

SCIENCE DIMENSION

1980/4



AERONAUTICAL RESEARCH / LA RECHERCHE AÉRONAUTIQUE

SCIENCE DIMENSION



National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada

Vol. 12, No. 4, 1980

ISSN 0036-830X

Indexed in the Canadian Periodical Index
This publication is available in microform.

CONTENTS

- 4 New developments in STOL**
Flying fast, landing short
- 8 Race for recognition**
Reversing a declining sales pattern
- 12 Urban wind environment**
Soothing the flow
- 16 Variations in vinyl**
Color convenience
- 20 Infant nutrition**
Feeding for the future
- 26 National Aeronautical Establishment**
Helping companies get airborne

Science Dimension is published six times a year by the Public Information Branch of the National Research Council of Canada. Material herein is the property of the copyright holders. Where this is the National Research Council of Canada, permission is hereby given to reproduce such material providing an NRC credit is indicated. Where another copyright holder is shown, permission for reproduction should be obtained from that source. Enquiries should be addressed to: The Editor, Science Dimension NRC, Ottawa, Ontario, K1A 0R6, Canada. Tel. (613) 993-3041.

Editor-in-chief Loris Racine

Editor Wayne Campbell

Executive Editor Joan Powers Rickerd

Design Acart Graphic Services

Editorial Production Coordinator Diane Bisson Staigh

Printed in Canada by Dolco

31159-9-0742

Getting on the bus Helping hand for computers

"Before the mid-1970's data transfer was, at best, an ad hoc situation," sums up Karl Swinimer of the Division of Physics' computer group. "The problem lay in the bewildering variety of laboratory instruments available to the researcher and the need for direct communication links between them. In common practice, communication was accomplished by spending long hours at a bench with a soldering iron devising ways to hook the instruments up to one another so that the desired interaction could take place."

Some steps were taken during the early 1970's to relieve this problem, and a number of "interface" devices began to appear on the market. "The time and effort needed to link machines in this manner often led researchers to sacrifice instrument capabilities for the convenience of compatibility," says Peter Grant of the NRC research group. "It's very easy to become locked into one manufacturer's system in this way." At times, however, this proved counterproductive to the research. Masses of data could disappear into the morass of a data storage system and never be retrieved for later use because the computer couldn't "hear" the recording device.

A major effort to simplify machine communication came with the development of

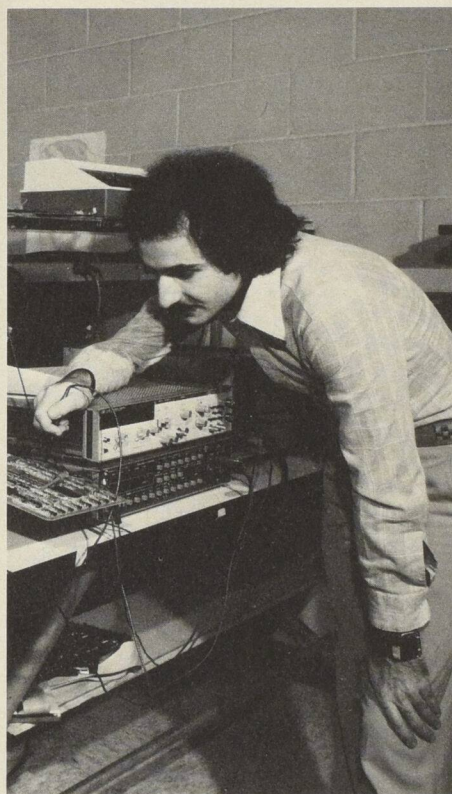
what is called the General Purpose Interface Bus or GPIB by the standards organization of the electronics world, the Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). One of the more serious problems was a lack of commonality of such things as cable connectors, voltage and signal levels, and logic coding, and the Bus provided a set of standards for manufacturers to follow. Since it was introduced five years ago, manufacturers have been quick to bring their equipment into line with the new standards.

