cisaillement classiques, qui sont rivetées à une barre de métal, sont munies de couteaux dont le pas est de 7,5 cm. Celles de la «Kwik-Cut» sont fixées individuellement à l'aide de boulons, ce qui facilite leur remplacement, et le pas de leurs couteaux n'est que de 3,75 cm. Alors que les lames des modèles courants coulisent à l'intérieur de la garde des couteaux, celles de la «Kwik-Cut» travaillent au-dessus d'elle (la garde n'apparaît pas sur la photo).**



White Farm Equipment Ltd.

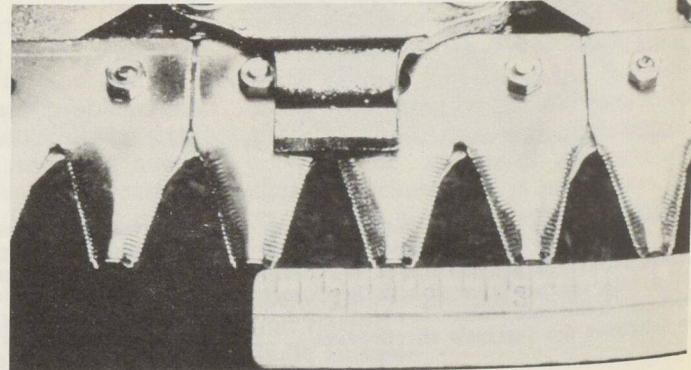
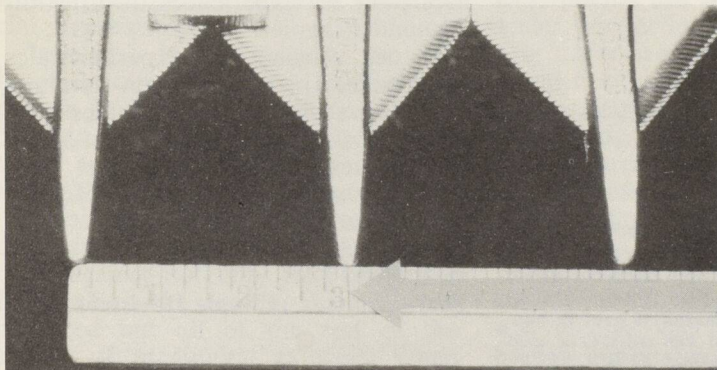
**With a conventional harvester plants are not cut close to the ground, increasing the risk of leaving pods on the stem.**

**Avec les moissonneuses classiques les plants sont coupés à une certaine distance du sol et le risque que des gousses restent attachées aux pieds résiduels est élevé.**

ground. With the Kwik-Cut system, the cutting action is smooth and the plant falls back into the header with very little pod shatter. Also, since the plant is not moved sideways as much before cutting action begins, shorter stubble is left in the field, reducing the chance of bean pods remaining on the stem.

The Kwik-Cut method significantly improves the efficiency and speed of soybean harvesting, features even more important since soybeans have become the fifth most important crop in North America. The advantages in the design of the new system have been instrumental in improving White Farm's status amongst farmers, a fact already translating into increased combine sales. □

**Sadiq Hasnain**



White Farm Equipment Ltd.

# Une nouvelle barre de cisaillement La "Kwik-Cut" de White Farm

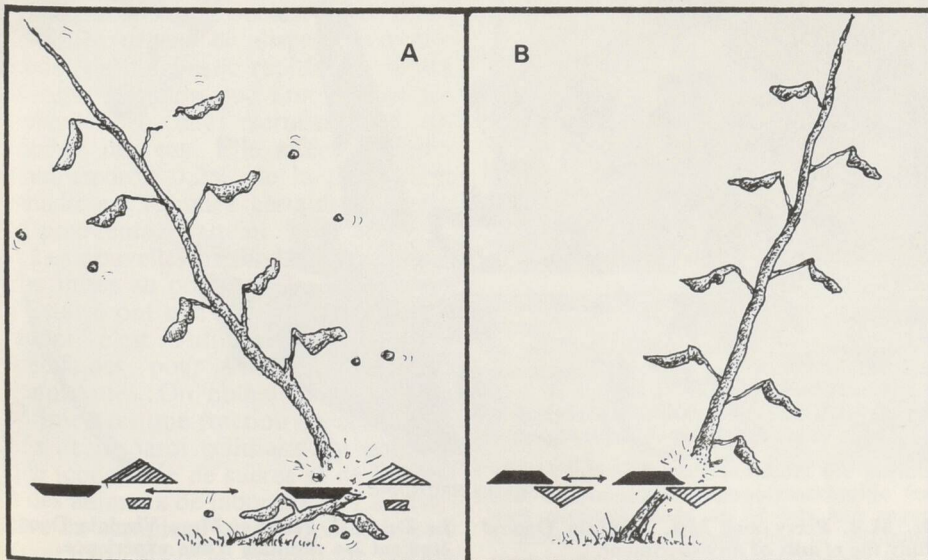
Un groupe d'ingénieurs de la compagnie White Farm Equipment Ltd. a mis au point une nouvelle barre de cisaillement adaptée à la moisson du soja. Elle permet de l'accélérer et de réduire les pertes qui l'accompagnent habituellement.

Une nouvelle ère s'annonce pour la récolte du soja. La compagnie White Farm Equipment Ltd., de Brantford, dans l'Ontario, vient de mettre au point, grâce à une subvention accordée dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches, une technique révolutionnaire qui augmente d'une façon remarquable la vitesse de la récolte du soja et réduit considérablement les pertes qui l'accompagnent. Ce système est appelé fort opportunément «Kwik-Cut».

Le principe de fonctionnement de cette nouvelle barre de cisaillement a été imaginé vers la fin des années soixante par Graeme Quick, alors étudiant au niveau du doctorat à l'Université de l'Iowa. Plusieurs années plus tard, lorsqu'il entre à la compagnie White Farm en qualité d'ingénieur de son bureau d'études, on lui demande de mettre sa théorie en application. Un prototype est construit,

A schematic representation of harvesting soybeans by the standard method (A) and Kwik-Cut (B). In figure A, the knife (solid black) pushes the plant until it is cut against the guard. The plant's momentum creates a whip-lash, causing pod shatter and bean loss. With the new design the plants are cut immediately on contact with the knife. Cutting is smooth and the plants fall in the direction of the cut, minimizing bean loss and leaving shorter stubble in the field.

John Bianchi



mais sa mise à l'essai révèle certains problèmes, et ce n'est qu'après plusieurs années de perfectionnement qu'on est arrivé au modèle actuel.

La méthode traditionnelle de récolte du soja à l'aide d'une moissonneuse-batteuse peut être lente, pénible et accompagnée de pertes; elle s'appuie, par ailleurs, sur des techniques de coupe habituellement utilisées pour la récolte de plants verticaux comme l'avoine et le blé. Or, le soja, qui constitue une des récoltes les plus importantes d'Amérique du Nord, présente des problèmes particuliers: les plants sont recourbés, généralement très denses et mêlés à des mauvaises herbes et, étant donné leur maturation tardive, doivent habituellement être moissonnés par mauvais temps. Cette situation non seulement exaspère le moissonneur, mais occasionne également des pertes pouvant atteindre 3 quintaux (300 kg) à l'hectare.

Lorsqu'on la compare à des modèles concurrentiels, la nouvelle barre de cisaillement se distingue par son efficacité presque miraculeuse. Elle permet de ramener les pertes à moins de 0,7 quintal (70 kg) à l'hectare et d'aug-

**Représentation schématique de la moisson de plants de soja à l'aide d'une moissonneuse classique (A) et à l'aide de la «Kwik-Cut» (B). Dans le premier cas, le couteau (en noir) repousse le plant contre la garde pour le couper. Le plant, auquel le mouvement brutal a imprimé un mouvement, se comporte comme un fouet et ceci cause l'éclatement des gousses et la perte de graines. Dans le second cas, le plant est coupé aussitôt qu'il entre en contact avec les couteaux. Le cisaillement se fait sans heurt et le plant tombe dans la direction de la coupe, ce qui permet d'obtenir des pieds résiduels plus courts et de réduire la perte de grain au minimum.**

menter la vitesse de la moisson de près de 50%. Elle est flexible sur toute sa longueur (pouvant atteindre 7,5 m), ce qui lui permet d'épouser le relief du terrain et de couper les plants à environ 2,5 cm du sol. La moisson étant ainsi accélérée, il n'est plus nécessaire d'utiliser des têtes de cueillette volumineuses (la tête de cueillette est la partie antérieure de la moissonneuse-batteuse qui assure la coupe et le convoyage), et ceci représente une économie considérable pour l'agriculteur qui bénéficie en même temps d'une moissonneuse-batteuse plus maniable.

Les différences fondamentales qui distinguent la nouvelle barre de cisaillement des modèles courants résident dans le nombre de lames par unité de distance et dans l'utilisation d'un système de coupe «dynamique». Pour un même nombre de cycles, le rendement de l'outil de coupe est plus de deux fois supérieur à celui des barres classiques. Cependant, c'est le jeu des couteaux qui représente la caractéristique la plus importante. En effet, alors que les couteaux ordinaires parcourent un tiers de leur course avant de commencer à couper, les nouveaux couteaux se mettent à l'œuvre presque immédiatement. Pendant que, dans les systèmes classiques, les couteaux parcourent ce tiers de course, ils repoussent les plants d'une même distance. Ceux-ci, auxquels le déplacement brutal a imprimé un mouvement, viennent fouetter la garde des couteaux lorsque le cisaillement commence, causant l'éclatement des gousses et l'éparpillement d'une partie des graines sur le sol. Avec le système «Kwik-Cut», la coupe se fait sans heurts et les plants tombent dans la tête de cueillette en réduisant l'éclatement des gousses au minimum. De plus, comme les plants sont moins inclinés avant l'attaque des couteaux, les pieds résiduels sont plus courts et, de ce fait, on risque moins que des gousses y restent attachées.

La méthode «Kwik-Cut» augmente considérablement l'efficacité et la vitesse de la récolte du soja, et ces caractéristiques sont d'autant plus importantes que la culture du soja se classe au cinquième rang dans les statistiques de l'agriculture en Amérique du Nord. Les avantages présentés par ce nouveau système ont contribué à rehausser la réputation de la compagnie White Farm Equipment Ltd. auprès des agriculteurs, et ceci se traduit déjà par une augmentation des ventes de moissonneuses-batteuses. □

Texte français: Annie Hlavats

# Gonorrhoea identification

## Telling signs of a social disease

*New methods for gonorrhoea identification are being developed which may prove to be more reliable, rapid and effective than the techniques currently in use.*

Through a collaborative effort between NRC's Dr. Malcolm Perry and Dr. B.B. Diena of Health and Welfare Canada, new methods for gonorrhoea identification are being developed which may prove to be more reliable, rapid and effective than the techniques currently in use.

The standard method for confirmation of gonorrhoea (the commercially available fluorescent antibody test) is considered inadequate by most clinicians because it is simply not reliable (up to 25 per cent error is not uncommon). The problem appears to be two-fold. Firstly, the nature of the technique does not provide clear-cut identification of the disease organism (*Neisseria gonorrhoeae* or gonococcus) and, secondly, its lack of specificity sometimes indicates a positive reaction for other bacteria similar to gonococcus but which do not cause the disease (this could result in some infected people thinking they do not have the disease and others needlessly worrying that they do). The problem in diagnosis is further complicated; males and females can carry and transmit the disease organism without suffering any of the symptoms. The need for fast, reliable gonorrhoea tests is even more paramount considering the incidence of the disease. Today, about 0.2 per cent of the Canadian population is afflicted by gonorrhoea, and in certain groups that figure reaches three per cent.

Each of the new identification tests developed by the Ottawa team have one common factor: the use of specific antibodies for identifying gonococci. The antibodies are produced by injecting into laboratory animals a special purified part of the gonococcus cell wall (made up of sugars and fats). Because the injected fat-sugar structure is unique to gonococcus, the resulting antibodies are specific and, when used in the test, attach to and thus identify only the gonococcus and not the other closely related bacteria often found in the body (hence the reliability of the test.)

The most promising of the procedures (the clumping or agglutination test) is also the simplest. A sample taken from a patient is grown on special nutrients to increase the gonococ-

cal populations (there can be many different kinds of bacteria in the sample). Suspect colonies then are suspended in liquid and mixed with the specific antibodies. If gonorrhoea-causing bacteria are present, the antibodies bind them together creating clumps which fall out of suspension and are visible to the naked eye. The reaction is immediate and unlike other tests does not require sophisticated equipment or techniques. Along with the benefits of accuracy and simplicity, the test also has the distinct advantage of speed; a correct answer is possible within 24 hours of obtaining a sample from a patient.

Extensive laboratory testing of the agglutination procedure was conducted at Health and Welfare Canada, National Research Council and the Ontario public health laboratory in Ottawa. After these investigations had demonstrated its effectiveness, MDS Health Group Ltd., of Toronto, was contracted under NRC's Program for Industry/Laboratory Projects (PILP) to prove the test's feasibility in clinical field trials. MDS, which also holds the license for the test's manufacturing and marketing rights, has already con-

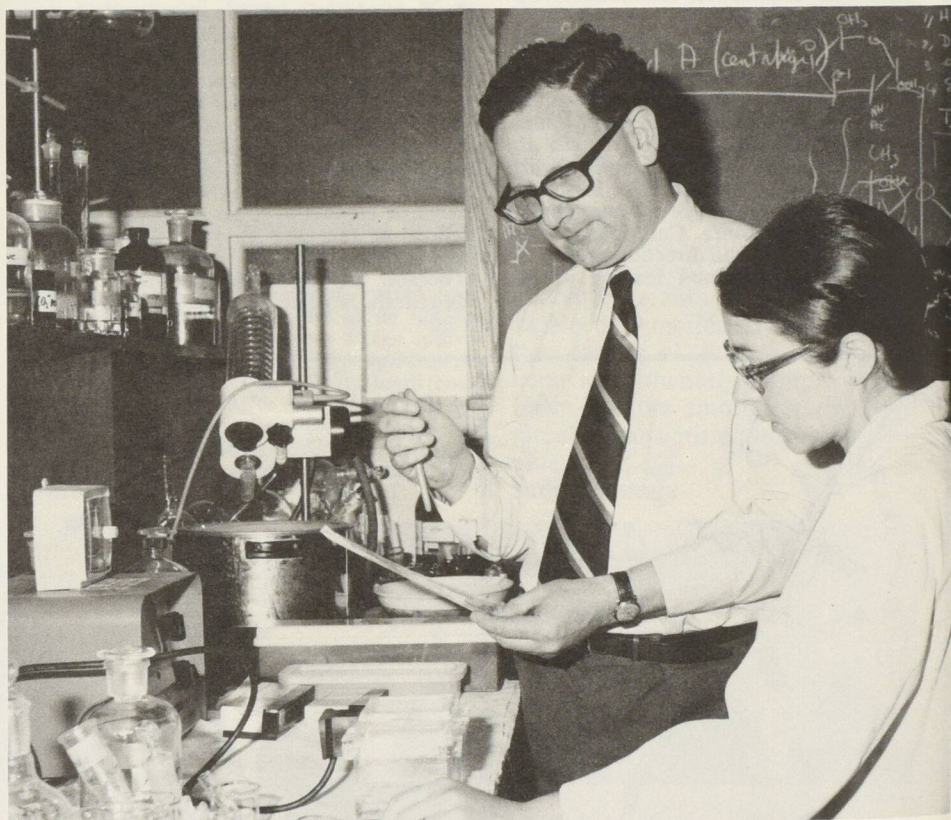
ducted one successful trial and is proposing others, prior to production, to insure that it will work on the variety of gonorrhoea strains found across Canada.

A second test developed by the Ottawa team requires the same antibodies as the first, except that fluorescent molecules have been attached to them. When these labelled antibodies are mixed with gonococci, they can be detected through a microscope by a tell-tale fluorescent ring of antibodies attached specifically to their surface.

Rigorous laboratory testing of the fluorescent procedure has proved it just as effective in detecting gonococci as the first; currently, MDS is conducting clinical feasibility trials to determine this method's marketing potential.

Two other tests, which are variations on the same theme, are now being refined. When completed, this variety of definitive tests for gonorrhoea will allow clinical laboratories to select the procedure most suitable for their identification program. □

**Sadiq Hasnain**



Bruce Kane NRC/CNRC

**Dr. M.B. Perry and Mrs. Virginia Daoust study the results of an experiment.**

**Le Dr M.B. Perry et Mme Virginia Daoust étudient les résultats d'une expérience.**

# Le diagnostic de la blennorragie

## Les symptômes d'une maladie sociale

*De nouvelles méthodes d'identification de la blennorragie, qui pourraient s'avérer plus simples, plus rapides et plus fiables que les techniques actuellement utilisées, sont en cours de mise au point.*

Grâce à la collaboration qui s'est établie entre le Dr Malcolm Perry, du CNRC, et le Dr B. B. Diena, de Santé et Bien-être social Canada, de nouvelles méthodes d'identification de la blennorragie, qui pourraient s'avérer plus fiables, plus rapides et plus efficaces que les techniques actuellement utilisées, sont en cours de mise au point.

La plupart des cliniciens ne reconnaissent pas la validité de la méthode classique de diagnostic de la blennorragie (il s'agit du test de détection des anticorps fluorescents, que l'on peut se procurer dans le commerce) parce qu'elle n'est tout simplement pas fiable (il n'est pas rare d'enregistrer 25% d'erreurs). Le problème semble être double. Premièrement, la nature de la technique ne permet pas une identification nette de l'organisme pathogène (*Neisseria gonorrhoeae*, ou gonocoque de Neisser) et, deuxièmement, son manque de spécificité conduit à une indication de réaction positive pour d'autres bactéries similaires mais qui ne provoquent pas la maladie (cela pourrait donc amener certaines personnes infectées à penser qu'elles ne l'ont pas contractée et, au contraire, d'autres, qui ne le sont pas, à penser qu'elles en sont atteintes). Le diagnostic est d'autant plus compliqué que les hommes et les femmes peuvent porter et transmettre l'organisme pathogène sans avoir ressenti aucun des symptômes qui y sont associés. Il est d'autant plus urgent de disposer de méthodes de diagnostic rapides et fiables de cette affection que l'on assiste actuellement à une recrudescence du nombre des cas. Elle affecte aujourd'hui environ 0,2% de la population canadienne et, chez certains groupes, ce pourcentage atteint 3%.

Les nouvelles méthodes d'identification mises au point par les chercheurs d'Ottawa ont une caractéristique commune: c'est l'utilisation d'anticorps spécifiques pour l'identification des gonocoques. On obtient ces anticorps en injectant une fraction spéciale purifiée de la paroi cellulaire du gonocoque (constituée de sucres et de lipides) à des animaux de laboratoire. La structure du complexe sucres-lipides injecté étant particulière au gonocoque, les an-

ticorps obtenus sont spécifiques et, lorsqu'on les utilise dans la méthode, ils se fixent sur le gonocoque. De ce fait, ils n'identifient que ce micro-organisme et non les autres bactéries qui lui sont étroitement apparentées et que l'on trouve fréquemment dans l'organisme (d'où la fiabilité de la méthode).

La plus prometteuse des méthodes envisagées (il s'agit du test d'agglutination) est également la plus simple. On cultive un échantillon provenant du patient sur un substrat nourricier spécial pour augmenter les populations gonococciques (l'échantillon peut contenir de nombreux types de bactéries différentes). Les colonies suspectes sont ensuite maintenues en suspension dans un liquide et mélangées avec les anticorps spécifiques. S'il y a présence d'organismes pathogènes, les anticorps provoquent leur agglutination, c'est-à-dire la formation de grappes qui ne

peuvent se maintenir en suspension et que l'on peut voir à l'œil nu. La réaction est immédiate et, contrairement à d'autres méthodes, elle ne nécessite pas l'emploi de matériel ou de techniques complexes. Aux avantages de la précision et de la simplicité s'ajoute celui de la rapidité puisque l'on peut se prononcer 24 heures après prélèvement de l'échantillon.

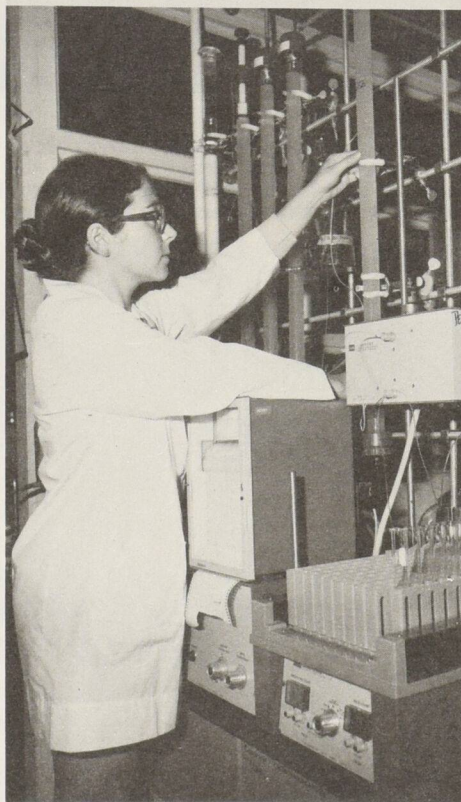
Les laboratoires de Santé et Bien-être social Canada, du Conseil national de recherches, et de la Santé publique de l'Ontario, à Ottawa, ont procédé à des essais poussés du test d'agglutination et ces investigations ayant démontré son efficacité, MDS Health Group Ltd., de Toronto, a reçu pour mission, aux termes d'un contrat qui lui a été accordé dans le cadre du Programme du CNRC des projets «Industrie-Laboratoires» (PPIL), de prouver la praticabilité de cette méthode de diagnostic en procédant à des essais cliniques réels. MDS, qui détient également une licence pour la fabrication du test et les droits de commercialisation afférents, a déjà fait un essai réussi et se propose d'en faire d'autres avant de se lancer dans la production, pour s'assurer de son efficacité sur les différentes souches gonococciques canadiennes.