Swinimer and Grant took the standard Bus a step further. Several years of close working relations with other scientists outside their field had indicated a need for equipment that could be used with little or no computer expertise. Researchers needed a device that combined flexibility, low cost and a data storage system in which information retrieval was a relatively simple process. It was at this point, with Swinimer, Grant and project originator John Sankey reviewing their ideas on what was needed, that the Ottawa electronics firm Dynalogic Corporation approached NRC with a request for assistance in the further development of an existing microcomputer system. Working in close cooperation over two years, the NRC Dynalogic team developed a small computer known as the Laboratory Microcomputer System (LMS). "It is a compact instrument well suited to the needs of a small research installation," says Swinimer, "and it is designed to be 'friendly' with nearly any instrument in the laboratory. Not only does it have the desired data transfer capability, but it exercises any desired degree of control over the instruments as well."

In short, the Dynalogic LMS is a BASIC language microcomputer with a data storage system based on "floppy discs", a device resembling 45 rpm records of an earlier day. It is capable of communicating both with other instruments via the GPIB and with other computers.

"We have already marketed this system in Europe," says Roger Wainwright of Dynalogic, "and met with an enthusiastic response. Small laboratories and businesses are finding its variable precision arithmetic and reliability to their liking. And, after all, the test of an effective system is a satisfied user." Most laboratories in the Division of Physics now have one of the systems in use. It is also finding a home in many federal departments and small industries as more and more people discover the blessings of this low-cost, reliable computer. □

Stephen A. Haines



A Dynalogic technician tests one of the computer's circuit boards. (Photo: Dynalogic Corporation)

Un technicien de Dynalogic vérifie un circuit imprimé de l'ordinateur. (Photo: Dynalogic Corporation)

Le bus pris d'assaut Au secours des ordinateurs

« Avant 1975 les problèmes de transferts informatiques étaient, faute de pouvoir faire mieux, traités cas par cas parce que le chercheur utilise une incroyable variété d'instruments de laboratoire entre lesquels il faut établir des liaisons télématiques directes. Dans la pratique, l'interaction recherchée ne pouvait être obtenue qu'après avoir passé de longues heures devant un établi avec un fer à souder », nous a déclaré en substance Karl Swinimer, du groupe d'informatique de la Division de physique.

C'est à cette époque que les premiers dispositifs d'interface sont apparus sur le marché et, précise Peter Grant, du groupe d'électronique de la division, « le temps et l'effort nécessaires pour relier les machines entre elles de cette façon ont souvent conduit les chercheurs à sacrifier les possibilités de l'instrument aux avantages de la compatibilité. Il est aussi très facile de devenir ainsi tributaire d'un système dont un constructeur a l'exclusivité. » Cet état de choses s'est avéré parfois aller à l'encontre des résultats de la recherche. Des montages de données pouvaient disparaître dans les méandres d'un système de stockage pour ne plus jamais être récupérées parce que l'ordinateur n'était pas en mesure « d'exploiter » l'enregistrement.

C'est avec l'homologation de la jonction universelle (General Purpose Interface Bus ou GPIB) par l'un des principaux organismes de normalisation en électronique, l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), qu'un important pas a été franchi dans la simplification de la télématique. Le problème le plus sérieux résidait dans le fait que des éléments comme les connecteurs de câbles, les niveaux de tension et de signaux, de même que le codage logique n'étaient pas normalisés et la jonction universelle apportait aux fabricants une série de normes à suivre. Depuis son introduction il y a cinq ans, les fabricants n'ont pas perdu de temps pour y adapter leurs équipements.

Swinimer et Grant y apportèrent même une amélioration. Plusieurs années de relations de travail suivies avec d'autres chercheurs oeuvrant dans d'autres disciplines avaient mis en lumière le besoin de disposer d'un matériel pouvant être utilisé par des personnes ayant peu ou pas d'expérience en informatique. Il leur fallait un dispositif à la fois souple et bon marché et un système de stockage de données permettant de récupérer l'information de façon relativement simple. C'est à ce stade, alors que Swinimer, Grant et l'auteur du projet, John Sankey, se consultaient sur les besoins réels, qu'une compagnie d'électronique d'Ottawa, la Dynalogic Corporation, demandait au CNRC de l'aider à perfectionner un système microinformatique

existant. Après deux ans de collaboration étroite, l'équipe CNRC/Dynalogic mettait au point un petit ordinateur appelé Laboratory Microcomputer System (LMS). « Il s'agit d'un instrument de faible encombrement bien adapté aux besoins d'un petit organisme de recherche et conçu pour 'collaborer' avec presque tous les instruments que l'on trouve dans un laboratoire. Non seulement possède-t-il la capacité de transfert recherchée mais il peut également exercer le degré de commande requis sur les instruments », de préciser Swinimer.