Une deuxième méthode de diagnostic, mise au point par les chercheurs d'Ottawa, fait appel aux mêmes anticorps que la première à la différence toutefois que ceux-ci ont été marqués avec des molécules fluorescentes. Si l'on mélange ces anticorps marqués avec des gonocoques, ils deviennent facilement décelables au microscope par la présence d'un anneau fluorescent caractéristique d'anticorps qui se sont fixés spécifiquement sur leur surface.

De rigoureuses épreuves de laboratoire ont montré que cette méthode est tout aussi efficace pour le dépistage des gonocoques que la première, et MDS procède actuellement à des essais cliniques pour en déterminer le potentiel commercial.

Deux autres techniques, qui sont des variations sur un même thème, en sont au dernier stade de la mise au point. Une fois prête, cette série de tests permettant de diagnostiquer la blennorragie sans risque d'erreurs permettra aux laboratoires cliniques de sélectionner la méthode convenant le mieux à leur programme d'identification. □

*Texte français: Claude Devismes*



Bruce Kane, NRC/CNRC

**Mme Virginia Daoust surveille le processus de purification du lipopolysaccharide gonococcique (produit de la paroi cellulaire constitué de lipides et de sucres) nécessaire à la préparation d'anticorps utilisés dans le test d'identification de la blennorragie.**

**Mrs. Virginia Daoust monitors the purification of gonococcal lipopolysaccharide (cell wall material made up of fats and sugars) required for the preparation of antibodies used in the gonorrhoea identification test.**

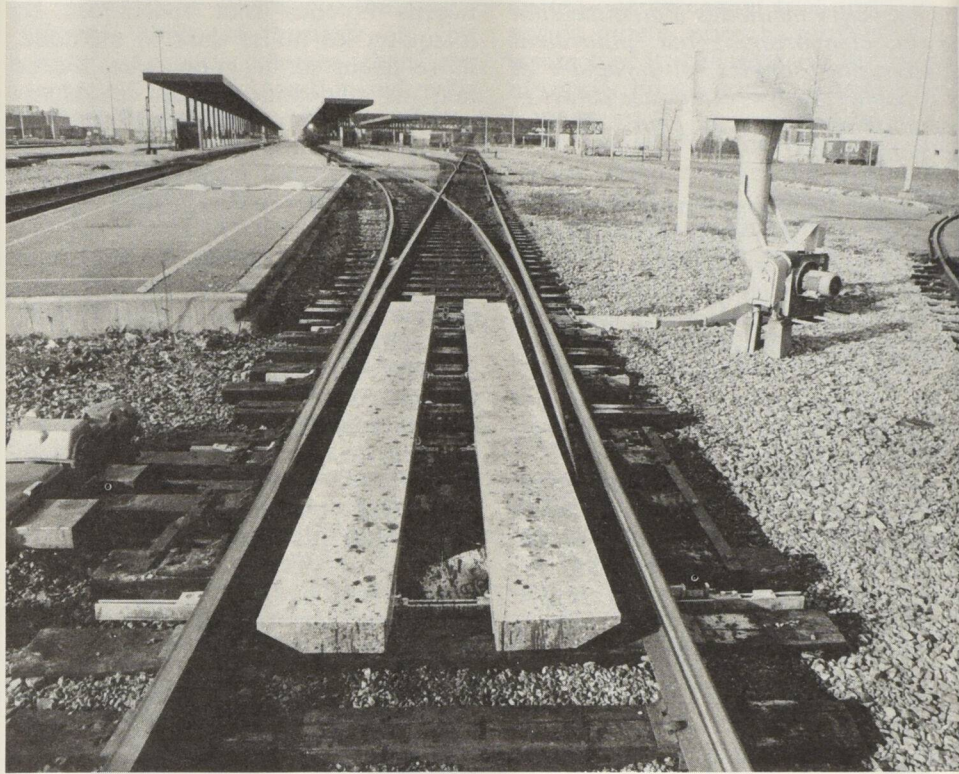
# Railroad switch protector

## An air umbrella

*NRC-designed equipment for protecting railroad switches from snow and freezing rain is being manufactured by Onex Industries to keep Canadian railways moving.*

Each winter, snow and ice cause failure of railway switches used to transfer traffic from one track to another. Mr. T.R. Ringer of NRC's Division of Mechanical Engineering has provided a solution to the problem with a system which deflects snow and freezing rain away from the critical area of a railway switch by producing a continuous jet of air which acts like a curtain or umbrella; it can operate successfully under a variety of weather conditions — in particular strong cross winds, and wet, adhesive snowfalls. Hovey and Associates Ltd. of Ottawa, contracted under the Program for Industry/Laboratory Projects (PILP) to manufacture prototypes for rigorous trials, demonstrated the feasibility of the system in Canada's different climatic regions in cooperation with Canadian National Railways. Onex Industries Ltd., a sister company of Hovey and Associates, has been licensed to manufacture and market the Horizontal Air Curtain switch protector. □

Sadiq Hasnain

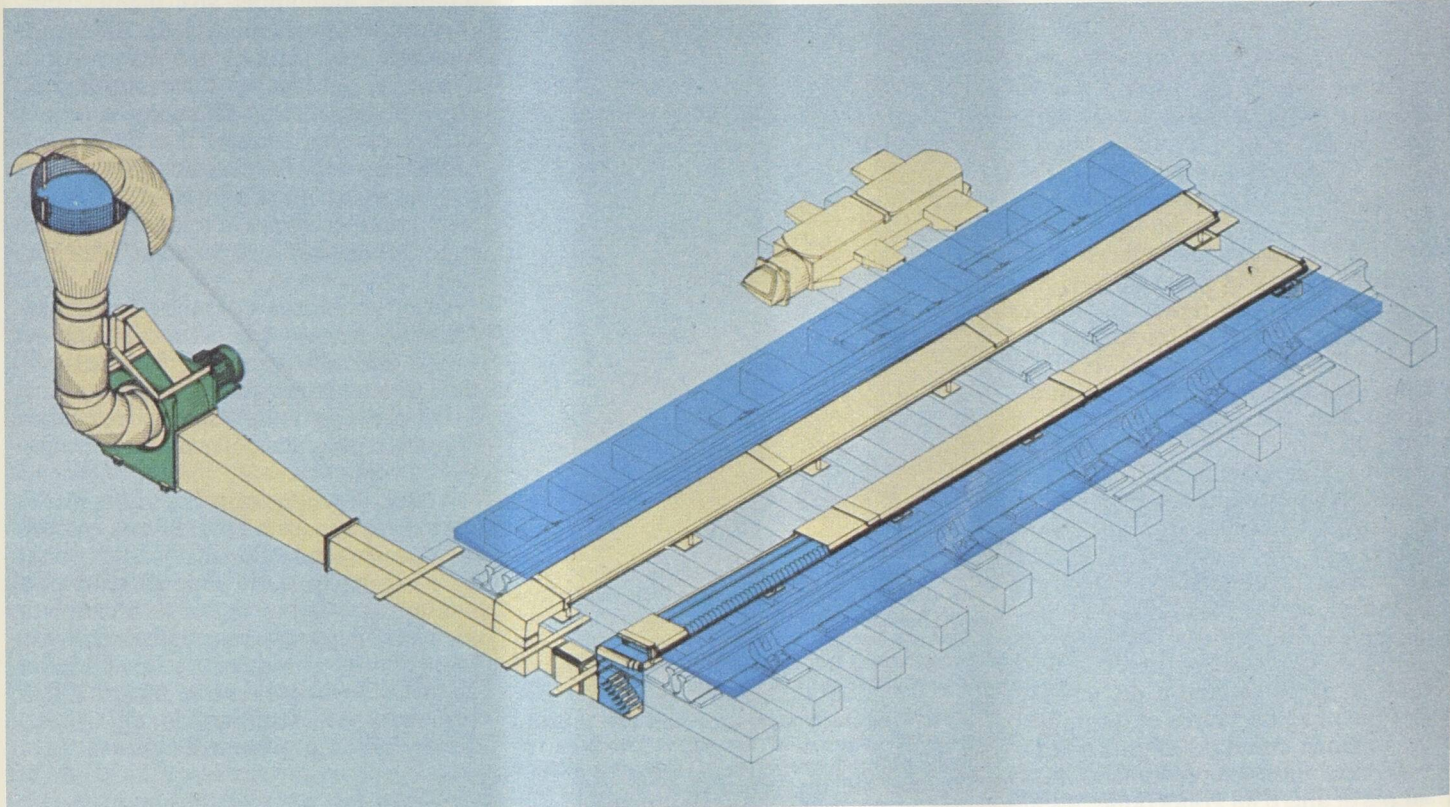


NRC/CNRC

The electric motor (right-hand corner) blows air through the ducts (center) and over the rails at 160 km/h, protecting this switch located in the Ottawa terminal from falling snow.

Le moteur électrique se trouvant dans la partie droite de la photo injecte dans ces canalisations (au centre) de l'air dont la vitesse est de 160 km/h lorsqu'il atteint cet aiguillage de la gare d'Ottawa, empêchant la neige de le bloquer.

Hovey and Associates Ltd.



# Protection des aiguillages de voies ferrées

## Un parapluie d'un genre particulier: l'air

*Pour que le trafic ferroviaire canadien ne soit pas gêné en hiver par le blocage des aiguillages de voies ferrées, Onex Industries fabrique un dispositif mis au point par le CNRC et qui empêche la neige et la pluie verglaçante de les paralyser.*

Chaque hiver, la neige et la glace bloquent les aiguillages de voies ferrées servant à canaliser le trafic ferroviaire. M. T. R. Ringer, de la Division de génie mécanique du CNRC, a résolu ce problème avec un système qui empêche la neige et la pluie verglaçante d'atteindre les parties critiques d'un aiguillage en produisant un jet d'air ininterrompu faisant fonction de rideau, ou de parapluie. Il peut fonctionner sous une grande variété de conditions météorologiques et, tout particulièrement, dans les cas de vents latéraux puissants et de fortes chutes de neige mouillée et adhérente. Hovey and Associates Ltd., d'Ottawa, qui a signé un contrat dans le cadre du Programme des projets «Industrie-Laboratoires» (PPIL) pour fabriquer des prototypes devant être soumis à de sévères essais, a démontré la valeur du système dans différentes régions clima-

tiques canadiennes en collaboration avec le Canadien National. Onex Industries, compagnie sœur de Hovey and Associates, et également d'Ottawa, a obtenu la licence l'autorisant

à fabriquer et à commercialiser le «Protecteur d'aiguillages à rideau d'air horizontal». □

Texte français: **Claude Devismes**



Globe and Mail, Toronto

From this To this Avant Maintenant



NRC/CNRC

# Stadol: a painkiller with punch

## Analgesia without addiction

*If Bristol Laboratories have it their way, morphine's day as medicine's most popular painkiller may be over.*

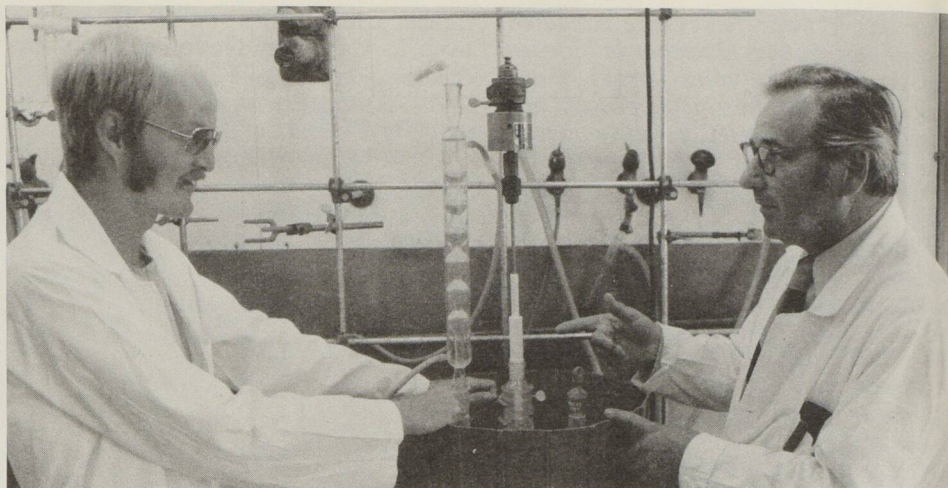
Last year, Bristol Laboratories of Candiac, Quebec, announced the introduction of a new analgesic (painkiller) onto the pharmaceutical market. Stadol, the result of eight years of concerted effort by a team of company chemists, is not only a much stronger analgesic than morphine (medicine's drug of choice) but it does not have the latter's undesirable quality of addiction. Like many of modern medicine's other painkillers, the new drug has a molecular structure very similar to the substances that make up that much-maligned and much-abused "alkaloid mix" opium.

Opium. The very word conjures up a host of other impressions and names — addiction, euphoria, dulled senses, Asian poppies, and for some, Edgar Allan Poe. But, as doctors and other healers have known since antiquity, it is also associated with analgesia, the killing of pain.

In fact, early European chemists working on opium found that the addictive and painkilling properties seemed to go hand in hand. When the active ingredient in opium (morphine) was chemically altered in 1874 to produce heroin, scientists found that their new compound was not only a far better analgesic, but a much more powerful narcotic as well. (Codeine, another opiate derivative, underscores the point; this much weaker analgesic is also much less addictive.) For chemists working with opiate compounds, the trick has been to separate these properties, to create an ideal medical molecule — one that is both a powerful painkiller and non-narcotic. In Stadol, Bristol Laboratories seems to have done the job.

But to better understand the manner of Bristol's achievement, it is necessary to go back to the early seventies and the state of the alkaloid art of the time.

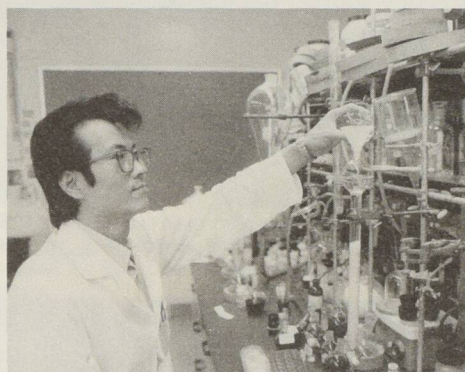
Explains Dr. Yvon Perron, Director of Bristol Laboratories research division at Montreal: "To appreciate what we did, you have to know something more of morphine chemistry. Not only can it be altered to give a more powerful analgesic/narcotic like heroin, it can also be changed into what we call a 'narcotic antagonist', a substance that blocks the action of narcotics. The important point regarding these antagonists is that some, like a sub-



Bruce Kane, NRC/CNRC

**Jacques Jérôme and Jacques Chapuis, members of the team that developed Stadol, discuss the construction of apparatus for an experiment.**

**Jacques Jérôme et Jacques Chapuis, tous deux membres de l'équipe qui a mis au point le Stadol, discutent de la construction d'un appareil de laboratoire en vue d'une expérience.**



Bruce Kane, NRC/CNRC

**Bristol's Henry Wong carefully fills the head of a separation column. Such laboratory-scale chemistry led to the industrial process for Stadol production.**

**Henry Wong, chimiste des Laboratoires Bristol, remplit un récipient au sommet d'une colonne de séparation. De telles expériences de chimie à petite échelle ont conduit à la mise au point du procédé industriel de fabrication du Stadol.**

stance called nalorphine, are not only non-addictive, but have strong painkilling properties of their own. Unfortunately, nalorphine has other undesirable side effects: besides being short-acting, it causes hallucinations and disorientation. But it tipped us to the fact that analgesia and addiction are not inseparable qualities in opiate substances."

Looking over the chemical structures of heroin, nalorphine and another so-called "pure" antagonist called naloxone (used to treat drug overdose victims), Bristol's molecular architects designed on paper a molecule they thought would have the sought-after pharmacological features. Briefly, it

had to be, like nalorphine, a strong analgesic, and non-addictive, but without the unpleasant side effects.

"Once we settled on the right structure," continues Perron, "we opted to build the molecule from scratch rather than attempt to modify an alkaloid from opium. To achieve this, Bristol devised a completely new chemical methodology that used as starting materials simple coal-tar derivatives. In the commercial process, these abundant petroleum products are first transformed to a certain chemical stage by Raylo Chemicals of Edmonton, Alberta, and the synthesis is then completed by Bristol at Candiac. The use of these chemicals removes the risk of working with imported opium materials."

The end result of this long, often difficult and demanding research project was Stadol (butorphanol tartrate). The test trials of the drug on laboratory animals confirmed the theoretical predictions of the scientists, and were reconfirmed in later trials with human volunteers. Now fully licenced for sale in Canada, the new Bristol analgesic will shortly be granted similar licences in the United States and Europe.

Concludes Yvon Perron: "Eight years ago, the state of the art in this area would not have justified the kind of effort that Bristol put into the Stadol project. With the support provided by NRC's Industrial Research Assistance Program, however, we were able to proceed with what was, at the time, a risk venture." □

**Wayne Campbell**



# Stadol: un analgésique différent des autres

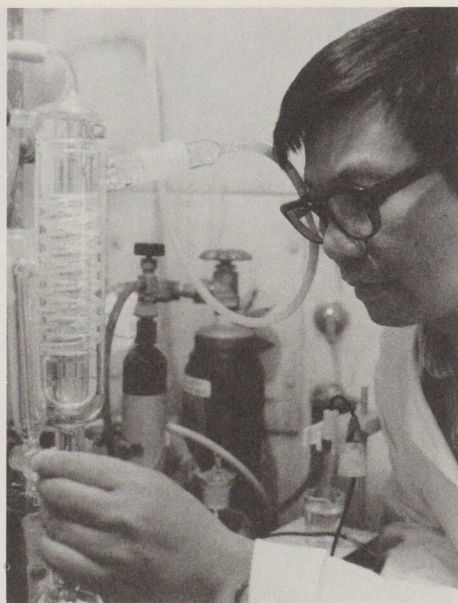
## Analgésie sans accoutumance

*Avec la nouvelle découverte des Laboratoires Bristol, la morphine, ce souverain remède contre la douleur, risque de se voir destituée.*

L'an dernier, les Laboratoires Bristol du Canada, à Candiac, dans le Québec, ont annoncé le lancement d'un nouvel analgésique (médicament qui supprime ou diminue les sensations douloureuses) sur le marché pharmaceutique. Ce produit, le Stadol, qui est le résultat de huit années de travail d'une équipe de chimistes de cette compagnie, a une activité analgésique bien plus intense que celle de la morphine (le plus efficace des analgésiques dont dispose le médecin) et, de plus, il ne s'accompagne pas, comme cette dernière, de phénomènes d'accoutumance indésirables. Tout comme un grand nombre d'autres analgésiques utilisés par la médecine moderne, ce nouveau médicament a une structure moléculaire très semblable à celle des composants chimiques du «mélange d'alcaloïdes» qu'on a souvent accusé de tous les maux et utilisé sans discernement: l'opium.

L'opium. Le mot lui-même fait surgir une foule d'impressions et d'images: accoutumance, euphorie, engourdissement des sens, pavots de Tournefort et, pour certains, Edgar Allan Poe. Cependant, depuis l'Antiquité, les médecins comme les guérisseurs lui ont toujours conféré des vertus analgésiques.

En réalité, les premiers chimistes européens qui se sont intéressés à l'opium ont constaté que son activité analgésique allait de pair avec les phénomènes d'accoutumance. En 1874, lorsque la composition chimique de l'ingrédient actif de l'opium, la morphine, a été modifiée pour donner l'héroïne, les scientifiques ont constaté que le nouveau composé était non seulement un analgésique de loin plus actif, mais également un stupéfiant beaucoup plus puissant (l'action de la codéïne, autre dérivé de l'opium, le confirme: son activité analgésique beaucoup plus faible s'accompagne de phénomènes d'accoutumance bien moins prononcés). Pour les chimistes s'intéressant aux dérivés de l'opium, l'objectif était de dissocier ces deux propriétés afin d'obtenir une molécule idéale du point de vue médical, c'est-à-dire une molécule présentant une activité analgésique intense sans toutefois s'avérer stupéfiante. Avec le Stadol, synthétisé par les Laboratoires Bristol, le but fixé semble avoir été atteint.



Bruce Kane, NRC/CNRC

**Gary Lim prépare de la «vaisselle de laboratoire» en vue d'une expérience portant sur le Stadol et ses dérivés chimiques.**

**Gary Lim arrange glassware in preparation for an experiment with Stadol and its chemical derivatives.**

Pour mieux comprendre comment les chercheurs de cette compagnie sont parvenus à cette réalisation, il est nécessaire de remonter au début des années 70 et de faire le point sur les connaissances que l'on possédait alors sur les alcaloïdes. Laissons la parole au Dr Yvon Perron, directeur du Service des recherches des Laboratoires Bristol, à Montréal: «Pour comprendre l'importance de notre réalisation, il est nécessaire de connaître les propriétés chimiques particulières de la morphine. Cette molécule peut donner non seulement des dérivés d'une activité hypno-analgésique plus puissante comme l'héroïne, par exemple, mais également des antagonistes qui inhibent l'effet des stupéfiants. L'importance de ces antagonistes réside dans le fait que certains d'entre eux, la nalorphine en l'occurrence, ont non seulement un effet libre de phénomènes d'accoutumance, mais présentent également une activité analgésique intense tout à fait particulière. Malheureusement, la nalorphine exhibe des effets secondaires indésirables, parmi lesquels l'hallucination et la modification de la perception, qui viennent s'ajouter au fait que son activité analgésique est de courte durée. Son étude nous a cependant permis de réaliser que l'activité analgésique et les phénomènes d'accoutumance n'étaient pas des ca-

ractéristiques indissociables des dérivés de l'opium.»

Après avoir étudié la structure chimique des molécules d'héroïne, de nalorphine et de naloxone (antagoniste pur utilisé pour le traitement du surdosage), les chimistes des Laboratoires Bristol ont dessiné une molécule qui semblait être pourvue des propriétés pharmacologiques recherchées. Ce succédané de synthèse devait avoir, comme la nalorphine, une activité analgésique puissante et être exempt d'effets d'accoutumance, sans toutefois provoquer les mêmes effets secondaires indésirables.

«Après en avoir établi la formule de constitution exacte», reprend le Dr Perron, «nous avons décidé de synthétiser cette molécule à partir de composants non dérivés d'un alcaloïde de l'opium. À cette fin, les Laboratoires Bristol ont mis au point des procédés chimiques tout à fait nouveaux utilisant des substances aussi ordinaires que les dérivés du goudron de houille. Lors de la préparation industrielle, ces sous-produits du pétrole facilement disponibles sont préalablement transformés par la compagnie Raylo Chemicals, d'Edmonton, dans l'Alberta, en un produit brut qui est utilisé par les Laboratoires Bristol, de Candiac, pour la synthèse du nouvel analgésique. Grâce à cette technique, il n'est plus nécessaire de prendre le risque de travailler avec des dérivés de l'opium importés.»

Le fruit de ce long projet de recherche, souvent difficile et exigeant, est le Stadol. Les expériences menées avec des animaux de laboratoire ont confirmé les prévisions théoriques des scientifiques quant à l'efficacité de ce médicament, et ceci a été soutenu par des résultats obtenus plus tard avec des volontaires. Les Laboratoires Bristol ont déjà obtenu une licence pour la vente de ce produit au Canada, et ils comptent pouvoir bientôt être en mesure de le lancer sur les marchés américain et européen.

Laissons le Dr Yvon Perron conclure: «Il y a huit ans, la situation prévalant dans ce domaine n'aurait pas justifié les efforts que les Laboratoires Bristol ont déployés pour la réalisation de ce projet. Mais, grâce à l'appui apporté par le Programme d'aide à la recherche industrielle du CNRC, il nous a été possible de mener à bien notre projet qui, au départ, se présentait comme une aventure risquée.» □

Texte français: Annie Hlavats

# An arm for a spacecraft

## Design OK

*The design of a complicated manipulator arm which is being built in Canada for use in space has been approved.*

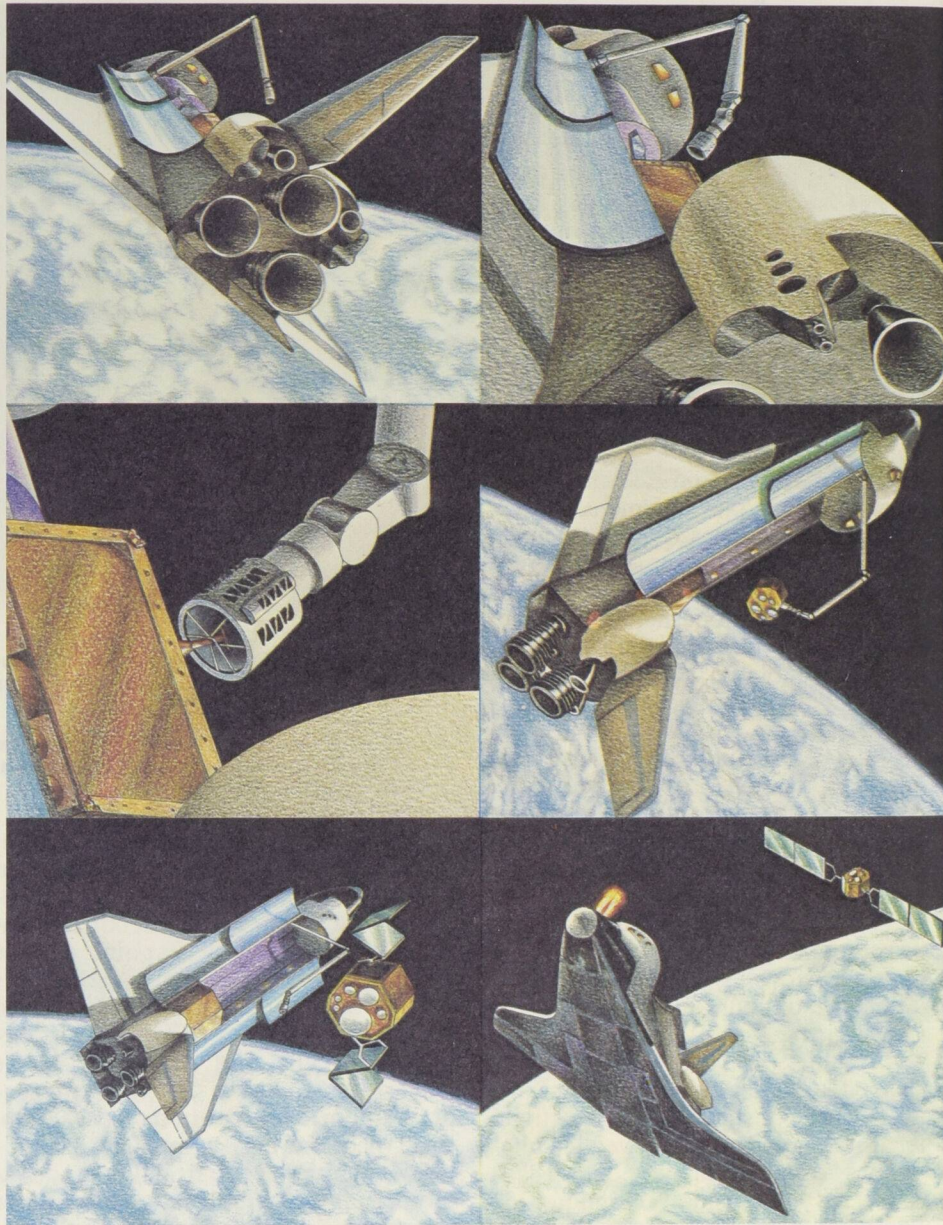
Within a few years, the kind of space mission shown will have become commonplace. Satellites will be carried into orbit on board the Space Shuttle Orbiter — the first of this new generation of spacecraft is now being built by NASA, the U.S. space agency — and lifted out of the cargo bay by a manipulator: a mechanical arm with the reach of two telephone poles laid end to end, articulated at shoulder, elbow and wrist joints. By controlling the computer-coordinated movements of this arm from within the Orbiter, an astronaut will be able to maneuver cargoes as big as a bus (up to 18.3 m long, 4.6 m in diameter and 29 500 kg in weight). The unprecedented ability to launch, repair, or recover satellites while in orbit will open a whole new era in the use of space.

Under the overall management of NRC, a Toronto and Montreal-based industrial team, led by Spar Aerospace Products Ltd., with Dilworth, Secord, Meagher and Associates, CAE Electronics Ltd. and Spar Technology Ltd., is now designing and constructing this formidable tool. The project is on schedule and a complete manipulator system will be delivered to NASA in July 1979, for flight later that year.

The precisely orchestrated process of designing the manipulator arm reached a milestone recently when all the principals involved in building and using it — engineers and specialists from NASA, Spar, NRC and elsewhere — gathered in Toronto and subjected tens of thousands of pages of documents, drawings and working models to intense examination. During this critical design review their collective approval was obtained for the project to proceed into its final phases: the construction and testing of hardware capable of use in space.

The examiners were broken into 10 teams, each questioning the design from the point of view of a different discipline. Was the arm as light as possible? Do tests and computer simulations confirm that it will work as required? And the most important question — for to survive in space, man is utterly dependent upon his machines — is it reliable and safe?

Eight-hundred-and-eighty-eight questions were formally raised, and though minor discrepancies were found no



John Bianchi

major deficiencies were discovered in the design.

Aaron Cohen of NASA, the man who manages the building of the Orbiter, says: "An incredible amount of bits and pieces are being put together by some of the best people in the world to make this spacecraft. I want to compliment the Canadians on their efforts and good progress."

Canada is contributing the first manipulator system; NASA will buy additional systems for the rest of their Orbiter fleet. The rationale for this multi-million dollar contribution is to support and develop a Canadian industry capable of designing and manufacturing such high-technology tools. Remote manipulators may be used in

many environments hostile to man: not only in space — where the use of manipulator-equipped spacecraft to assemble immense solar energy collectors is being considered — but also on earth. For example, a research team jointly backed by Canada and Germany is now studying the feasibility of building unmanned underwater vehicles with manipulator arms capable of, among other tasks, welding pipelines on the ocean floor.

"An Arm in Space", a booklet available from the Public Information Branch, NRC, Ottawa K1A 0R6, describes the Space Shuttle's Remote Manipulator System in more detail. □  
**Séan McCutcheon**

# Un bras pour la navette

## Approbation du projet

*Le projet d'un télémanipulateur complexe devant fonctionner dans l'espace et actuellement en cours de construction au Canada, a reçu l'approbation du client.*

D'ici quelques années, le type de mission spatiale illustré sera devenu affaire de routine. Des satellites seront placés dans la soute de l'Orbiter de la navette spatiale (la NASA, agence spatiale américaine, achève actuellement le premier exemplaire de cette nouvelle génération de vaisseaux spatiaux) et en seront extraits à l'aide d'un télémanipulateur, c'est-à-dire d'un bras mécanique d'une longueur sensiblement équivalente à deux poteaux télégraphiques mis bout à bout, articulé à l'épaule, au coude et au poignet. Un astronaute se trouvant dans l'Orbiter pourra manipuler des charges utiles ayant les dimensions d'un autobus, c'est-à-dire pouvant atteindre 18,3 m de long, 4,6 m de diamètre et peser jusqu'à 29 500 kg, au moyen de ce bras dont les mouvements seront coordonnés par un ordinateur. L'aptitude qu'aura alors acquise l'Homme de lancer, réparer ou capturer des satellites, tout en évoluant lui-même dans le même environnement, marquera l'avènement d'une ère entièrement nouvelle dans l'utilisation de l'espace.

Sous la maîtrise d'œuvre du CNRC, une équipe industrielle dirigée par Spar Aerospace Products Ltd., à Toronto et à Montréal, et travaillant en collaboration avec Dilworth, Secord, Meagher and Associates, CAE Electronics Ltd. et Spar Technology Ltd., s'est attaquée à la réalisation de cet outil formidable. Le calendrier des travaux ayant été respecté, un télémanipulateur conforme aux spécifications sera livré à la NASA au mois de juillet 1979 et celle-ci l'utilisera dans l'espace au cours du second semestre de la même année.

Orchestré avec précision, le processus d'élaboration du télémanipulateur a atteint une étape cruciale lorsque tous ceux qui ont reçu la mission de le construire et de l'utiliser, c'est-à-dire des ingénieurs et des spécialistes de la NASA, de Spar, du CNRC et d'ailleurs, se sont réunis à Toronto et ont examiné avec un soin méticuleux des dizaines de milliers de pages de documents ainsi que les dessins et les maquettes probatoires. C'est au cours de cet examen critique qu'ils ont collectivement donné leur accord pour que l'on passe aux phases finales de réalisation du projet que sont la

construction et l'essai du matériel destiné à fonctionner dans l'espace.

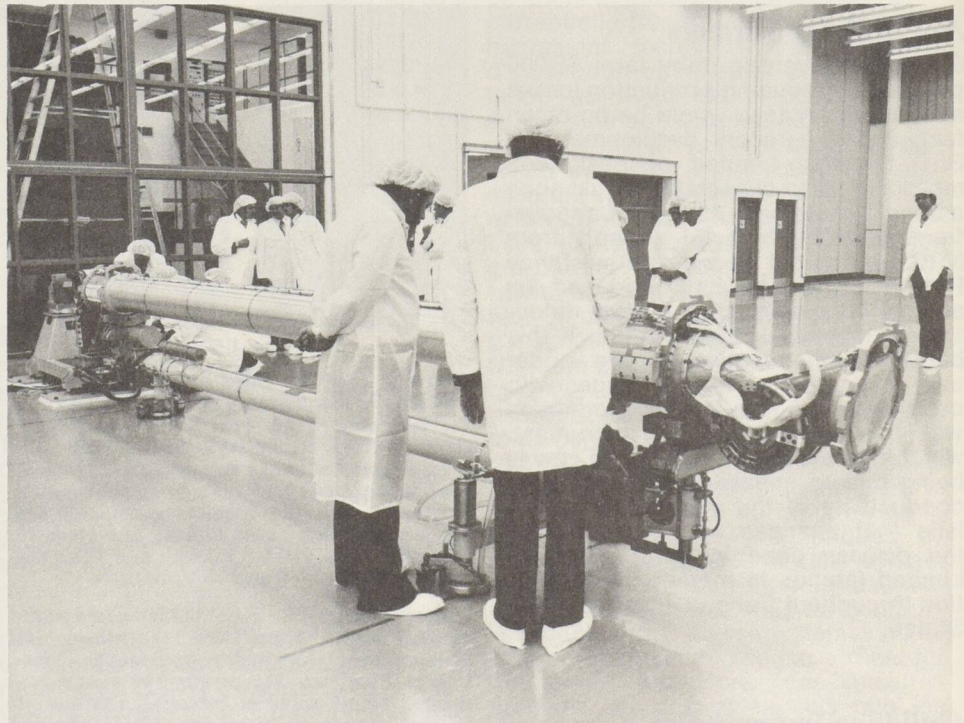
Les inspecteurs se sont constitués en dix équipes distinctes qui, indépendamment l'une de l'autre et du point de vue de leur discipline particulière, ont soumis le concept à un examen serré. Ils se sont posés des questions comme celles-ci: Le bras est-il aussi léger que possible? Les essais et les simulations informatiques confirment-ils qu'il fonctionnera comme prévu? Et, la plus importante de toutes — car il ne faut pas oublier que dans l'espace l'Homme est totalement à la merci de ses machines —, est-il fiable et ne risque-t-il pas de mettre la vie de ses utilisateurs en danger?

Ce sont, au total, 888 questions qui ont été officiellement posées et, bien qu'elles aient permis de déceler quelques faiblesses mineures, le concept n'a révélé aucune imperfection majeure.

Aaron Cohen, de la NASA, responsable de la construction de l'Orbiter, a déclaré: «Pour construire ce vaisseau spatial, quelques-uns des meilleurs spécialistes du monde sont en train d'assembler un nombre incroyable de pièces et d'éléments divers et je tiens à féliciter les Canadiens pour leurs efforts et les progrès accomplis.»

Le Canada fournit le premier télémanipulateur; la NASA en achètera d'autres pour équiper le reste de sa flotte d'Orbiters. C'est pour encourager la création et le développement d'une industrie canadienne apte à étudier et à construire de tels outils, faisant appel à une technologie de pointe, que le Canada a décidé d'engager plusieurs millions de dollars dans cette réalisation. Les télémanipulateurs peuvent être utilisés dans un grand nombre d'environnements hostiles à l'Homme, donc non seulement dans l'espace où l'on envisage déjà d'utiliser des vaisseaux spatiaux pour construire d'immenses capteurs d'énergie solaire, mais aussi sur terre. C'est ainsi que, par exemple, une équipe de recherche financée conjointement par le Canada et l'Allemagne étudie actuellement la possibilité de construire des véhicules sous-marins sans équipage munis de télémanipulateurs devant leur permettre notamment de souder des pipelines sur le fond des océans.

On pourra trouver une description plus détaillée du télémanipulateur de la navette spatiale dans une brochure diffusée par la Direction de l'information publique du CNRC, Ottawa K1A 0R6, et intitulée «Un bras spatial». □  
Texte français: **Claude Devismes**



Spar Aerospace Products Ltd.

**In a surgically-clean room, engineers examine the precision mechanisms of a section of the manipulator arm. In the background, a shoulder; in the foreground, an elbow.**

**Dans une chambre propre, des ingénieurs examinent les mécanismes de précision d'une partie du télémanipulateur. À l'arrière-plan, une épaule; au premier plan, un coude.**

# In Brief

## Home Fuel Saver

Recently, NRC physicists developed a solid state compact timer device designed to control home thermostats. The original design, when wall-mounted under the existing unit and simply touch-programmed by its user, generates a small amount of heat sufficient to deceive the thermostat into reacting as if the entire room has been heated to the same level. As a result, the furnace is triggered less frequently and one or more cool-off periods are embodied into the home's heating regime. Activation times and temperatures, once chosen by the homeowner, are repeated in a daily cycle.

Since this device was first described in Science Dimension (1977/6), additional articles appeared in Canadian, U.S. and European publications. Subsequently, numerous companies, both domestic and foreign, expressed interest in obtaining licensing rights. Recent developments call for the manufacture of a more sophisticated version of the original solid state timer, one incorporating a microcomputer as well as a built-in thermostat with temperature and time display. This newer model was also designed and tested at NRC, and a licence for its manufacture was granted to the Ottawa-based company Knowles & Haddow Ltd.

## Aid to Dairy Farmers

Saving the average dairy farm \$5,000 per year by reducing production losses and veterinary fees would be no mean feat, and if a recent development by SED Systems Limited of Saskatoon measures up to expectations, just such a benefit could be in store for Canadian farmers. With financial support from NRC's Industrial Research Assistance Program, the firm has produced an automated system for the early detection of mastitis in dairy cattle. If this bacterial inflammation of the udder can be treated in its early stages with antibiotics, the loss in milk production will be minimized. The instrument, which operates "on-line" as the cow is being milked, measures the electrical conductivity of the milk, a characteristic that changes with the onset of the disease condition. SED Systems Limited intends to market the innovation throughout Canada and the United States.

## Guildline Instruments:

Guildline Instruments Ltd. of Smiths Falls, Ontario, the major producer of electrical standards equipment in the world, has achieved international re-

nown for the excellence of its instruments. From its early years, Guildline has maintained a close working relationship with the Divisions of Electrical Engineering and Physics at NRC. The success of this cooperation is reflected in the Federal Government's Canadian Patents and Development Limited receiving almost 10 per cent of its royalties from Guildline's multi-million dollar sales at home and around the world. Their early effort in producing instruments based on the NRC-developed current comparator established international leadership in the marketing of products for the measurement and maintenance of standards for current, voltage and power. Through further collaboration with NRC, Guildline has developed sophisticated oceanographic instruments for precise measurement of depth, temperature, pressure and electrical conductivity.



Bruce Kane, NRC/CNRC

**Uniroyal Limited, aided by an IRAP grant, was able to synthesize Vitavax and Plantvax, the first two of the practical systemic fungicides. Tests on barley (healthy and diseased plants above), oats and wheat, susceptible to smut and rust, have shown that treatment with the fungicides controls the organisms which cause disease and leads to increased crop yields. Vitavax and Plantvax have now found worldwide markets.**

**Uniroyal Limited, avec l'aide d'une subvention PARI, a pu faire la synthèse des deux premiers fongicides systémiques, Vitavax et Plantvax. Des essais sur l'orge (ci-dessus, plants sains et infectés), l'avoine et le blé, enclins au charbon et à la rouille, ont démontré que ces fongicides combattent les organismes pathogènes et permettent d'accroître les récoltes. Le Vitavax et le Plantvax ont désormais des marchés mondiaux.**

## Rapeseed:

Basing their estimates on seeded acreage, agronomists predict that Canada's 1978 rapeseed crop will be worth about \$600,000,000 to Canadian farmers. Now third in the nation's production behind wheat and barley, rapeseed is, to a large extent, a crop developed in the laboratory, with NRC's Prairie Regional Laboratory playing a key role in the research activity. During World War II, rape oil use was confined largely to steam engine lubrication due to the presence of certain substances that rendered it unsuitable for human and livestock consumption. To provide Canada with a much needed edible oilseed crop (as well as to diversify Western Canada's agricultural economy), Prairie plant scientists set out to get rid of the undesirable substances in rapeseed (chiefly erucic acid and glucosinolate compounds). To this end, PRL chemists developed sensitive assay techniques that were used successfully by Agriculture Canada plant breeders to produce rapeseed hybrids in which these substances were absent. Today, their so-called "double zero" varieties supply Canada not only with its own domestic source of edible oil, but with a valuable export commodity as well. The rapeseed story is an excellent example of the industrial pay-offs that accrue from scientific research.

## Quality Control with Light

The headstart and early support provided by an NRC IRAP grant have helped a Canadian company to reach a very strong and competitive position in the high-technology area of laser and optical inspection systems. Located in Windsor, Ontario, in the heart of North America's automobile industry, Diffracto Limited has designed and built several optical inspection systems for the quality control of automobile engines and components on assembly lines, leading to substantial cost savings and increased reliability. Diffracto's optical systems can also be applied to a number of other industrial measurement problems, including the inspection of bottle caps and bottle contents, the rapid and precise measurements of hair samples for shampoo manufacturers, the measurement of carpet weave and magnetic tape width, and the non-contact weighing of pharmaceutical pills or nuclear fuel pellets. Other computer controlled optical systems allow accurate measurements to be made on such components as the rotating blades of industrial turbines or the aperture masks of color television tubes.

## Économiseur de combustible pour le chauffage domestique

Des physiciens du CNRC ont récemment mis au point un programmeur transistorisé et de faible encombrement pour l'asservissement des thermostats domestiques. Le modèle original, fixé au mur sous le thermostat existant et pouvant être programmé à l'aide d'un dispositif sensible au toucher, dégage une petite quantité de chaleur qui est suffisante pour tromper le thermostat. Celui-ci, réagissant comme si la température ambiante avait augmenté, déclenche moins souvent la mise en marche de la chaudière. Il est ainsi possible d'incorporer une ou plusieurs périodes de refroidissement dans le régime de chauffage de l'habitation. Une fois consignées, les périodes et les températures d'activation se répètent suivant un cycle quotidien.

Depuis que ce programmeur a été décrit dans *Science Dimension* (1977/6), des articles lui ont été consacrés dans des publications canadiennes, américaines et européennes, et de nombreuses compagnies tant canadiennes qu'étrangères ont fait des demandes en vue d'en obtenir éventuellement la licence de fabrication. Par ailleurs, la nécessité de disposer d'une version plus élaborée du programmeur original s'étant faite sentir, on en a mis au point un nouveau modèle muni d'un micro-ordinateur et d'un thermostat qui permettent l'affichage de la température et de l'heure. Ce modèle plus récent, qui a également été conçu et essayé au CNRC, sera fabriqué sous licence par la compagnie Knowles & Haddow Ltd., dont le siège social se trouve à Ottawa.