En résumé, le Dynalogic LMS est un micro-ordinateur à langage BASIC doté d'une mémoire à disques souples que l'on pourrait comparer aux 45 tours d'autrefois. C'est le premier au monde qui soit totalement compatible avec l'ensemble des modes de la norme IEEE et qui puisse communiquer à la fois avec d'autres instruments par l'intermédiaire de jonctions universelles (GPIB) et avec d'autres ordinateurs.

Laissons la conclusion à Roger Wainwright, de Dynalogic: « Nous avons déjà commercialisé ce système en Europe où il reçoit un accueil enthousiaste. Les petits laboratoires et les petites entreprises apprécient son arithmétique à précision variable et sa fiabilité. Et, après tout, la meilleure preuve de la qualité d'un produit n'est-elle pas la satisfaction de la clientèle? » La plupart des laboratoires de la Division de physique utilisent maintenant un tel système. Il a également fait son apparition dans un grand nombre de ministères fédéraux et de petites entreprises et de plus en plus d'utilisateurs découvrent les avantages de cet ordinateur bon marché et fiable. □

Texte français: Claude Devismes



De gauche à droite: Peter Grant, John Sankey et Karl Swinimer, dans un laboratoire de la Division de physique, parlent de l'évolution de l'ordinateur. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

Left to right: Peter Grant, John Sankey and Karl Swinimer discuss the development of the computer in the Division of Physics. (Photo: Bruce Kane, NRC)

SCIENCE DIMENSION



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Vol. 12, N° 4, 1980

ISSN 0036-830X

Cité dans l'Index de périodiques canadiens

Cette publication est également disponible
sous forme de microcopies.

SOMMAIRE

- 5 Du nouveau pour les ADAC**
Vol rapide, atterrissage court
- 9 En direction du succès**
Une nouvelle application de la photogrammétrie
- 13 Le vent en milieu urbain**
Pour en adoucir le souffle
- 17 La polyvalence du vinyle**
Des couleurs au choix
- 21 Quels sont les besoins alimentaires du nourrisson?**
La nutrition et le développement
- 27 L'Établissement aéronautique national**
Une vocation industrielle

La revue *Science Dimension* est publiée six fois l'an par la Direction de l'information publique du Conseil national de recherches du Canada. Les textes et les illustrations sont sujets aux droits d'auteur. La reproduction des textes, ainsi que des illustrations qui sont la propriété du Conseil, est permise aussi longtemps que mention est faite de leur origine. Lorsqu'un autre détenteur des droits d'auteur est en cause, la permission de reproduire les illustrations doit être obtenue des organismes ou personnes concernés. Pour tous renseignements, s'adresser au Directeur, *Science Dimension*, CNRC, Ottawa, Ontario. K1A 0R6, Canada Téléphone: (613) 993-3041.