## Aide aux producteurs laitiers

Permettre au producteur laitier moyen d'économiser 5 000 dollars par année en réduisant ses pertes à la production et ses frais de vétérinaire ne serait pas un mince exploit et, si une réalisation récente de SED Systems Limited, de Saskatoon, ne déçoit pas les espoirs que l'on a placés en elle, voilà ce que peuvent raisonnablement espérer les producteurs laitiers canadiens. Grâce à une aide financière dont elle a bénéficié dans le cadre du programme PARI du CNRC, cette compagnie est parvenue à mettre au point un système automatique de dépistage précoce de la mastite chez les vaches laitières. Si cette inflammation bactérienne d'un quartier de la mamelle pouvait être traitée dès ses premiers stades avec des antibiotiques, la perte à la production pourrait être réduite au minimum. L'instrument, qui fonctionne «en direct» pendant la traite, mesure la con-

ductivité du lait. Il s'agit là d'une caractéristique qui change avec l'apparition de l'état pathologique. SED Systems Limited envisage de commercialiser l'instrument au Canada et aux États-Unis.

## Guildline Instruments

L'excellence du matériel qu'elle fabrique a permis à la compagnie Guildline Instruments Ltd. de Smiths Falls, dans l'Ontario, premier producteur mondial d'équipement électrique de référence, d'acquérir une réputation internationale. Cette compagnie entretient pratiquement depuis sa création des relations étroites avec les divisions de génie électrique et de physique du CNRC et cette collaboration s'est avérée très fructueuse. En effet, près de 10% des redevances perçues par la Société canadienne des brevets et d'exploitation limitée, société relevant du gouvernement fédéral, proviennent des ventes réalisées par cette compagnie au Canada et à l'étranger et dont le montant s'élève à plusieurs millions de dollars. La compagnie Guildline s'est attachée dès le début à fabriquer des instruments dérivés du comparateur de courant mis au point au CNRC, et ceci lui a permis de prendre la tête sur les marchés internationaux dans le domaine de la fabrication d'instruments servant au contrôle des étalons utilisés pour la mesure du courant, de la tension et de la puissance. Poursuivant sa collaboration avec le CNRC, cette compagnie a mis au point des instruments très élaborés pour la recherche océanographique, grâce auxquels la profondeur, la température, la pression et la conductibilité électrique peuvent être mesurées avec précision.

## Le colza

Fondant leurs pronostics sur les superficies ensemencées, les agronomes prévoient que la récolte de colza de 1978 rapportera environ 600 millions de dollars aux agriculteurs canadiens. Le colza, qui occupe actuellement la troisième position dans la production agricole canadienne, après celles du blé et de l'orge, est, dans une large mesure, une céréale mise au point en laboratoire et dont le succès est dû en majeure partie aux travaux que lui a consacrés le Laboratoire régional des Prairies du CNRC. Pendant la Seconde Guerre mondiale, l'huile de colza était principalement utilisée comme lubrifiant pour les machines à vapeur car la présence de certaines substances en faisait un produit impropre à la consommation ou même à l'alimenta-

tion du bétail. En vue de doter le Canada d'un oléagineux dont il avait tant besoin, et de diversifier l'économie agricole de l'Ouest du pays, des spécialistes en biologie végétale des Prairies ont essayé de trouver une méthode pour éliminer les substances indésirables contenues dans le colza (notamment l'acide érucique et les composés de glucosinolates). A cette fin, des chimistes du LRP ont mis au point des techniques d'analyse fine qui ont été utilisées avec succès par les phytogénéticiens d'Agriculture Canada pour obtenir des graines de colza hybrides, exemptes de ces substances. Aujourd'hui les variétés obtenues, appelées «double zéro», permettent non seulement au Canada de satisfaire à ses propres besoins en huile comestible, mais constituent également un produit d'une grande valeur sur le plan de l'exportation. Le cas du colza est un excellent exemple des retombées industrielles auxquelles la recherche scientifique donne lieu.

## Le contrôle de la qualité, grâce à la lumière

Grâce à l'aide financière qu'elle a reçue, à ses tous débuts, du programme PARI du CNRC, la compagnie Diffracto Limited, une entreprise de Windsor, dans l'Ontario, a pu se tailler une place de choix et atteindre une position concurrentielle très forte dans le domaine hautement technique des systèmes d'inspection optiques et au laser. Installée au cœur de l'industrie nord-américaine de l'automobile, cette compagnie a mis au point et construit plusieurs systèmes d'inspection optiques assurant le contrôle de la qualité des moteurs et d'autres pièces d'automobiles sur les chaînes de montage, ce qui permet de réduire le coût de leur fabrication et d'augmenter leur fiabilité. On utilise maintenant les systèmes d'inspection optiques de la compagnie Diffracto pour résoudre un grand nombre de problèmes d'inspection industriels, tels l'examen des capsules et du contenu des bouteilles, la mesure rapide et précise de cheveux humains pour un fabricant de shampooings, la mesure de la trame de tapis ou de la largeur de rubans magnétiques et, enfin, la pesée précise et sans contact physique de pilules contenant des médicaments ou de pastilles de combustible nucléaire. D'autres systèmes d'inspection optiques pilotés par ordinateur permettent d'effectuer des mesures précises sur des objets tels que les aubes de turbines industrielles ou les masques perforés des tubes des récepteurs de télévision couleurs.

# Technical Information Service

## Practical answers to technical questions

*NRC's Technical Information Service helps transfer scientific and technical knowledge from laboratory and library to factory floor.*

Where can you get advice if you are involved in a small business with a technical problem — if, for instance, the bows of your trawler fleet are corroding rapidly; if aluminum panels are separating from the plywood sheets with which you manufacture kiosks for gas stations; if you find you are handling cartons of clothing too many times in your warehouse; if you want to manufacture some other product when your rubber shoe sole-making machinery is standing idle?

The answer for many businessmen is NRC's Technical Information Service, or TIS, an industrial troubleshooting service that has been supplying free advice to industries in Canada for the last 30 years.

The service, unique in the world, has been providing Canadian industry in general and small to medium-sized industry in particular with the most direct access possible to current technology as it applies to the solution of industrial problems. (Firms with fewer than 200 employees represent about 90 per cent of Canada's manufacturing

enterprises and account for almost half the industrial production and employment in the country.) This has resulted in improved production operations, increased productivity, development of new processes, products and markets, and reduction of costs and increased profits — all of which have added up to a substantial contribution to the social and economic development of Canada.

Comments Gerard Kirouac, Director of the Technical Information Service: "Some people say that small industry is one in which all the headaches are in the same head. Others tend to define it by the number of employees." Either way, half the firms in the small business sector have a very low level of technology, or none at all, while the other half with a good technological background do not always know where to obtain needed information and often require assistance even when it is available. Merely transferring documents to these small industrialists, who are everything from shop foremen to plant managers, is not sufficient — they do not have time

to read volumes of print. Instead, by direct personal contact in the plant between the owner/operator and a field officer (now numbering 44 across Canada), TIS is able to provide both information and assistance — or technology transfer.

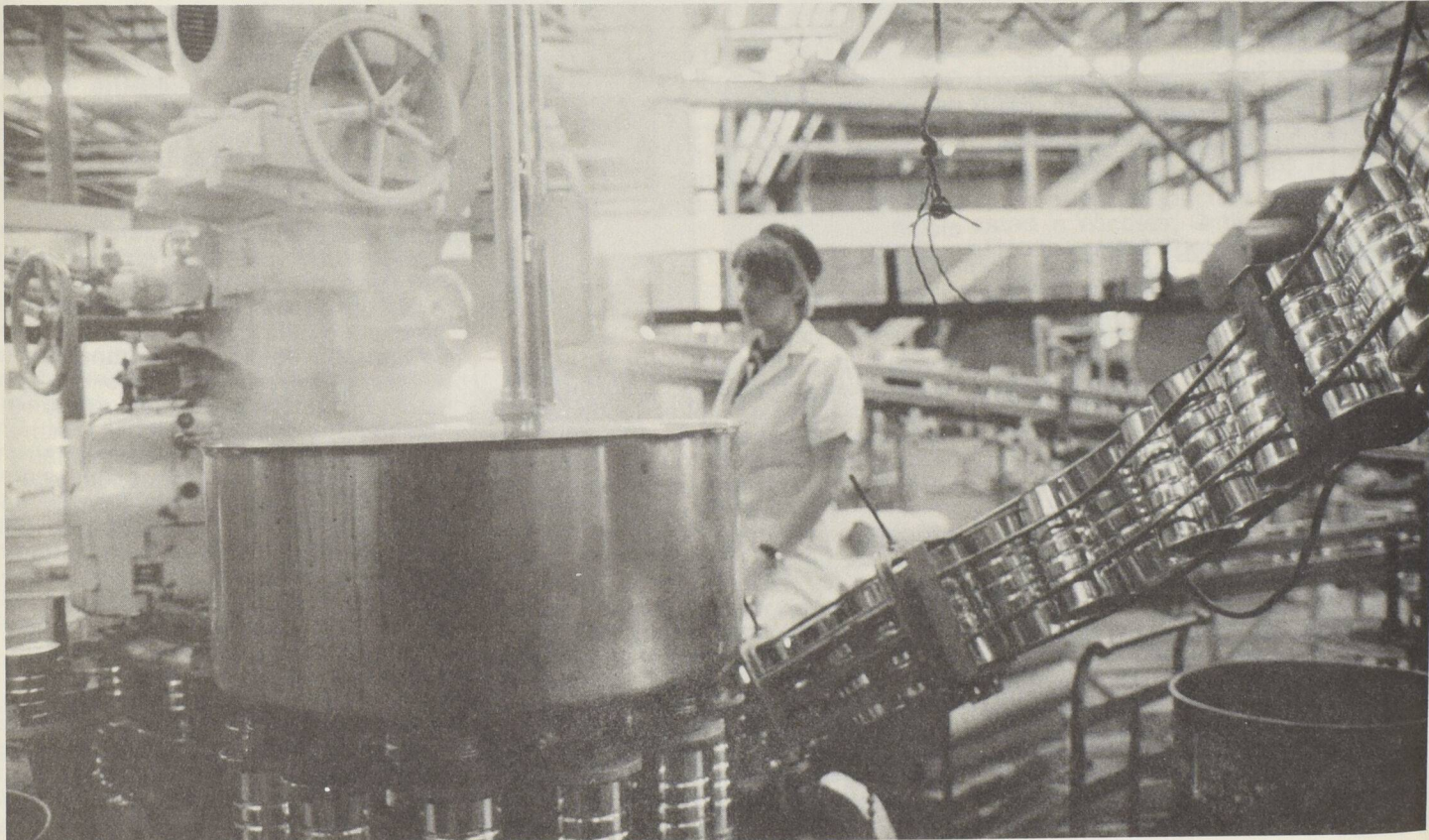
"Information per se," points out René Paquin (Manager, Special Projects, and a former chief chemist in charge of a small business research operation) "is useless to industry unless it is interpreted, analyzed, and adapted to its needs. "The big difficulty," continues Dr. Paquin, "is that approximately 80 to 90 per cent of the problems that are referred to us by small industry are not in fact the real problem, and this is the first task of our staff — to make sure the problem as stated is the real one, and then, that it is well defined. Our people are generalists, trained specifically to identify problems. We try to look at the overall picture, what we call the total approach."

Organized in conjunction with provincial research agencies, TIS offices across the country maintain regular

**Like many others, this small, family-owned plant uses the Technical Information Service.**

**Comme beaucoup d'autres, cette petite usine familiale utilise le Service d'information technique.**

Bruce Kane, NRC/CNRC



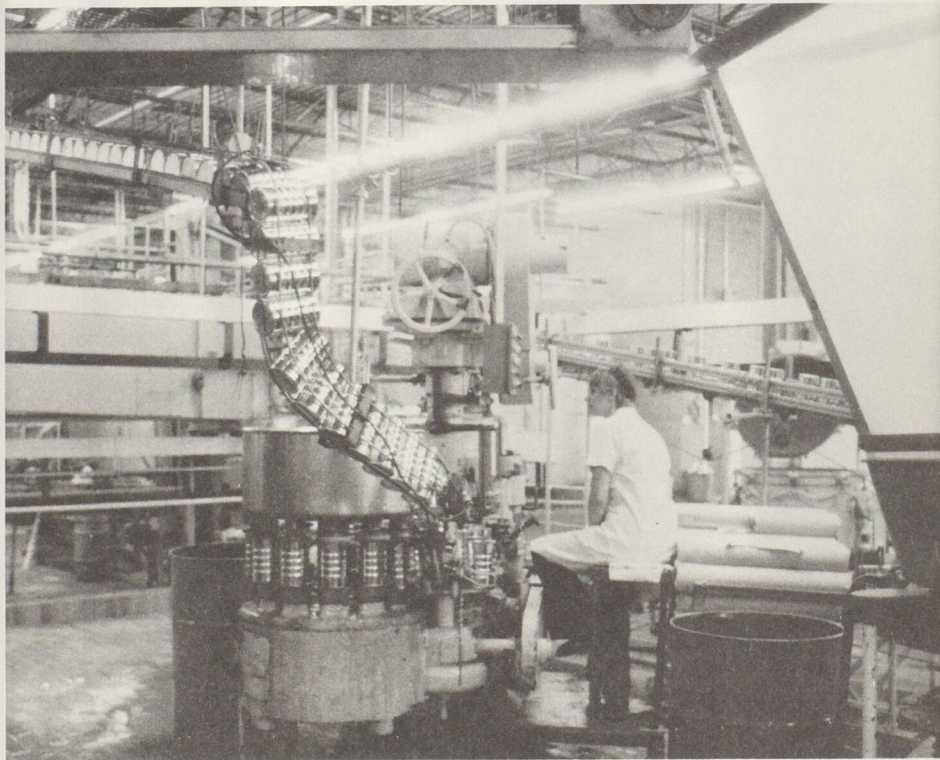
# Le Service d'information technique

## La réponse à vos problèmes techniques

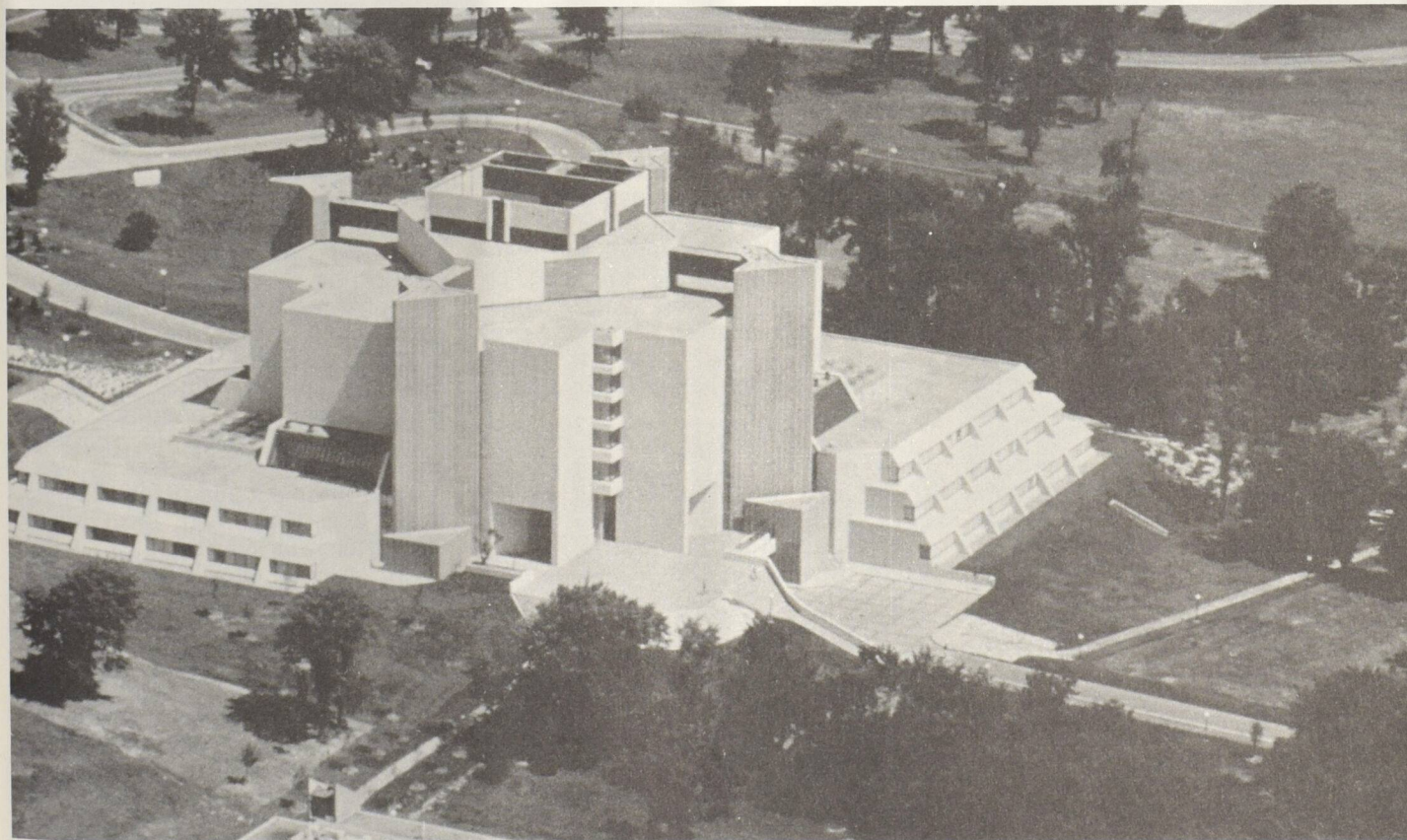
*La mission du Service d'information technique du CNRC est de veiller à ce que les connaissances scientifiques et techniques passent du laboratoire et de la bibliothèque à la chaîne de production.*

À qui pourriez-vous donc vous adresser si vous dirigez une petite entreprise qui a un problème technique? Si, par exemple, l'étrave de vos chalutiers se corrode rapidement; si l'aluminium des panneaux dont vous vous servez pour fabriquer des kiosques de postes de distribution d'essence se décolle des feuilles de contre-plaqué dont il constitue le revêtement; si vous constatez que les cartons de vêtements que vous avez entreposés sont manutentionnés trop fréquemment; si vous désirez fabriquer un autre produit pendant que l'équipement que vous utilisez normalement pour confectionner des semelles de caoutchouc est inemployé.

Pour de nombreux hommes d'affaires la réponse se trouve au Service d'information technique (SIT) du CNRC, organisme dont la mission est de ré-



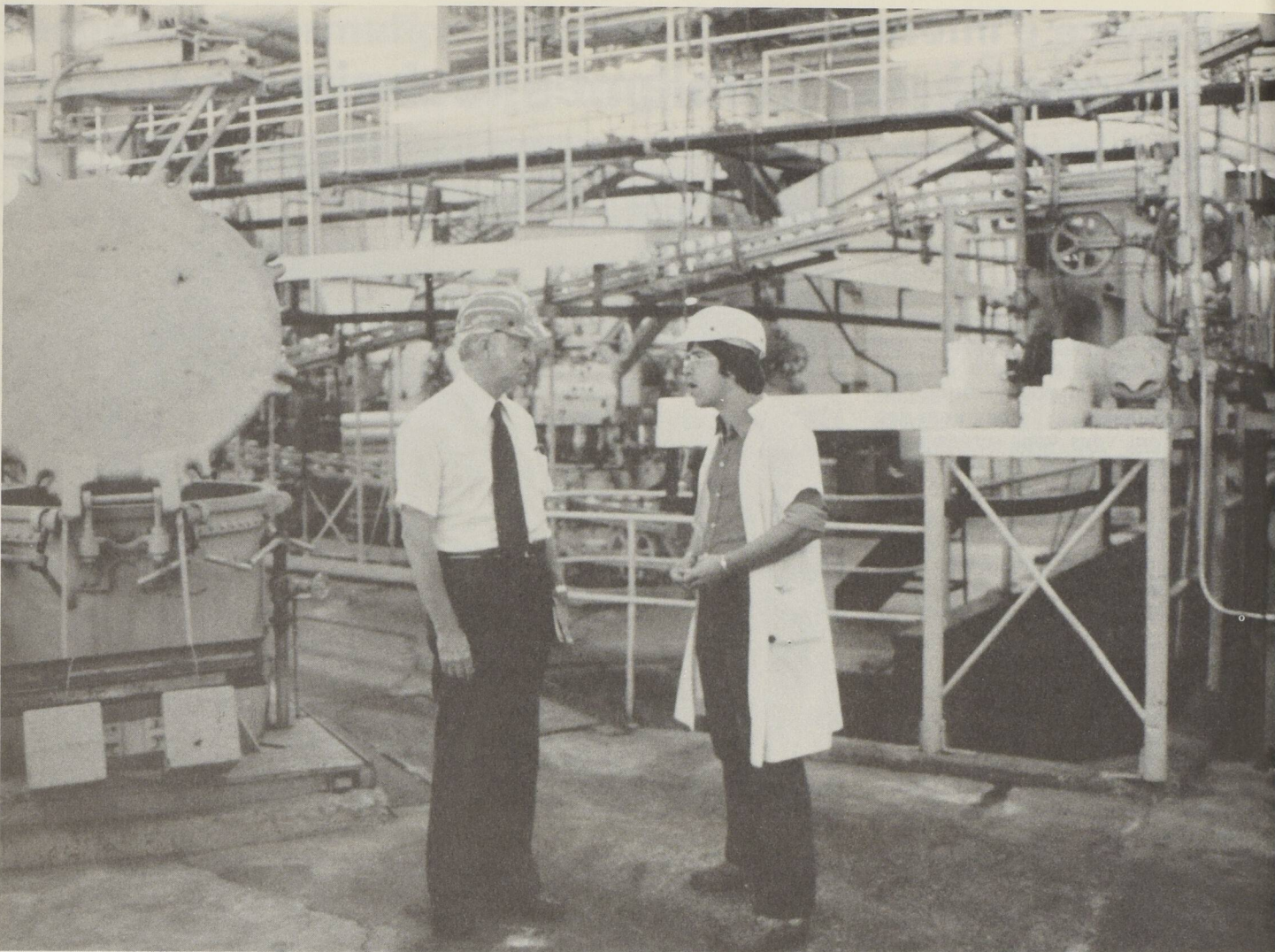
Bruce Kane, NRC/CNRC



Bruce Kane, NRC/CNRC

**This building is the home of the Canada Institute for Scientific and Technical Information, CISTI, the heart of a network through which information is distributed across Canada.**

**Voici l'édifice occupé par l'Institut canadien de l'information scientifique et technique, ICIST, cœur d'un réseau assurant la diffusion de l'information partout au Canada.**



Bruce Kane, NRC/CNRC

**Cyril Brousseau from the Montreal office of the Technical Information Service visits a cannery.**

**Cyril Brousseau, du bureau de Montréal du Service d'information technique, visite une conserverie.**

contacts with companies in their region, getting to know people and problems. What they cannot define and solve with the help of local resources and their own industrial experience they refer to headquarters in Ottawa. Here, specialists in such fields as plastics, food science, metallurgy, chemical, mechanical, electrical and industrial engineering, seek answers from a network of information sources which include scientific and technical libraries, scientists from NRC laboratories, and people with know-how in government, universities and industry.

Once found, the solution is translated into a simple and practical form and often the field officer will help put it into practice on the factory floor.

Examples of TIS success stories: for corroding trawler hulls, an improved maintenance program was suggested; for gas station kiosks, an advanced

glue for bonding aluminum to plywood was found; for the clothing warehouse, a more efficient flow of materials was designed; and for the rubber sole manufacturer, details were provided on how to make bowling balls. Sometimes, the advice given is to hire a consultant, but generally, TIS encourages its clients to help themselves by specific innovations.

A recent five-year review of only three per cent of TIS case histories, shows that \$18.7 million in profits have accrued to the 107 firms studied, and the return on the federal government's investment was a minimum of 136 per cent. In addition, 1067 jobs were maintained or created. "In other words," says Gerard Kirouac, "there was no cost to the federal government for providing TIS assistance to industry: in fact, there was a net gain of an estimated \$2.2 million."

Since 1971, TIS has run a summer student project to assist small manufacturers. Comments a company vice-president: "Frankly, we deal with various government departments and are familiar with the many schemes presented by both federal and provin-

cial governments aimed at aiding and encouraging growth of Canadian industry. In our experience, this NRC placement and support of industrial engineering students has been the best and most helpful program we have yet encountered." The program is now being expanded on a year-round basis and will involve students from university cooperative programs. Implementation will result in substantial direct benefits to businesses as well as provide pertinent and practical student work experience and local student employment in industry.

"In order to encourage more direct laboratory contribution to the solution of the problems of the small business sector of industry," says NRC's Industry Vice-President, Keith Glegg, "we plan to establish stronger links between TIS and our own laboratories. It is also our intention to make TIS more fully aware of the activities of the industrial research support programs of the Council so that the field offices can assist in their promotion and management." □

**Joan Powers Rickerd**



soudre les problèmes des industriels, et qui conseille gratuitement les industries canadiennes depuis déjà trente ans.

Le SIT, qui n'a d'égal nulle part ailleurs dans le monde, aide l'industrie canadienne en général et les petites et moyennes entreprises en particulier en leur assurant un accès aussi direct que possible aux derniers développements technologiques susceptibles d'être appliqués à la solution de problèmes industriels (les compagnies ayant moins de 200 employés constituent environ 90% de l'industrie manufacturière du Canada et assurent presque la moitié de la production et des emplois industriels). Les entreprises bénéficiaires ont, ainsi, pu améliorer leurs processus de fabrication, accroître leur productivité, mettre au point de nouveaux procédés et produits, créer de nouveaux marchés, réduire leurs coûts et augmenter leurs bénéfices. Il s'agit donc là, au total, d'une très importante contribution au développement social et économique du pays.

Écoutons Gérard Kirouac, directeur du Service d'information technique: «Certains vous diront que la petite entreprise est un organisme où tous les maux de tête sont concentrés dans le même crâne. D'autres la définiront plutôt en fonction du nombre de ses employés.» Quoi qu'il en soit, la moitié des compagnies pouvant être qualifiées de petites entreprises a un niveau technique très faible ou même inexistant, tandis que l'autre moitié, s'appuyant sur une technologie solide, ne sait pas toujours où se procurer l'information dont elle a besoin et demande fréquemment de l'aide même lorsque cette aide se trouve à la portée de la main. Se borner à transférer des documents à ces petits industriels, couvrant l'ensemble du spectre hiérarchique allant du contremaître au directeur d'usine, n'est pas suffisant. Ils n'ont tout simplement pas le temps d'absorber la masse d'information contenue dans des volumes d'imprimés, alors qu'en prenant directement contact sur place avec le propriétaire ou le directeur de l'exploitation, le SIT, par l'intermédiaire de son représentant local (il en existe maintenant 44 à travers le Canada), est à même de fournir à la fois les renseignements et l'assistance recherchés ou, si l'on préfère, d'assurer le transfert technologique nécessaire. «L'information en soi», précise René Paquin (responsable des projets spéciaux et anciennement chef du service de recherche chimique d'une petite entreprise commerciale), «n'est absolument d'aucun intérêt pour l'industriel si elle n'est pas interprétée, analysée et adaptée à ses besoins.»

«La grosse difficulté», ajoute le Dr

Paquin, «est qu'approximativement 80 à 90% des problèmes qui nous sont soumis par des petites entreprises ne sont pas en fait les véritables problèmes qui les affectent et c'est là que s'exerce le rôle principal de notre personnel, rôle qui consiste à s'assurer que le problème présenté est bien le problème réel et qu'il est bien défini. Nos représentants sont des personnes dont les connaissances, les aptitudes et les compétences couvrent une large gamme de domaines et que nous avons formées à cette tâche particulière. Nous nous efforçons de brosser un tableau d'ensemble de la situation et c'est ce que nous appelons l'approche globale.»

Organisés en collaboration avec les organismes de recherches provinciaux, les bureaux régionaux du SIT maintiennent un contact régulier avec les compagnies de leur région et arrivent ainsi à connaître les gens et à comprendre leurs problèmes. Les problèmes qu'ils ne peuvent définir et résoudre en faisant appel aux ressources locales et à leur propre expérience industrielle sont communiqués au siège social du SIT, à Ottawa, où se trouvent des spécialistes, notamment dans les plastiques, les sciences alimentaires, la métallurgie, la chimie, la mécanique, l'électricité et le génie industriel. Ceux-ci s'efforcent de trouver la bonne solution à l'aide d'une variété de sources d'information représentées par des bibliothèques scientifiques et techniques, des scientifiques des laboratoires du CNRC et des spécialistes appartenant au gouvernement, aux universités et à l'industrie.

Lorsque la solution a été trouvée, elle est présentée sous une forme simple et pratique et il n'est pas rare que le représentant local du SIT concoure à son application sur la chaîne de fabrication.

Voici quelques exemples des réussites du SIT: pour empêcher la corrosion des coques de chalutiers, on a proposé un programme d'entretien amélioré; pour les kiosques de stations d'essence, c'est une colle spéciale qui a été trouvée pour le collage des panneaux d'aluminium sur les feuilles de contre-plaqué; dans le cas de l'entrepôt de vêtements, un organigramme de manutention plus rationnelle a été dressé; et, en ce qui concerne le fabricant de semelles de caoutchouc, on lui a donné tous les détails nécessaires à la fabrication de boules pour les jeux de quilles. Il est parfois conseillé à l'entreprise d'engager un consultant mais, généralement, le SIT encourage ses clients à s'aider eux-mêmes par des innovations spécifiques.

Une récente étude, portant sur cinq années et ne représentant que 3% des cas résolus par le SIT, montre que les

107 firmes qui ont bénéficié de son intervention ont réalisé 18,7 millions de dollars de bénéfices et que les fonds que le gouvernement fédéral a dû investir à cet effet ont eu un rendement minimum de 136%. Ajoutons à cela la création ou le maintien de 1 067 emplois. «Autrement dit», déclare Gérard Kirouac, «l'aide apportée par le SIT à l'industrie n'a absolument rien coûté au gouvernement fédéral qui a, au contraire, réalisé un bénéfice net de 2,2 millions de dollars.»

Depuis 1971, le SIT administre un programme d'emploi d'étudiants pendant l'été pour aider les petits fabricants, et nous vous livrons les commentaires du vice-président de l'une de ces petites entreprises: «Nous entretenons des relations avec divers ministères gouvernementaux et nous connaissons bien les nombreux programmes offerts par les organismes fédéraux et provinciaux pour aider et encourager l'industrie canadienne à se développer. C'est la raison pour laquelle notre expérience me permet de vous dire en toute honnêteté que ce programme, créé spécialement par le CNRC pour placer et aider les étudiants en génie industriel, est le meilleur et le plus utile qui nous ait été proposé jusqu'à présent.» Ce programme couvre maintenant l'année entière et les étudiants qui participent aux programmes coopératifs universitaires pourront également en bénéficier. Les entreprises retireront d'importants avantages directs de sa mise en œuvre tout en donnant par la même occasion aux étudiants la possibilité d'acquérir une expérience concrète dans leur spécialité et de trouver des emplois dans les industries locales.

C'est à Keith Glegg, vice-président (Industrie) du CNRC, que nous laisserons le soin de conclure: «Soucieux d'encourager une participation plus directe de la recherche à la solution des problèmes de la petite entreprise industrielle, nous envisageons de créer des liens plus solides entre le SIT et nos propres laboratoires. Nous avons également l'intention de tenir cet organisme plus amplement informé de la teneur de nos programmes d'aide à la recherche industrielle pour que ses bureaux régionaux soient en mesure de participer à leur diffusion et à leur administration.» □

*Texte français: Claude Devismes*

# NRC's national facilities Of wind and water

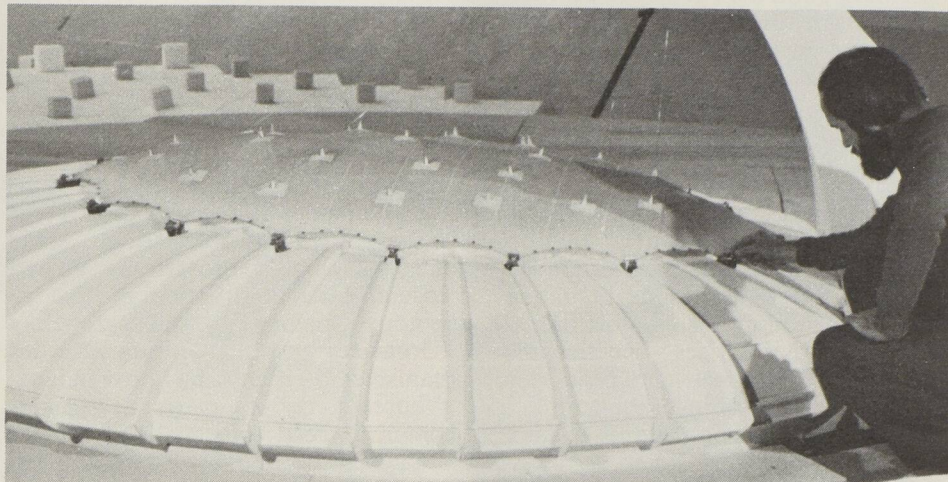
*Certain experimental facilities at NRC have been set up for users outside the Council. Two of these national facilities, the wind tunnels and the ship laboratory, have a special importance to Canadian industry.*

To maintain a strong, viable scientific tradition, Canada must have at its disposal instruments that probe both the microcosm of the atomic nucleus and the infinity of space beyond the ken of our planet. Between these two extremes, in the dimensions that concern day-to-day human activities, the nation must also have facilities to test and develop aircraft, ships and land vehicles, machines to traverse a land mass that touches two major oceans, dips farther south than northern California and has as its northern advance a coast short hundreds of leagues from the North Pole.

Research in such areas generally requires equipment that is very expensive to build and maintain. Telescopes to observe the heavens and particle accelerators to do nuclear research are beyond the fiscal scope of most Canadian universities; similarly, the huge ship laboratories and wind tunnels required to develop improved transport vehicles are much too expensive for any one of Canada's shipbuilding or aeronautical industries. To ensure the availability of such equipment to Canadians, the federal government early assumed the responsibility for their construction, designating them national facilities under the supervision of the National Research Council. Though all the facilities have some relevance to industry, those with the greatest impact are the wind tunnels and the ship laboratory.

## Wind Tunnels

From the earliest days of the flight era, the performance of aircraft has been evaluated in wind tunnels. In fact, most of the experimental data that underlie the science of aeronautics have been gathered in such structures. The National Research Council's National Aeronautical Establishment (NAE) has 10 wind tunnels at its disposal ranging in size from the gargantuan 30-foot V/STOL tunnel capable of holding large-scale models, to much smaller facilities which measure only inches across at their working sections. Over the years, NAE has made these facilities available to Canadian industry as well as the consultant services of its research staff (primarily to aero-



Bruce Kane, NRC/CNRC

**To test the effects of wind on the roof of Montreal's Olympic Stadium, a 1:100 scale model was constructed for tests in the 30-foot wind tunnel.**

**Pour étudier les effets du vent sur le toit du Stade olympique de Montréal, on a construit une maquette au 1/100 que l'on a essayée dans la soufflerie de 30 pieds.**

space companies in the past, but increasingly to non-aeronautical users).

The rationale behind wind tunnels is simple: blowing air over an aircraft model creates the same effect as driving it through the air. Such an arrangement allows engineers to bring very sophisticated equipment into play in measuring the aerodynamic forces operating on the model. In recent years, tunnels have also been used to examine the effects of wind on a variety of other model structures: bridges, buildings, cars, trucks, even entire cities. In fact, the problems of "wind engineers" now

predominate in the work schedule of certain "low speed" wind tunnels.

In tunnel operation, an artificial wind is created, either by a rotating fan or the release of compressed air, and after being smoothed out by appropriate filters, it passes through the working area of the facility, called the "test section" (tunnels are usually described by the upper size limit of this section). Today, wind tunnels have highly regulated air streams for aeronautical research, ranging in velocity from a few kilometres per hour to many times the speed of sound; for lower speed non-aeronautical work, special equipment is introduced that breaks up the smooth air flow, thereby simulating natural winds. To handle the large amount of experimental data, the tunnels are equipped with sophisticated computer-assisted data acquisition and reduction systems.

The largest of NAE's low-speed tunnels has a square test section with 30 ft. sides, large enough to test models with wing spans approaching 20 ft. (the Canadian work on vertical and short take-off and landing aircraft, VTOL and STOL, was carried out in this tunnel). For reasons of cost and energy consumption, the higher speed tunnels are generally smaller than the lower speed tunnels. One of the most versatile facilities, the 5-ft. trisonic tunnel, is used to test models under speed conditions that range from subsonic (below Mach 1, the speed of sound) through transonic (just below and above Mach 1) to a maximum supersonic speed of about Mach 4.3. For airspeeds high in the hypersonic range



National Aeronautical Establishment, NRC/  
Établissement aéronautique national, CNRC

**A model of Canadair's CL-600 undergoing tests in NAE's trisonic blowdown tunnel.**

**Maquette du Canadair CL-600 à l'essai dans la soufflerie «trisonique» à rafales de PÉAN.**

# Les installations nationales du CNRC

## Bien plus que du vent et de l'eau

*Certaines installations d'essais du CNRC ont été mises en place à l'intention d'utilisateurs qui n'appartiennent pas à cet organisme. Plusieurs de ces installations nationales revêtent une importance toute particulière pour l'industrie canadienne: ce sont les souffleries et le Laboratoire de dynamique marine et de construction navale.*

S'il veut perpétuer une tradition scientifique solide et viable, le Canada doit avoir à sa disposition des instruments qui lui permettent de sonder à la fois le microcosme du noyau atomique et le macrocosme des espaces infinis. Entre ces deux extrêmes, dans les dimensions où s'exercent les activités humaines quotidiennes, le pays doit aussi être doté de moyens lui permettant d'essayer et de mettre au point des aéronefs, des navires et des véhicules terrestres, des machines pour franchir un territoire qui touche deux océans majeurs, s'étend plus au sud que le nord de la Californie et dont la pointe la plus septentrionale est une côte qui n'est éloignée que de quelques milles du pôle Nord.

Toute recherche entreprise dans de telles régions nécessite généralement un équipement dont la construction et l'entretien sont très coûteux. Il est financièrement hors de question pour la plupart des universités canadiennes d'acquérir les télescopes indispensables à l'étude de la voûte céleste et les accélérateurs de particules sans lesquels toute recherche nucléaire est impossible. Parallèlement, les énormes laboratoires de construction navale et les souffleries nécessaires à la mise au point de véhicules de transport plus perfectionnés sont beaucoup trop onéreux pour l'industrie aéronautique et les chantiers navals canadiens. Voulant s'assurer que les Canadiens disposeraient de tels équipements, le gouvernement fédéral assume depuis longtemps la responsabilité de leur construction et leur a conféré le statut d'installations nationales placées sous le contrôle du Conseil national de recherches. Bien que toutes ces installations aient, d'une façon ou d'une autre, une certaine vocation industrielle, celles dont l'impact est le plus marqué sont les souffleries et le Laboratoire de dynamique marine et de construction navale.

### Les souffleries

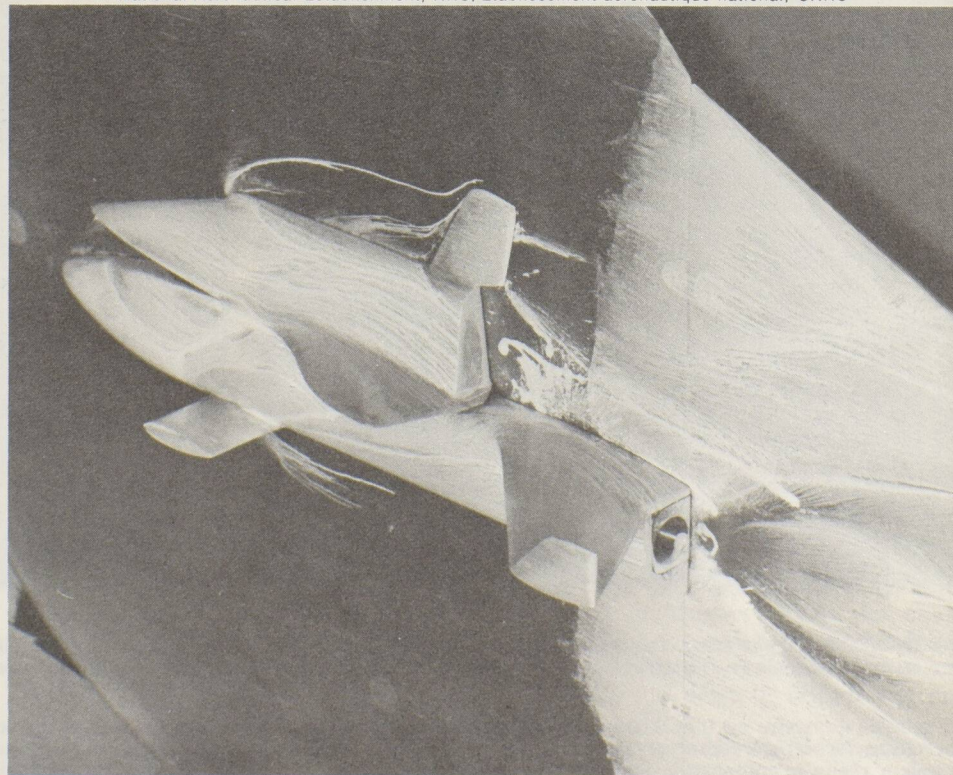
Dès les premiers jours de l'aviation, les performances des aéronefs ont été déterminées en soufflerie. On peut

même dire que la majeure partie des données expérimentales sur lesquelles s'appuient les sciences aéronautiques ont été recueillies au moyen de ces installations. L'Établissement aéronautique national (ÉAN) du Conseil national de recherches dispose de dix souffleries allant de l'énorme soufflerie de 30 pieds pour ADAV/ADAC, et pouvant recevoir des maquettes de grandes dimensions, aux installations beaucoup plus petites ayant une veine d'essais dont la section ne dépasse pas quelques centimètres. Au fil des ans, l'ÉAN a mis ses installations ainsi que les services de consultation de son personnel à la disposition de l'industrie canadienne. Si, dans le passé, les bénéficiaires en ont surtout été les compagnies aérospatiales, on compte de nos jours au nombre de ceux-ci de plus en plus d'utilisateurs n'appartenant pas à ce secteur industriel. La plupart des compagnies canadiennes, et même les grandes compagnies aéronautiques, n'ont pas les moyens de construire et d'exploiter des installations aussi coûteuses pour faire de la recherche et du développement dans le domaine de l'aérodynamique.

La raison qui a justifié la construction des souffleries est simple: faire

**Half-model techniques were used to study the launch configuration of an early version of the space shuttle.**

National Aeronautical Establishment, NRC/Établissement aéronautique national, CNRC



circuler de l'air autour d'une maquette d'aéronef permet d'obtenir les mêmes effets que si on lui faisait traverser l'atmosphère. Cet équipement permet aux ingénieurs de faire intervenir une instrumentation très élaborée pour étudier le comportement des maquettes et mesurer les forces aérodynamiques auxquelles elles sont soumises. Au cours de ces dernières années, ces souffleries ont également été utilisées pour étudier les effets du vent sur les maquettes de diverses autres structures comme des ponts, des bâtiments, des automobiles, des camions et même des villes entières. Les problèmes qu'ont à résoudre les aérodynamiciens constituent en fait, aujourd'hui, la majeure partie du plan de charge de certaines souffleries «à basse vitesse».

La soufflerie permet de créer au moyen d'un ventilateur ou par l'injection d'air comprimé un vent artificiel qui, après avoir été stabilisé par des filtres spéciaux, atteint la partie de l'installation où est placée la maquette et que l'on appelle «veine d'essais» (c'est par la section maximale de celle-ci que l'on désigne habituellement une soufflerie donnée). Pour les besoins de la recherche aéronautique, les souffle-

**On a fait appel aux techniques de la demi-maquette pour étudier la configuration au lancement de l'une des toutes premières versions de la navette spatiale.**

(above Mach 5), such as those encountered when missiles and space vehicles reenter the earth's atmosphere, there is the helium hypersonic tunnel which can operate at Mach numbers as high as 23. Despite the fact that model sizes are much smaller in the high speed tunnels, mathematical means exist that allow the scientist to adjust experimental results to predict the behavior of the full-scale aircraft.