Directeur Loris Racine

Rédacteur en chef Wayne Campbell

Rédacteur exécutif Joan Powers Rickerd

Conception graphique Acart Graphic Services

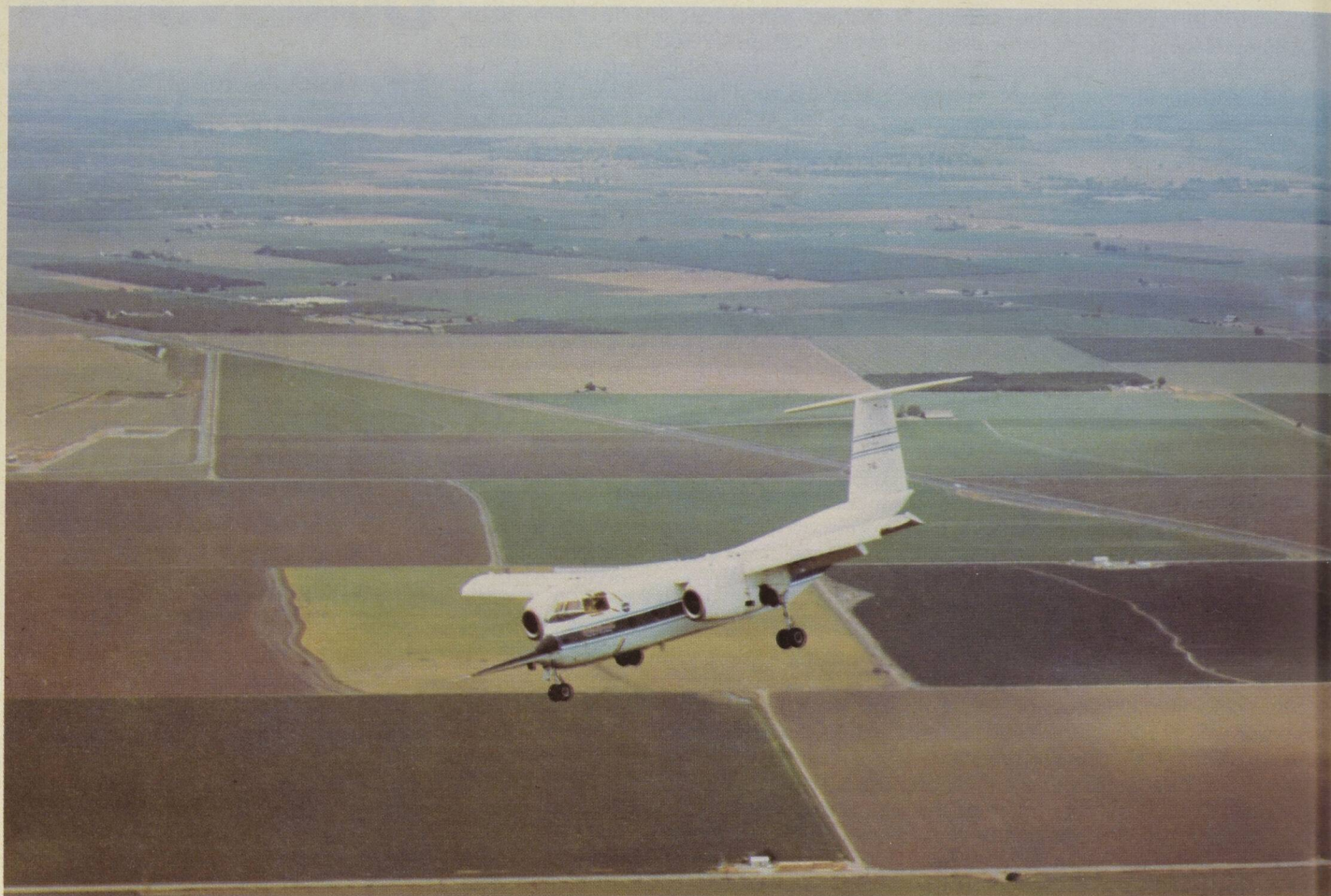
Coordonnatrice de la rédaction Diane Bisson Staigh

Imprimé au Canada par Dolco

31159-9-0742

New developments in STOL

Destination high speed flight



The National Aeronautical Establishment is cooperating with industry and NASA in research on a new high-speed STOL aircraft.