### Marine Dynamics and Ship Laboratory

To a country like Canada, water travel is an essential feature of its social and commercial life. The statistics that describe the nation's waters are impressive, with shorelines on three major oceans, several of the world's most extensive river systems, and huge, canal-connected fresh-water seas that extend to the heart of the continent. Add to this the Canadian winter's icy grip on northern and eastern ocean ports and most of the inland waterways, and the need for a strong re-

search and development capability in the hydrodynamic sciences becomes obvious. To ensure that such facilities and trained personnel are available to Canadian industries and government agencies involved in marine travel, the National Research Council established the Marine Dynamics and Ship Laboratory, a part of its Division of Mechanical Engineering.

Located at NRC's Montreal Road complex in Ottawa, the Laboratory is equipped with the latest experimental instrumentation and computer-based analytical systems directed toward improving the performance and efficiency of sea-going and fresh-water vessels, as well as certain specialized marine coastal structures used in oil and gas exploration. Though the Laboratory is subdivided into four sections which specialize in different areas of hydrodynamic research, the experimental programs are well integrated and interdependent. As in wind tunnel work, the central thrust of the research in-

volves the construction of ship models, followed by performance studies in a towing tank, a maneuvering pond, and a water tunnel. Armed with techniques of analysis that have been developed and refined over almost four decades of operation, the Laboratory has the means of translating or "scaling-up" the test results on models to provide information on full-scale vessels of the same design. The modelling approach to ship design allows for inexpensive modifications to be made as the result of performance tests, thus avoiding the enormous expenditures that would be necessary in re-designing full-scale vessels. For outside interests using the facilities (primarily naval architects, shipbuilders, oil companies and other government agencies), NRC has an experienced staff of scientists and technicians to assist in the planning and execution of experimental programs. □

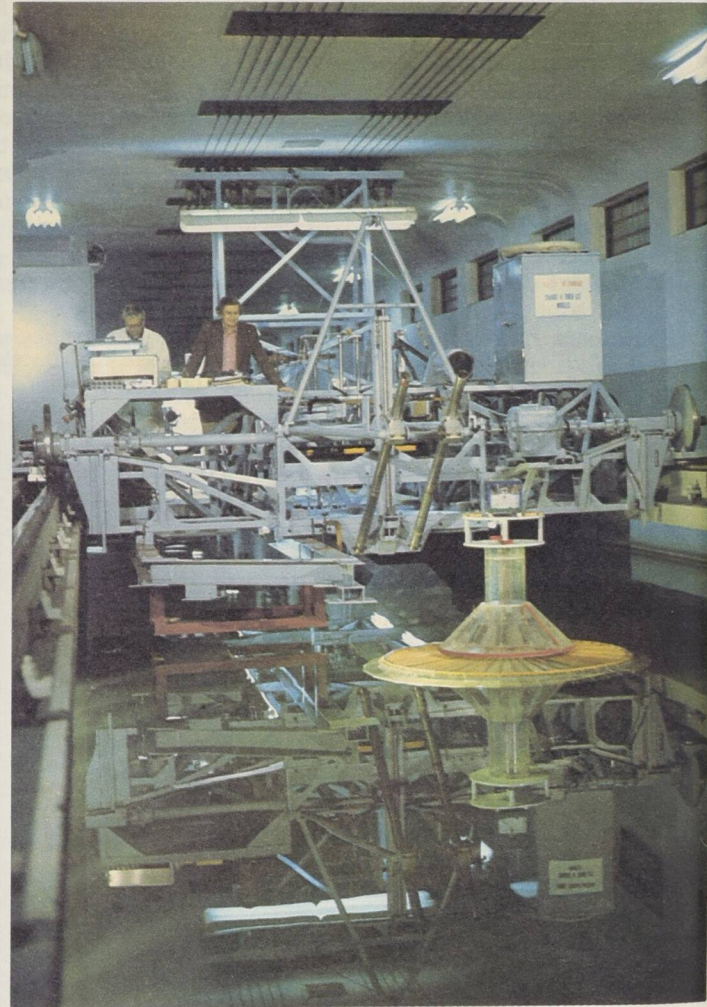
**Wayne Campbell**



Bruce Kane, NRC/CNRC

Far from being a plaything, this ship model will tell the researcher how such a full-scale craft performs under various marine conditions.

Ce modèle de navire est loin d'être un jouet car il permet en effet au chercheur de savoir comment un navire de même type mais de grandeur réelle se comportera sous diverses conditions de mer.



The Laboratory's towing tank, one of the largest of its kind in Canada, is used to test the performance and efficiency of sea-going and fresh water vessels.

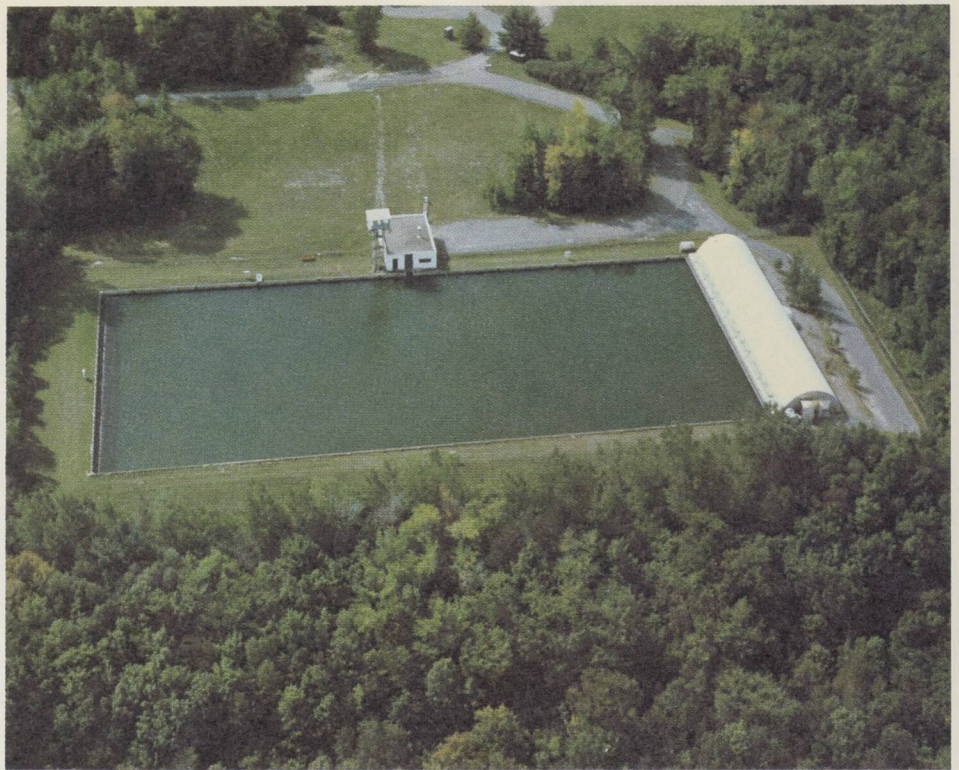
Le bassin d'essais des carènes du laboratoire (l'un des plus grands de ce type existant au Canada) est utilisé pour étudier le comportement et le rendement de navires de haute mer et fluviaux.

ries modernes permettent d'obtenir des écoulements stabilisés atteignant des vitesses allant de quelques kilomètres/heure à plusieurs fois la vitesse du son. Quand il s'agit de travaux sortant du domaine aéronautique et pour lesquels des vitesses aussi élevées ne sont pas nécessaires, on y introduit des dispositifs spéciaux qui perturbent l'écoulement de l'air pour simuler des vents naturels. L'énorme quantité de données expérimentales obtenues au cours des essais est recueillie et traitée par des systèmes informatiques très élaborés.

La veine d'essais de la plus grande soufflerie à basse vitesse de l'ÉAN a une section carrée de 30 pieds de côté, c'est-à-dire qu'elle est suffisamment grande pour recevoir des maquettes d'aéronefs ayant 20 pieds d'envergure (on s'en est servi pour les travaux canadiens sur les aéronefs à décollage et atterrissage verticaux et courts (ADAV et ADAC). Pour des raisons de coûts et de consommation d'énergie, les souffleries à hautes vitesses sont généralement plus petites que les souffleries à basses vitesses. Une des plus souples de celles-ci, la soufflerie «trisonique» (subsonique, sonique, supersonique) de cinq pieds, est utilisée pour essayer des maquettes à des vitesses allant du subsonique (vitesses inférieures à Mach 1, qui est la vitesse du son) au supersonique, avec une vitesse maximale d'environ Mach 4,3, en passant par le transsonique (domaine s'étendant légèrement en dessous et au-dessus de Mach 1). Il existe également une soufflerie hypersonique à hélium pouvant fonctionner jusqu'à Mach 23 pour les vitesses élevées dans le domaine hypersonique (vitesses supérieures à Mach 5), comme celles que l'on enregistre lors de la rentrée dans l'atmosphère terrestre des engins balistiques et des véhicules spatiaux. Bien que les maquettes essayées dans les souffleries à hautes vitesses soient de dimensions beaucoup plus petites, les scientifiques disposent de moyens mathématiques qui leur permettent d'extrapoler les résultats expérimentaux et de déterminer ainsi ce que sera le comportement de l'aéronef grandeur nature.

#### Laboratoire de dynamique marine et de construction navale

La navigation représente bien entendu un élément majeur de l'activité économique et sociale d'un pays comme le Canada. Les statistiques qui s'appliquent au réseau fluvial, lacustre et maritime du pays sont particulièrement impressionnantes puisque l'on sait que le Canada est bordé par trois grands océans, que l'on y trouve quelques-uns des plus grands fleuves du monde,



Bruce Kane, NRC/CNRC

**The maneuvering pond is used to gather information on craft performance that is not available from the towing tank.**

**On utilise le bassin de manœuvres pour déterminer certains paramètres relatifs aux performances d'un navire et que l'on ne peut obtenir dans le bassin d'essais des carènes.**

avec d'énormes mers intérieures d'eau douce reliées entre elles par des canaux et qui pénètrent jusqu'au cœur du continent. Ajoutons à cela l'emprise glacée de l'hiver canadien sur les ports maritimes du nord et de l'est et la plupart des voies navigables intérieures, et la nécessité de disposer d'une forte capacité de recherche et de développement en hydrodynamique devient manifeste. C'est précisément pour que les industries et les organismes fédéraux canadiens œuvrant dans le domaine de la navigation maritime aient accès aux installations et aux services du personnel spécialisé dont nous venons de parler que le Conseil national de recherches a créé le Laboratoire de dynamique marine et de construction navale, laboratoire qui relève de la Division de génie mécanique.

Faisant partie du complexe scientifique du CNRC situé chemin de Montréal, à Ottawa, le laboratoire est équipé d'une instrumentation d'essais et des systèmes informatiques d'analyse les plus récents. Cet équipement est utilisé pour améliorer les performances et le rendement des navires de haute mer et fluviaux ainsi que de certaines structures marines côtières spécialisées utilisées pour l'exploration des gisements de pétrole et de gaz naturel. Le laboratoire est subdivisé en quatre sections; chacune de celles-ci est spécialisée dans un domaine distinct de la recher-

che en hydrodynamique, mais les programmes d'essais sont bien intégrés et interdépendants. Tout comme pour les travaux en souffleries, la recherche porte prioritairement sur la construction de modèles de navires, suivie en second lieu de l'étude de leurs performances dans un bassin d'essais des carènes, dans un bassin de manœuvres et dans un tunnel hydrodynamique. Armé de techniques d'analyse qui ont été mises au point et perfectionnées au cours de presque quatre décennies d'existence, le laboratoire est en mesure d'extrapoler les résultats expérimentaux obtenus à l'aide de modèles à des navires grandeur nature du même type. L'utilisation de modèles pour la conception des navires permet de procéder aux modifications peu coûteuses dictées par le résultat des essais et d'éviter ainsi les énormes dépenses auxquelles on aurait à faire face s'il fallait reprendre l'étude de navires grandeur réelle. Pour les aider à planifier et à exécuter leurs programmes d'essais, le CNRC met les services de ses scientifiques et techniciens expérimentés à la disposition des compagnies privées et gouvernementales (notamment les architectes navals, les chantiers navals, les compagnies pétrolières et certains autres organismes gouvernementaux) qui désirent utiliser ces installations. □

Texte français: **Claude Devismes**

# Standard practice

## Measure for measure

*The research data recorded in scientific journals provide the scientist with a reliable framework for effective laboratory work. Measurement standards and practices serve industry in much the same way.*

Behind every measurement there is a standard. Some we use directly each day: physical standards like time or length ensure that clocks agree from city to city and that kilometres are precisely that across Canada. Other standards, while less evident, contribute to a better and safer environment. Prominent examples are the National Building Code and the National Fire Code which are the textbooks of Canada's construction industry.

Several research divisions at NRC share the dual responsibilities of maintaining and working to improve a wide range of the nation's standards.

The aspect of maintenance applies most to Canada's base of physical measurements such as mass, length, time and temperature. These quantities are derived from precision instruments (primary standards) kept at the Division of Physics. From here, once the standards are established and verified, they are made widely available to Canadian industries and other outside users. For example, time is distributed by methods ranging from round-the-clock shortwave time signals to direct electronic feed from the NRC time laboratory.

As national custodian of such standards, the Division of Physics is also well equipped to perform numerous functions related to metrology, the science of measurement. It acts as a metrological "service station" to Canadian government and industry, providing the highest level calibration facility for various measuring instruments.

On a broader front, measurements made with the primary standards at home are compared with those taken in the standards laboratories of several other industrialized nations. Such global participation, under the aegis of the Bureau international des poids et mesures (BIPM), ensures a uniform, consistent realization of physical standards the world over. □

**Wally Cherwinski**



Hans Blohm

**The electrical resistance measurement scale is based on a group of ten one-ohm reference resistors, housed in a controlled-temperature oil bath lined with pure copper metal.**

**L'échelle de mesure de la résistance électrique est basée sur un groupe de dix résistances de référence de un ohm chacune, logées dans un bain d'huile à température contrôlée dont les parois sont en cuivre pur.**



John McAulay

**The National Building Code, the National Fire Code, and the new code for Energy Conservation in Buildings are formulated by committees from across Canada that draw on the technical advice of NRC's Division of Building Research.**

**À l'aide des conseils techniques de la Division des recherches en bâtiment du CNRC, des comités tirés de toutes les régions du Canada améliorent le Code national du bâtiment, le Code national de prévention des incendies et le nouveau Code d'économie de l'énergie dans les bâtiments.**

# Protocole des mesures normalisé

## La mesure de la mesure

Les données scientifiques publiées dans les journaux spécialisés constituent une base solide sur laquelle le chercheur peut s'appuyer pour exécuter un travail de laboratoire efficace. Les étalons et les protocoles de mesure aident l'industrie de la même façon.

Chaque mesure fait appel à une norme ou à un étalon. Certains étalons sont d'usage quotidien: c'est grâce aux étalons physiques de temps et de longueur que les horloges indiquent la même heure d'une ville à l'autre et que les kilomètres ont la même valeur partout au Canada. D'autres normes, moins connues, permettent d'améliorer notre environnement et de le rendre plus sûr. Citons, par exemple, le Code national du bâtiment et le Code national de l'incendie, deux documents de base de l'industrie canadienne de la construction.

Plusieurs divisions de recherche du CNRC se partagent la responsabilité du maintien des étalons et normes, et travaillent au perfectionnement d'un large éventail de normes canadiennes.

Le maintien des étalons s'applique surtout à la base canadienne des mesures physiques, telles la masse, la longueur, le temps et la température. Ces quantités sont dérivées d'instruments de précision (étalons primaires) conservés à la Division de physique. Une fois établis et vérifiés, ces étalons sont mis à la disposition des industries canadiennes et des autres utilisateurs



Volker Seding

The Canadian primary one-kilogram standard weight, constructed of platinum-iridium alloy, is housed in a special vault at the Physics Division's main building.

Le kilogramme étalon primaire du Canada, construit en platine iridié, est déposé dans une voûte spéciale de l'édifice principal de la Division de physique.



Bruce Kane, NRC/CNRC

Ce comparateur de courant est à la base d'un grand nombre d'instruments de précision servant à l'étalonnage. Ce modèle de grande dimension, pouvant mesurer des intensités de courant très élevées, sert à comparer les étalons internationaux.

In many cases, a current comparator lies at the heart of precision standards' equipment. This large-scale version, capable of measuring very high currents, is being used for comparison of international standards.

à l'extérieur du CNRC. C'est ainsi, par exemple, qu'on diffuse l'heure de diverses façons allant des émissions sur ondes courtes à la génération de signaux horaires électroniques directement à partir de la section temps et fréquences du CNRC.

En sa qualité de gardienne nationale de ces étalons, la Division de physique est également bien équipée pour s'acquitter de plusieurs fonctions liées à la métrologie, la science des mesures. Elle joue le rôle de «station de service» métrologique pour l'industrie et le gouvernement canadiens et fournit

des services d'étalonnage de haute précision pour divers instruments de mesure.

À plus grande échelle, les mesures faites sur les étalons primaires au Canada sont comparées aux mesures faites dans les laboratoires semblables de plusieurs autres pays industrialisés. Cette participation internationale, sous les auspices du Bureau international des poids et mesures (BIPM), assure l'uniformité et la cohérence des standards physiques partout dans le monde. □

Texte français: Michel Brochu

# Building research at NRC

## Practical contributions to a major industry

For more than 30 years, NRC's Division of Building Research has been helping people across Canada by studying building problems and providing technical information on construction.

To get an idea of the importance of the construction industry consider the consequences if, through some unimaginable catastrophe, it ground to a halt. Hundreds of thousands of workers — seven per cent of the labor force — would be out of work, along with most engineers and architects, contractors and supply firms. Not only would the economy collapse, but the daily fixtures on which life depends — the homes, schools, factories and hotels, the highways, bridges, sewers and subways — would fall into disrepair, and we would be forced to cope with the wilderness as the Indians and pioneers once had to.

Construction, in other words, is a major industry; in 1977 it did \$34 billion worth of business.

Every successful structure embodies a number of practical solutions to technical questions. (How much weight can this kind of soil carry without shifting? How much strength is required to prevent this tower from vibrating or blowing down in a gale-force wind? How effectively does this type of window keep in the heat?)

In the past, the answers to such questions were found by trial and error and passed from one generation of builders to the next as rules of thumb. But techniques change rapidly today and buildings have become complex. Tradition can no longer supply the range and detail of knowledge required, and has been replaced by science. One-fifth of all the scientific research in construction in Canada is now carried out by NRC's Division of Building Research, or DBR.

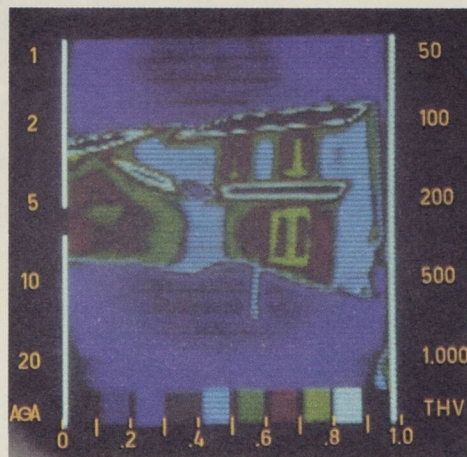
Set up in 1947 to serve as a comprehensive research and information agency for the construction industry, DBR consists of about 100 researchers trained in a wide range of disciplines, with about 150 support staff. They work in laboratories in Ottawa, and in regional stations in Vancouver, Saskatoon and Halifax; they know the smell of concrete, the taste of sawdust and the ring of hammers, for the Division's research focus is practical and much work is done in the field.

The Division is organized into six laboratory sections concerned with

the following topics: the durability of building materials; the safety of structures; energy conservation; the loss of property and life in fires; noise and

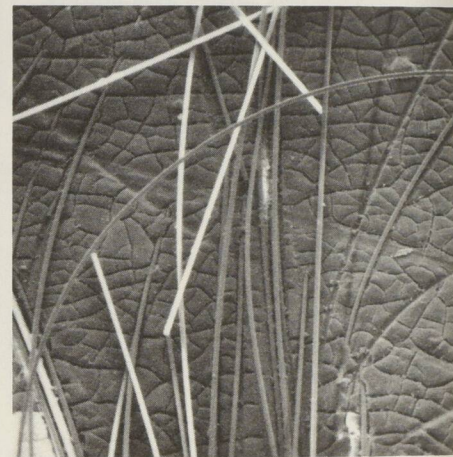
By looking at this experimental house through an infrared eye, energy researchers can "see" heat flows. The pale blue and lime green areas are warmer than the dark blue and purple patches.

À l'aide d'un balayeur infrarouge les chercheurs peuvent mesurer les flux thermiques provenant de cette maison expérimentale. Les zones bleu pâle et vert clair sont plus chaudes que les zones bleues et violettes.



The scanning electron microscope reveals deterioration in a building material. After more than five years of weathering, the surface of this piece of translucent plastic, once smooth and featureless, is pitted with cracks and has eroded around the strands of reinforcing glass fibre. (Magnification 60x).

L'examen au microscope électronique à balayage révèle la détérioration d'un matériau de construction. Après avoir été exposée aux intempéries pendant plus de cinq ans, la surface de cet échantillon de plastique translucide, qui au départ était lisse et unie, est marquée de craquelures et présente des traces de corrosion autour des fibres de verre d'armature (x60).



NRC/CNRC

What does it take to ignite cedar shingles? Tests like this provide the kind of information on which fire and building codes are based.

Quelle est la résistance au feu des bardeaux de cèdre? Des essais comme celui-ci permettent d'obtenir le genre de renseignements sur lesquels s'appuient les codes du bâtiment et de prévention des incendies.

vibration; problems with soils, rock, peat, snow, ice and permafrost.