Canada, a leader in short-take-off-and-landing (STOL) aircraft technology, is participating with the United States in a program of research on a new jet STOL aircraft using the aerodynamic concept called "augmentor wing". This concept, which is one means of providing STOL performance for jet aircraft, was pioneered by de Havilland Aircraft of Canada, which already has a worldwide reputation for its Beaver, Otter, Caribou, Buffalo and Twin Otter aircraft, all capable of operating from small airfields with runways well under a kilometre in length; runways at major jet airports are typically about 3 km long, sometimes more. Over 700 Twin Otters have been produced and are operating in more than 75 countries. Now, the larger, four-engined Dash 7 STOL transport aircraft is in production. Among the companies ordering the Dash 7 are six of the ten largest commuter airlines in the US; one of these is flying regularly to and from Washington National Airport, guided around other air traffic through specially

designated air corridors onto segments of otherwise inactive runways. This illustrates a major attraction of the STOL aircraft — its ability to operate without making additional demands on airport facilities which are most readily saturated.

STOL aircraft performance has always entailed a sacrifice — cruising speed. The slow flying capability required — about 70 knots — to operate from small airfields has been achieved by using large wings, developing high lift with the aid of conventional flaps. But efficient *high speed* flight requires much smaller wings.

On very short flights low cruising speeds may be acceptable. On longer flights, however, higher cruising speeds comparable to those of jet transports are of great importance to both commercial and military aviation. Fast STOL transports are particularly attractive to military planners who are becoming increasingly concerned with the vulnerability and geographic scarcity of large, conventional air bases.

What are the prospects for designing new STOL transport aircraft which are capable of high cruising speed? During the last two decades, research has led to the technology for achieving this objective. To attain high cruising speed a smaller wing is

The experimental augmentor wing, jet STOL — a modified Buffalo aircraft — turns to its landing approach with its special flaps and swivelling exhaust nozzles positioned down. Most of the flight experiments in California have been carried out using the facilities operated by NASA at Crow's Landing, a U.S. Navy airfield in the San Joachim valley east of San Francisco Bay. The program is jointly funded by the Department of Industry, Trade and Commerce and NASA and receives direct support from the National Research Council of Canada through the participation of staff from its National Aeronautical Establishment. De Havilland Aircraft of Canada, with assistance from Rolls Royce (Canada), has provided a major input throughout the program. (Photo: NASA)

L'avion à réaction expérimental à aile à volets trompes, version modifiée du Buffalo, vire pour entrer dans son circuit d'atterrissage avec ses tuyères et volets spéciaux braqués vers le bas. Pour la plupart des essais en vol en Californie on s'est servi des installations de la NASA, à Crow's Landing, aérodrome de la marine américaine situé dans la vallée de San Joachim, à l'est de la baie de San Francisco. Le programme est financé conjointement par le ministère de l'Industrie et du Commerce et la NASA et bénéficie d'une aide directe du Conseil national de recherches du Canada sous la forme d'une participation du personnel de son Établissement aéronautique national. La de Havilland Aircraft of Canada, avec l'assistance de Rolls Royce (Canada), a apporté une contribution majeure à l'ensemble du programme. (Photo: NASA)

Du nouveau pour les ADAC

Vers le vol rapide

L'Établissement aéronautique national collabore avec l'industrie et la NASA à la mise au point d'un nouvel ADAC rapide.

Le Canada, pays qui est à l'avant-garde de la technologie des avions à décollage et atterrissage courts (ADAC), collabore avec les États-Unis à un programme de recherche portant sur un nouvel ADAC équipé d'une aile à volets trompes. Cette aile applique un concept aérodynamique dû à de Havilland Aircraft of Canada Limited et qui confère les performances d'un ADAC à un avion à réaction. Cette compagnie s'est déjà acquise une réputation mondiale avec ses Beaver, Otter, Caribou, Buffalo et Twin Otter, qui se contentent de petits terrains d'aviation n'offrant que des pistes d'une longueur très inférieure à 1 km alors que celles des grands aéroports atteignent en général 3 km et quelquefois plus. Plus de 700 Twin Otters, en service dans plus de 75 pays, sont déjà sortis de ses usines. Un ADAC de transport de plus grandes dimensions, le quadrimoteur Dash 7, est actuellement en cours de production. Six des dix principales compagnies régionales américaines en ont passé commande et l'un de ceux-ci opère régulièrement du Washington National Airport où, pour ne pas gêner la circulation aérienne ordinaire, il emprunte des couloirs spéciaux qui le dirigent sur des pistes ne pouvant être utilisées par d'autres appareils. Ceci montre que l'exploitation de l'ADAC n'ajoute aucun fardeau supplémentaire à des installations aéroportuaires déjà saturées, et c'est là un de ses gros avantages.