Carl Crawford, Director of the Division of Building Research, comments: "One of the most difficult barriers to the application in construction of new techniques and concepts is the fact that the practice of building is still largely based on tradition." The prime responsibility for getting research results into practice falls on the three remaining sections: one con-

cerned with how buildings are designed and used; another with providing technical advice and secretarial help to the committees which write building codes; and the last with operating a library, publishing papers — many written for the non-specialist — and presenting workshops on building technique in centers across the country. □

Séan McCutcheon



# La recherche en bâtiment au CNRC

## Des retombées pratiques pour l'industrie

Depuis plus de 30 ans la Division des recherches en bâtiment du CNRC sert les Canadiens d'un bout à l'autre du pays en étudiant les problèmes rencontrés par l'industrie de la construction et en mettant à leur disposition l'information technique pertinente.

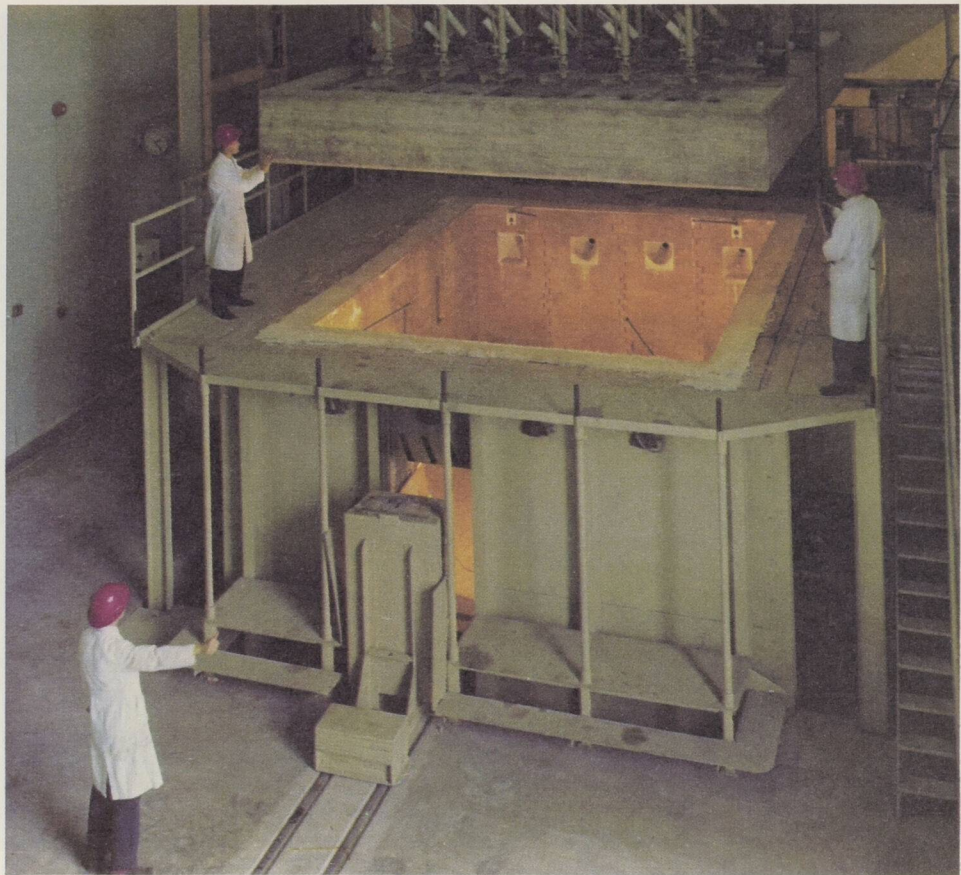
Pour comprendre l'importance de l'industrie de la construction, il suffit d'imaginer ce qu'il adviendrait si, à la suite d'une catastrophe quelconque, elle devait être paralysée. Des centaines de milliers d'ouvriers (7% de la main-d'œuvre) ainsi que la majorité des ingénieurs, des architectes, des entrepreneurs et des fournisseurs se trouveraient en chômage. Ceci conduirait non seulement à l'écroulement de l'économie mais également à la détérioration de tout ce dont notre vie quotidienne est si dépendante: maisons, écoles, usines, hôtels, autoroutes, ponts, égouts, métros, et nous serions livrés à la nature comme l'étaient les Indiens et les pionniers d'antan.

Autrement dit, l'industrie de la construction est une industrie majeure: en 1977 son chiffre d'affaires s'est élevé à 34 milliards de dollars.

Chaque construction réussie est l'aboutissement des recherches qui ont permis de répondre à toute une série de questions techniques portant, par exemple, sur les charges que les sols peuvent supporter sans s'affaisser, sur le degré de solidité qu'il est nécessaire de conférer à une tour pour garantir sa résistance aux vibrations et aux pressions causées par des rafales violentes, ou bien sur le rendement thermique d'un certain type de fenêtre.

Autrefois, les réponses à ce genre de questions étaient obtenues par tâtonnement; elles étaient donc empiriques et transmises comme telles de père en fils. Aujourd'hui, cependant, avec l'évolution rapide des techniques et la complexité croissante des constructions, les méthodes traditionnelles ne suffisent plus pour répondre aux questions non moins variées que complexes qui se présentent et, de ce fait, elles doivent céder la place aux méthodes scientifiques. Le cinquième de l'ensemble de la recherche scientifique effectuée au Canada dans le domaine de la construction est fait par la Division des recherches en bâtiment (DRB) du CNRC.

Créée en 1947 pour faire office d'organisme de recherche et d'information au service de l'industrie de la construction, la DRB compte une centaine de chercheurs ayant été formés



NRC/CNRC

**Encased in a concrete frame, a floor is carefully lowered onto a furnace. Using furnaces like this one, researchers study what happens in a building when fire breaks out.**

**On abaisse soigneusement un plancher pris dans un cadre de béton pour le placer au-dessus d'un four. Les chercheurs, utilisant des fours semblables à celui-ci, étudient les phénomènes qui se produisent lorsqu'un feu éclate.**

dans une vaste gamme de disciplines et environ 150 employés de soutien. Ceux-ci travaillent dans des laboratoires situés à Ottawa et dans des stations régionales se trouvant à Vancouver, à Saskatoon et à Halifax; ils connaissent l'odeur du béton et de la sciure de bois, et le tintement des marteaux car cette division attache une grande importance à l'aspect pratique de la recherche et accomplit beaucoup de travail sur le terrain.

La DRB est composée de six laboratoires s'intéressant respectivement à la durabilité des matériaux de construction, à la sécurité des structures, à la conservation de l'énergie, aux pertes matérielles et en vies humaines causées par le feu, au bruit et aux vibrations et, enfin, aux problèmes présentés par les sols, les terrains rocheux, les tourbières, la neige, la glace et le pergélisol.

M. Carl Crawford, directeur de la Division des recherches en bâtiment, fait remarquer que «l'un des obstacles

qui s'opposent à l'application de techniques et de conceptions nouvelles dans le domaine de la construction vient du fait que l'usage s'appuie encore, dans une large mesure, sur des procédés traditionnels». La responsabilité de tirer des applications pratiques de la recherche incombe notamment aux trois dernières sections: la première d'entre elles se chargeant de déterminer la conception et l'usage des bâtiments, la seconde s'occupant de fournir l'information technique et les services de secrétariat nécessaires aux comités responsables de la rédaction des codes du bâtiment, et la troisième ayant pour tâche d'assurer la gestion d'une bibliothèque, la publication de communications (dont bon nombre sont écrites pour un public non spécialisé) et la présentation d'ateliers sur les différentes techniques de construction dans des centres situés dans différentes régions du Canada. □

Texte français: Annie Hlavats

# Riding on air

## The Peace River hoverferry



Alberta Transportation

*An air cushion raft is ferrying traffic across the Peace River in Alberta in an unusual test of a promising technology.*

In calm, majestic solitude, the Peace River winds through Northern Alberta. Some 650 km north of Edmonton it interrupts Highway 697, down which roll trucks loaded with grain, gravel and cattle. By crossing the river here a lengthy detour is avoided, but there is no bridge. In winter, the traffic simply drives down one bank of the river, crosses on the ice, climbs the other bank, and continues down the highway. For summer crossing, the province provides a ferry, but when the ice is breaking up in spring and forming in fall the river is impassable by boat.

This past winter, however, an unusual craft, capable of ferrying cars and trucks across broken ice, open water and land, began trial operations. It is not a boat but a raft; it doesn't float (unless it has to) but rides on a cushion of air. The pressure generated by fans blowing air downwards underneath this hovercraft, or air cushion vehicle, though less than that needed to blow up a toy balloon, is enough, when spread over the bottom of the

tennis court-sized ferry, to lift it and a fully-loaded tractor trailer about half a metre above the river surface. To get from one side of the river to the other, winches on the hovercraft's deck pull it along between two fixed cables slung from bank to bank. Within nine minutes a truck can drive on board, be hauled across the 600 m wide river, and drive onto the other side.

This prototype machine was designed by Hoverlift Systems Limited of Calgary. The two-year field test on the Peace is jointly funded by NRC (under its Program for Industry/Laboratory Projects) and the operator, Alberta Transportation.

"There have been the kind of teething troubles you expect with any prototype," says NRC's Howard Fowler. "Winch problems, spray skirt problems and the like. The river did an unusual thing too — it formed an ice jam so rough and high that the ferry couldn't clear it. A crew of men worked with chain saws in 50 below temperatures to trim the peaks down. But now most of the snags have been overcome, and the ferry is carrying traffic."

Because they consume fuel just to hover, air cushion vehicles obviously cost more than conventional vehicles

to operate. Under what circumstances then do their special advantages justify their extra cost? The trial on the Peace should provide some answers. For two years the ferry will be in continuous use, except when the natural ice bridge has formed or during the worst of break-up, when house-sized lumps of ice float downstream. At the end of this test the results will be published as a study on the economics of a hovercraft ferry.

Air cushion technology has many possible applications. "A hovercraft ferry has been ordered for use in B.C.," says Ray Dyke of Hoverlift Systems, "and the Alberta government has expressed interest in using another four. But we've also built an air cushion platform for the St. Lawrence Seaway Authority — it doubles the ice-breaking capacity of the ship to whose bow it is attached — as well as designed a large icebreaker for the Canadian Coast Guard which uses air cushion technology. You can use air cushion platforms to haul heavy loads over many kinds of rough terrain — getting fire fighting equipment out to a remote pipeline, for instance. We're receiving a lot of enquiries, particularly from oil and logging companies." □

**Séan McCutcheon**

# Il flotte... sur des coussins d'air

## Le traversier de la Peace River

*Mettant ainsi à l'épreuve, d'une manière assez inhabituelle, une technologie appelée à un grand avenir, un traversier à coussins d'air assure le transport des véhicules entre les deux rives de la Peace River, dans l'Alberta.*

Calme, majestueuse et solitaire, la Peace River déroule ses méandres à travers le nord de l'Alberta. À environ 650 km au nord d'Edmonton, elle coupe la route 697 qu'empruntent les camions chargés de grain, de gravier et de métal. En traversant la rivière à cet endroit on évite un long détour mais il n'y a aucun pont. Pendant l'hiver, les véhicules se dirigent vers la berge, franchissent la glace, montent sur l'autre berge et poursuivent leur chemin. L'été, le franchissement de la rivière s'effectue à l'aide d'un traversier appartenant à la province mais, lorsque la glace se brise au printemps et se forme à l'automne, elle n'est pas navigable.

C'est la raison pour laquelle, l'hiver dernier, on a commencé les essais d'un véhicule inhabituel pouvant assurer le transbordement des automobiles et des camions, quelle que soit la nature du terrain à franchir: glace rompue, étendues d'eau et terre ferme. Ce n'est pas un bateau mais une sorte de radeau; il ne flotte pas (à moins que ce ne soit nécessaire) mais se déplace sur des coussins d'air. La pression créée par les soufflantes qui injectent de l'air sous cet aéroglisseur, ou véhicule à coussins d'air, de la dimension d'un court de tennis, est inférieure à celle que requiert le gonflage d'un ballon d'enfant mais, lorsqu'elle est uniformément répartie sous sa coque, elle suffit à le soulever et à soulever en même temps un semi-remorque pleinement chargé d'environ 50 cm au-dessus de la surface de l'eau. Pour traverser la Peace River, il fait appel à des treuils installés sur son pont et qui permettent de le haler au moyen de deux câbles fixes tendus entre les deux rives. Il suffit de neuf minutes à un camion pour monter à son bord, franchir avec son aide les 600 m de largeur de la rivière, et débarquer de l'autre côté.

Ce prototype a été étudié par la compagnie Hoverlift Systems Limited, de Calgary. Le coût de ses deux années d'essais sur la Peace River est couvert conjointement par le CNRC (dans le cadre de son Programme des projets «Industrie-Laboratoires») et l'exploitant, l'Alberta Transportation. M. Howard Fowler, du CNRC, nous apporte quelques précisions:

«Nous avons bien entendu dû résoudre le genre de problèmes qui surgissent inévitablement lors des essais d'un prototype: problèmes de treuils, de jupe et autres problèmes similaires. La rivière a également été à l'origine de complications tout à fait inattendues en provoquant un empilement de la glace dont la dureté et la hauteur étaient telles que le traversier n'a pas pu la franchir. Il a fallu faire intervenir une équipe d'hommes équipés de tronçonneuses et travaillant par moins 50 pour araser les crêtes. La plupart des difficultés ont maintenant été surmontées et le traversier assure son service.»

Du fait que, pour entretenir leur sustentation, les aéroglisseurs consomment du carburant, leur exploitation est évidemment plus coûteuse que celle des véhicules classiques. Quelles sont alors les circonstances ou les avantages particuliers qui justifient cette dépense supplémentaire? Les essais en cours devraient nous fournir une partie des réponses. Le traversier sera utilisé en permanence pendant deux ans, sauf pendant la période où l'on peut franchir la rivière en empruntant le pont de glace naturel, ou la période la plus dangereuse de la rupture des glaces, c'est-à-dire lorsque celles-ci, atteignant parfois les dimensions d'une maison, sont charriées vers l'aval par le courant. À l'issue des essais, les résultats

obtenus seront publiés sous forme d'une étude de rentabilité d'un traversier à coussins d'air.

Les applications potentielles de la technologie des coussins d'air sont nombreuses. Écoutons plutôt Ray Dyke, de Hoverlift Systems: «Un traversier à coussins d'air a été commandé et sera mis en service en Colombie-Britannique. De son côté, le gouvernement de l'Alberta a manifesté l'intention d'en utiliser quatre autres. Mais nous avons aussi construit une plate-forme à coussins d'air pour l'Administration de la Voie maritime du Saint-Laurent qui l'a commandée parce qu'elle lui permettra de doubler le rendement du brise-glace à l'étrave duquel elle aura été fixée. Nous avons d'autre part étudié pour la Garde côtière canadienne un brise-glace de grandes dimensions auquel la technologie des coussins d'air a été appliquée. On peut faire appel aux plates-formes à coussins d'air pour haler de lourdes charges sur une grande variété de terrains particulièrement difficiles comme c'est le cas, par exemple, lorsque l'on veut amener du matériel de lutte contre l'incendie à proximité d'un pipe-line. Nous recevons beaucoup de demandes de renseignements, notamment de compagnies pétrolières et d'exploitation forestière.» □

Texte français: **Claude Devismes**



Hoverlift Systems Ltd.

# Computer-aided learning

## Education wired for the individual

*NRC scientists are approaching their goal for a viable and cost-effective computer-aided learning system for Canadian users.*

A young child sits in front of a television-like display terminal. Several different pictures flash on a screen, one of them representing the solution to a problem expressed to the child by a voice simulator. The child touches the appropriate picture on the screen, relaying to the computer that he or she understood and assimilated the lesson. The computer then takes the initiative to advance the lesson. Suppose, however, the wrong answer is registered; the computer then decides whether to let the child repeat the problem, provide remedial instruction, or take the child back to a lower-level course.

While the child is being instructed by this computer, in another part of the country, a much more sophisticated scenario is taking place. A nuclear engineer is interacting with a similar

type of computer facility, learning the operations of a nuclear power plant using computer simulations which represent all the normal everyday operations, plus problems of serious or minor nature which could arise. A particular skill or function may be drilled as many times as required without affecting the operations or jeopardizing the safety of the real power plant.

At the National Research Council, a group of scientists in the Division of Electrical Engineering are working to make these scenarios a reality, and are approaching their goal for a viable and cost-effective computer-aided learning (CAL) system for Canadian users. According to project coordinator, Jack Brahan, their program, which

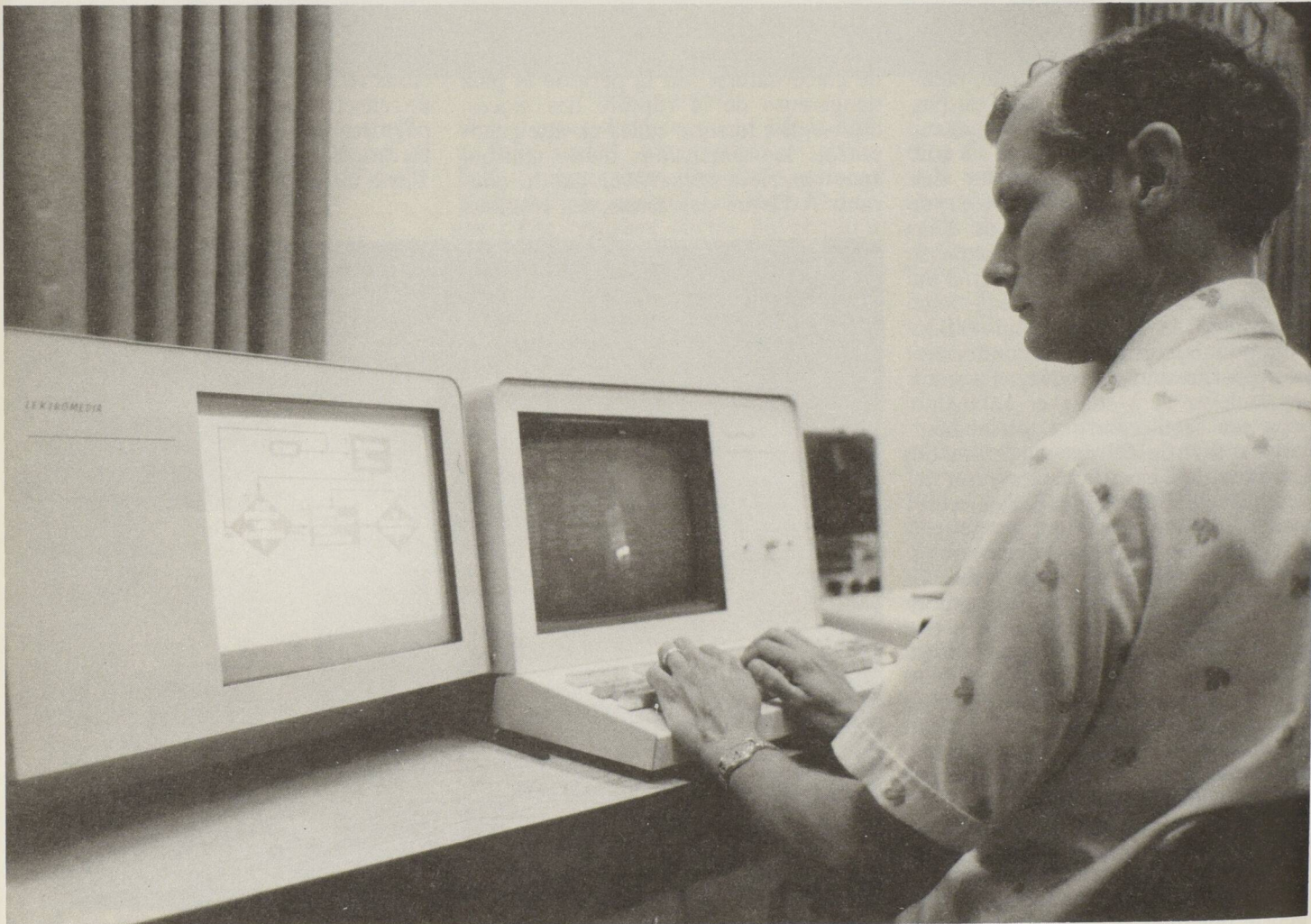
**This NRC-designed terminal, built by Lektromedia Ltd., uses a combination of recorded sound, color slides, and a cathode ray tube with a touch sensitive overlay. The multimedia learning center, controlled by a central computer, can be used in a variety of learning situations with adults, children or infants.**

has been in effect since 1969, involves the development of computer facilities, software (system control programs), special display units such as "intelligent" terminals, and a special "high-level" language for authoring courses. "Another important function," states Brahan, "is our support of industry in the development of CAL competence by technology transfer and day-to-day interaction.

"The NRC CAL program is centered on a PDP-10 computer located at the Ottawa laboratories which serves several educational institutes around the country in a cooperative research effort," continues Brahan. "While NRC's main contribution is the development of software and hard-

**Ce terminal conçu par le CNRC et construit par Lektromedia Ltd. travaille avec des bandes sonores préenregistrées, des diapositives en couleur et un écran cathodique doublé d'une plaquette réagissant au toucher. Ce centre didactique informatisé polyvalent peut être utilisé pour enseigner à des adultes et à des enfants de tous âges.**

Bruce Kane, NRC/CNRC



# L'enseignement assisté par ordinateur

## L'éducation sur mesure

*Les efforts déployés par des chercheurs du CNRC pour mettre au point un système rentable d'enseignement assisté par ordinateur destiné aux utilisateurs canadiens sont sur le point d'aboutir.*

Un enfant est assis devant une console de visualisation rappelant un téléviseur et sur l'écran de laquelle apparaissent plusieurs images, dont celle représentant la solution d'un problème qui lui a été posé par un synthétiseur de parole. L'enfant touche du doigt l'image correspondant à la bonne réponse et, ce faisant, indique à l'ordinateur qu'il a compris et assimilé la leçon. La machine prend alors l'initiative de continuer la leçon. Supposons cependant un instant que la réponse donnée soit erronée; dans ce cas c'est à l'ordinateur de décider s'il doit présenter le problème une nouvelle fois, donner à l'enfant les indications qui l'aideront à le résoudre ou, encore, le ramener à un cours de niveau inférieur.

Alors que l'instruction de notre jeune élève est confiée à cet ordinateur, on peut assister dans une autre région du pays à un scénario beaucoup plus élaboré. Un atomeur travaille avec une installation informatique similaire mais les implications sont ici beaucoup plus sérieuses. Il assimile ce qu'il doit savoir du fonctionnement d'une usine nucléaire à l'aide de simulations infor-

matiques représentant l'ensemble des opérations quotidiennes normales et quelques problèmes majeurs ou mineurs qui pourraient surgir. Il est ainsi possible d'inculquer les éléments d'une compétence ou d'une fonction particulière et de les présenter aussi souvent que nécessaire à l'«élève» sans affecter le moins du monde le fonctionnement ou la sécurité d'une installation nucléaire réelle.

Des scientifiques de la Division de génie électrique du Conseil national de recherches œuvrent pour passer de la théorie à la pratique et les efforts qu'ils ont déployés pour mettre au point un système rentable d'enseignement assisté par ordinateur (EAO) destiné aux utilisateurs canadiens sont sur le point d'aboutir. Selon le coordonnateur du

**EAO: prototype d'enregistreur magnétique à disque et à accès aléatoire. L'ordinateur commande la rotation du disque et le déplacement radial de la tête de lecture jusqu'à l'amorce du message préenregistré choisi. Le disque comporte plusieurs centaines de messages mais il suffit d'une seconde au maximum pour obtenir la reproduction de n'importe lequel d'entre eux.**

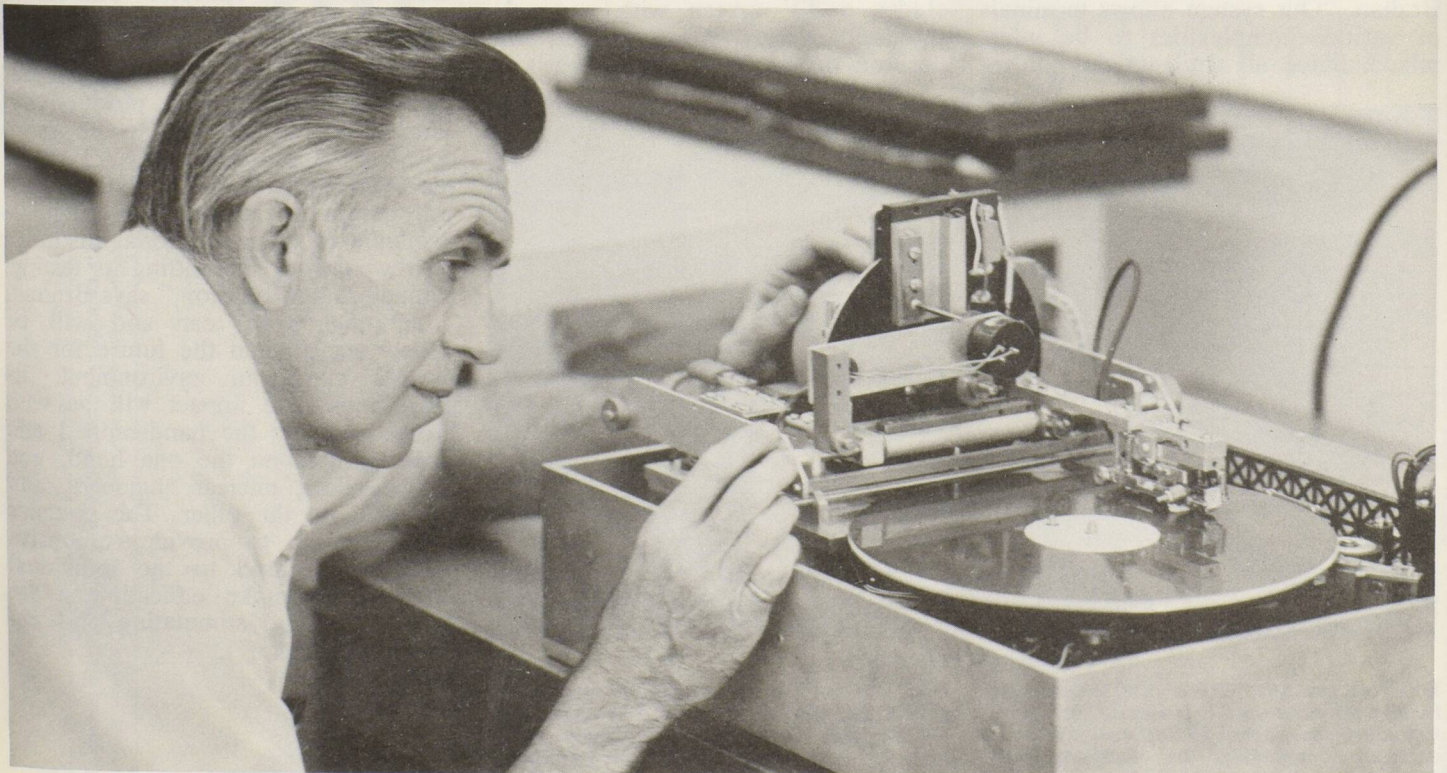
**Prototype of random access magnetic disc recorder. The reproducing head is moved radially and the disc is rotated, under computer control, to the start of any designated pre-recorded message. The longest delay in reaching any one of several hundred messages is less than one second.**

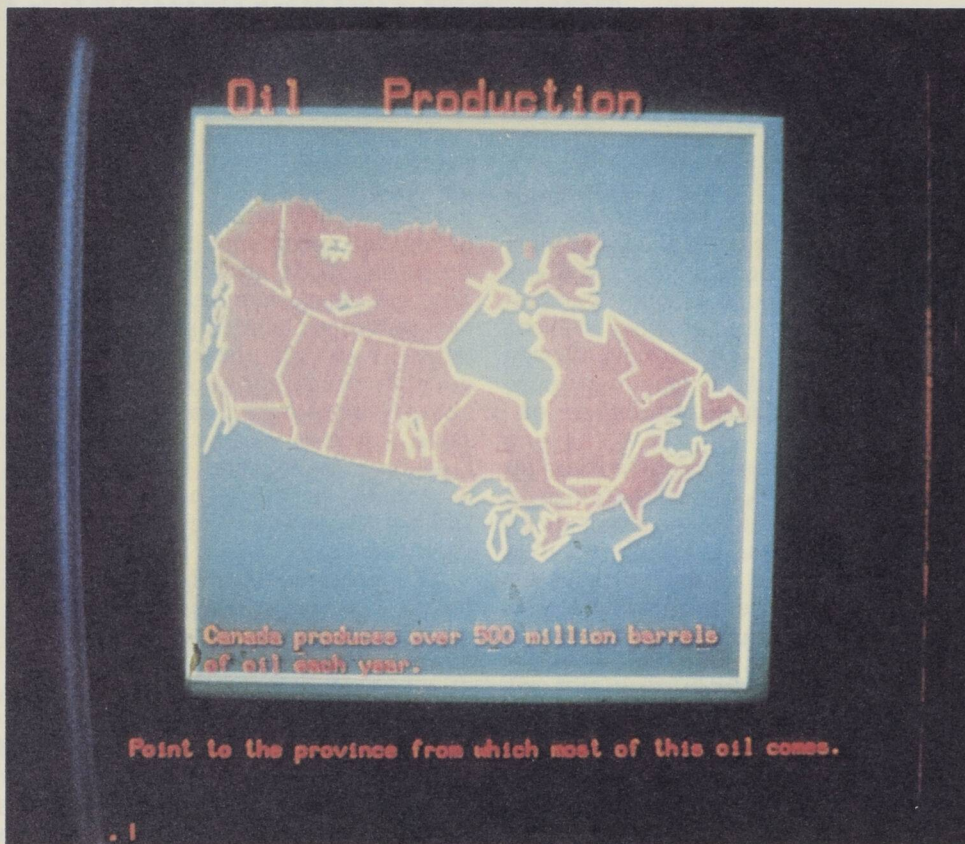
Bruce Kane, NRC/CNRC

projet, Jack Brahan, leur programme, qui a été lancé en 1969, prévoit la réalisation d'installations informatiques, de logiciels (programmes de commande du système), de consoles de visualisation spéciales comme, par exemple, des terminaux «intelligents», et d'un langage spécial «hautement évolué» pour la préparation des cours. «Un autre élément important de notre mission», précise Brahan, «est d'aider l'industrie à acquérir la compétence nécessaire en EAO par le transfert technologique et une collaboration permanente.

«Le programme d'EAO du CNRC est axé sur un ordinateur PDP-10 qui se trouve dans nos laboratoires à Ottawa et qui dessert plusieurs centres d'enseignement canadiens dans le cadre d'un effort de recherche conjoint. Si la contribution principale du CNRC consiste à assurer la mise au point de matériels et de logiciels ainsi que l'accès gratuit à un ordinateur central bien équipé, les éducateurs canadiens, quant à eux, rédigent, évaluent et s'échangent les cours, fournissant de cette façon une rétroaction au CNRC.

«Parmi les tâches hautement prioritaires assignées au laboratoire figurent la réalisation de consoles de visualisation spécialisées et de matériel de stockage et d'extraction. Notre système permet le mélange de terminaux



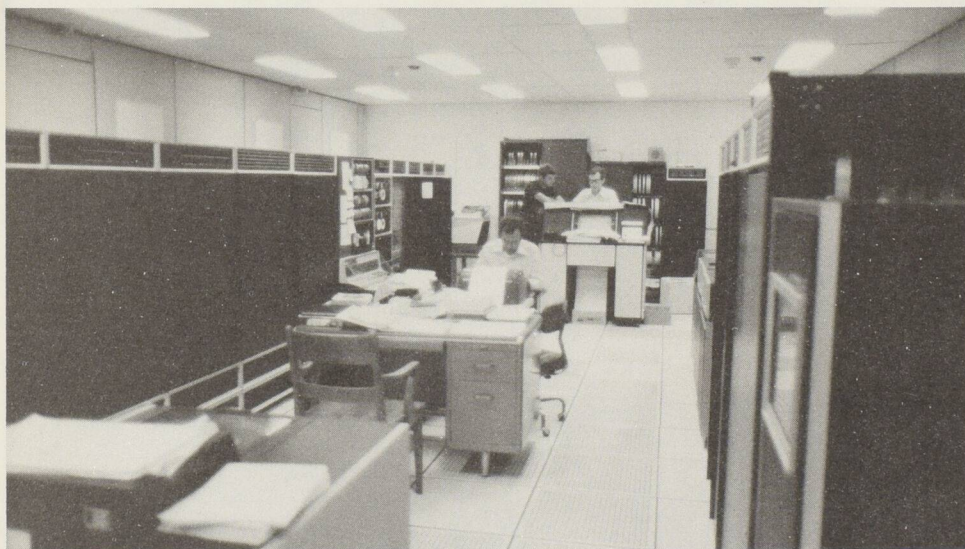


Bruce Kane, NRC/CNRC

ware, and supplying access to a well-equipped central computer service at no charge, Canadian educators author, evaluate, and exchange curriculum materials and provide feedback to NRC.

"One of the high priorities in the laboratory program has been to design specialized display facilities and storage and retrieval equipment," says Brahan. "Our system allows terminals of various complexities to be intermixed. Since all students do not re-

quire audio, graphics, slide control and the like, the system allows the necessary peripherals to be added modularly to the student terminal." The NRC display terminal, refined by Lektromedia Ltd. under a Program for Industry/Laboratory Projects contract, is being produced and marketed by the Pointe-Claire firm. The system includes a TV screen with a touch-sensitive overlay which detects the position of the finger on the basis of



Bruce Kane, NRC/CNRC

**DEC system 10: NRC's central computer facility provides a no-cost service for several Canadian educational institutions developing curriculum materials for computer-aided learning.**

**DEC system 10: L'ordinateur central du CNRC est mis gratuitement à la disposition de plusieurs centres d'enseignement canadiens qui préparent des cours pour l'enseignement assisté par ordinateur.**

a fringe of light-emitting diodes and sensors around the screen. NRC's version of the touch sensitive screen (currently being licensed for manufacture) uses ultrasonic "radar" to determine the position of the finger.

Other peripheral systems being developed at NRC are: an audio recorder which can reproduce any of 1,000 messages in a second or less; new software which allows the production of speech from conventionally coded text entered from a keyboard or from storage in the computer (thus allowing courses to be presented to blind persons); and disc-based video systems which permit the storage of materials from video tape recorders.

One of the major efforts of the laboratory program has been the development of a "high level language" for CAL course authoring. "The main barrier to widespread use of CAL," explains Brahan, "has been the use of a variety of programming languages for course preparation." To overcome this hurdle, NRC's Associate Committee on Instructional Technology (with members drawn from across Canada) set out functional specifications for a nationally acceptable course authoring language. These specifications formed the basis for the development of a language called NATAL-74. To make the most efficient use of the computer, it was decided that NATAL-74 should permit a vocabulary and instructions which are closer to natural language than the language of the machine. This means that when an educator authors a course, the burden of translation is taken over by the computer which not only simplifies the procedure but increases flexibility and productivity. The author is set free to be more creative. "A prototype of NATAL-74 has been implemented on NRC's central computer, making the language available to the educational institutes on the network, permitting its testing, evaluation and revision," says Brahan.

Although CAL can and will be widely accepted in the future for the normal classroom environment, its most immediate impact will be with groups such as the handicapped and slow learners on the one hand, and airline pilots, nuclear engineers, and so forth, on the other. The system's unique ability to provide responsive instruction geared to the individual promises to make education a far more enriching, stimulating and enjoyable process. □

**Sadiq Hasnain**

de complexité variable. Étant donné que les étudiants n'ont pas tous besoin du son, de la présentation graphique, du système de commande des diapositives et d'autres éléments périphériques similaires, le système permet, lorsque c'est nécessaire, l'adjonction d'unités modulaires au terminal utilisé par l'étudiant.» Le terminal de visualisation du CNRC, auquel Lektromedia Ltd. a apporté les derniers perfectionnements de la technique, conformément aux dispositions d'un contrat qui lui a été accordé au titre du Programme des projets «Industrie-Laboratoires», est fabriqué et vendu par cette compagnie de Pointe-Claire. Le terminal en question est constitué d'un écran de télévision auquel on a superposé une plaquette réagissant au toucher et qui détecte la position du doigt à l'aide de diodes électroluminescentes et de senseurs périmétriques. Dans la version du CNRC, dont la licence de fabrication est en cours de négociation, la position du doigt est déterminée au moyen d'un «radar» à ultrasons.

Le CNRC travaille également à la mise au point d'autres systèmes périphériques parmi lesquels figurent: un magnétophone pouvant délivrer, en une seconde au maximum, n'importe lequel

des mille messages qu'on lui a confiés; un nouveau logiciel permettant de reproduire directement la parole par l'intermédiaire d'un clavier à partir de textes rédigés en code conventionnel, ou en passant par la mémoire de l'ordinateur (les cours peuvent donc ainsi être présentés à des aveugles); et, enfin, des systèmes vidéo à disques permettant le transfert et le stockage d'enregistrements magnétoscopiques.

La mise au point d'un «langage hautement évolué» pour la préparation des cours destinés à l'EAO est l'un des éléments du programme auxquels on a consacré le plus d'efforts. «En effet», poursuit Jack Brahan, «le principal obstacle à la généralisation de l'EAO est l'utilisation de toute une gamme de langages de programmation pour la préparation des cours». Pour l'éliminer, le Comité associé de technologie pédagogique du CNRC, dont les membres représentent différentes régions canadiennes, a établi les normes d'un langage national et on s'en est inspiré pour créer le NATAL-74. Pour garantir une utilisation aussi rationnelle que possible de l'ordinateur, on a décidé que le NATAL-74 devrait permettre l'utilisation d'un vocabulaire et d'instructions plus proches de la langue naturelle que du langage-

machine. Cela signifie que lorsqu'un enseignant prépare un cours il n'a plus à s'occuper de la traduction car c'est l'ordinateur qui s'en charge, et cela simplifie non seulement le processus mais augmente également la souplesse du système et sa productivité parce que l'auteur peut alors consacrer toute son attention à la créativité. Le coordonnateur du projet, M. Jack Brahan, nous a indiqué qu'«un prototype du NATAL-74 est actuellement à l'essai sur l'ordinateur central du CNRC et que, du fait que les centres d'enseignement branchés sur le réseau y ont accès, on peut l'évaluer et y apporter les modifications qui s'avèrent nécessaires».

Bien que l'utilisation de l'EAO soit appelée à se généraliser dans l'environnement scolaire normal c'est, d'une part, sur des groupes comme les handicapés et les retardataires et, d'autre part, les pilotes de ligne, les atomiciens et autres professionnels que son impact sera le plus immédiat. L'aptitude unique du système à dispenser une instruction adaptée aux possibilités de chacun promet de faire de l'éducation un processus infiniment plus enrichissant, stimulant et agréable qu'il ne l'est aujourd'hui!

Texte français: **Claude Devismes**

**Business Reply Mail** Correspondance - réponse d'affaires  
No postage necessary in Canada  
Se poste sans timbre au Canada

National Research Council Canada  
Conseil national de recherches Canada

**OTTAWA  
CANADA  
K1A 0R6**

Public Information - Information publique



1978/4

**ADDRESS CHANGE**

<input type="checkbox"/>	Name / address printed wrongly - corrected below	<input type="checkbox"/>	<b>CHANGEMENT D'ADRESSE</b>
<input type="checkbox"/>	Mailing label is a duplicate - please delete from list	<input type="checkbox"/>	Nom / adresse comportant une erreur - correction ci-dessous
<input type="checkbox"/>	Please continue my mailing and add new person listed below	<input type="checkbox"/>	L'adresse est un duplicata - Rayez-la de la liste
<input type="checkbox"/>	Name below should replace that shown on label	<input type="checkbox"/>	Gardez mon nom sur votre liste d'envoi et ajoutez-y celui du nouvel abonné ci-dessous
Discontinue sending:		<input type="checkbox"/>	Remplacez le nom figurant dans l'adresse par celui indiqué ci-dessous
<input type="checkbox"/> all publications <input type="checkbox"/> this publication		<input type="checkbox"/>	Ne plus envoyer vos publications <input type="checkbox"/> cette publication

NAME - NOM

TITLE - TITRE

ORGANIZATION - ORGANISME

STREET - RUE

CITY - VILLE

PROVINCE

POSTAL CODE POSTAL

COUNTRY - PAYS

FASTEN HERE - SCOLLER ICI

## COMPUTERS, ENERGY AND BUILDINGS

The rising cost of energy and the magnitude of its use and misuse in buildings present architects and engineers with a new challenge: to design buildings that use energy efficiently. Some of the most powerful techniques being developed use the computer, since the complex flows of energy involved in creating a comfortable environment within a building's shell are difficult to investigate physically but can be modelled accurately and with growing ease with simulations.

The latest generation of computer programs for modelling such flows was unveiled in Banff, Alberta, during May 1978 at the NRC-sponsored Third International Symposium on the Use of Computers for Environmental Engineering Related to Buildings. For the participants, who came from 16 nations, the symposium provided a glimpse of the future.

More convenient and sophisticated programs, combined with increases in computing power and speed are about to bring within reach of the practising architect or engineer the kind of detailed energy analysis which until now has only been available to researchers. This ability will be needed as more and more nations move towards new building codes that ensure efficiency by setting limits on the amount of energy which can be used. By describing his building design to a small computer terminal in his office, an architect will learn whether it will stay within the energy budget before it is built.

## INFORMATIQUE, ÉNERGIE ET BÂTIMENTS

L'augmentation du coût de l'énergie et l'ampleur de l'usage et du mauvais usage que l'on en fait dans les bâtiments forcent les architectes et les ingénieurs à concevoir des bâtiments qui en garantissent une utilisation rationnelle. Certaines techniques actuellement mises au point font appel à l'ordinateur parce que le schéma complexe de la répartition de l'énergie créant un environnement confortable à l'intérieur d'un bâtiment est difficile à étudier physiquement alors qu'il peut être simulé avec une précision et une facilité croissantes.

La dernière génération de programmes informatiques conçus à cette fin a été présentée pour la première fois à Banff, dans l'Alberta, en mai dernier, à l'occasion du Troisième symposium international sur l'informatique appliquée au génie climatique dans le domaine du bâtiment. Ce symposium, parrainé par le CNRC, a donné un aperçu de l'avenir à ceux qui, représentant 16 nations, y ont assisté.

Des programmes plus maniables et plus élaborés, combinés à une augmentation de la puissance des ordinateurs et de la rapidité de leur travail, mettront bientôt à la portée de l'ingénieur et de l'architecte le type d'analyse énergétique détaillée qui n'était jusqu'à présent accessible qu'aux chercheurs. Ces nouveaux moyens seront indispensables du fait que de plus en plus de nations préparent des codes du bâtiment qui garantiront un bon rendement en imposant des limites à la consommation d'énergie. Grâce à un petit terminal informatique installé dans son bureau, l'architecte saura si le bâtiment qu'il envisage de construire respectera le budget énergétique prévu.

CUT - DÉCOUPEZ



National Research Council  
Canada  
Ottawa, Canada  
K1A 0R6

Conseil national de recherches  
Canada  
Ottawa, Canada  
K1A 0R6

PLIEZ VERS L'INTÉRIEUR

FOLD IN

### IS YOUR ADDRESS LABEL CORRECT?

Please make any needed corrections on form overleaf, clip along the dotted line, fold, fasten and return to us.

If you prefer to use a separate sheet, please ensure that all the information on the label below is included to permit us to retrieve your address record from the computer.

### VOS NOM ET ADRESSE COMPORTENT-ILS UNE ERREUR?

Veuillez procéder aux corrections éventuelles sur le formulaire se trouvant au verso, le découper en suivant le pointillé, le plier, le sceller et nous l'envoyer.

Si vous préférez utiliser une feuille séparée, assurez-vous de n'omettre aucun des renseignements figurant dans le bloc-adresse ci-dessous pour que nous puissions extraire de l'ordinateur les données relatives à votre adresse.

Canada Post Bulk Third Class	Postes Canada En nombre Troisième classe
K1A 0R6 Canada	

CUT - DÉCOUPEZ