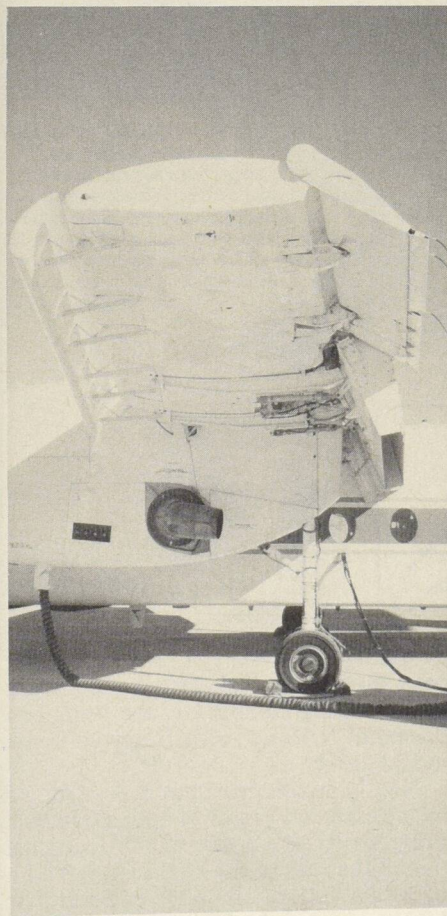
Pour donner à une machine les performances d'un ADAC il a toujours fallu sacrifier la vitesse. Le vol lent, c'est-à-dire à une vitesse d'environ 70 noeuds permettant l'utilisation de petits aérodromes, est réalisable avec un avion équipé de grandes ailes et de volets classiques qui lui confèrent une portance élevée. Mais pour atteindre de grandes vitesses avec un bon rendement il faut une voilure beaucoup plus petite.

Pour les courtes distances on peut parfois se contenter d'une vitesse de croisière faible. Par contre, sur les longues distances, des vitesses plus élevées, comparables à celles qu'atteignent les avions à réaction, sont très importantes du point de vue commercial et militaire. Les avions de transport ADAC rapides sont particulièrement attrayants pour les stratégies militaires qui s'inquiètent de plus en plus de la vulnérabilité et de la dispersion des grandes bases aériennes de type classique.

Quelles sont les possibilités de mise au point de nouveaux appareils de transport ADAC ayant une vitesse de croisière élevée? Grâce à la recherche qui s'est faite

au cours de ces deux dernières décennies nous possédons maintenant la technologie nécessaire. Pour obtenir une vitesse de croisière élevée il faut une voilure plus petite mais ceci exige une portance accrue qui permette à l'appareil de décoller et d'atterrir sur courte distance et à une vitesse faible. On peut y parvenir en utilisant la puissance du moteur, soit directement en dirigeant le jet de la tuyère d'un turboréacteur vers le bas ou, moins directement, en amenant, à l'aide de canalisations installées à l'intérieur de l'aile, une partie du jet sur des volets creux qui, à leur tour, dévient le flux vers le bas et créent ainsi une portance assistée additionnelle. Les travaux d'aérodynamique ont montré qu'avec certaines configurations de volets il est possible d'obtenir une augmentation encore plus importante de la portance.

Au Canada, ces travaux ont conduit à la mise au point par de Havilland de l'aile à volets trompes. Un avion muni de ce type



Les principaux éléments constitutifs de l'aile à volets trompes apparaissent clairement sur cette illustration: on peut, en effet, voir l'une des tuyères orientables des moteurs et les volets creux spéciaux. (Photo: ÉAN)

The principal components of the augmentor wing system are clearly visible in this view: one of the swivelling exhaust nozzles on the engine and the special hollow flaps. (Photo: NAE)

d'aile est soumis depuis sept ans à des essais exhaustifs en vol. Ces essais, qui s'achèvent, sont exécutés à l'Ames Research Center de la NASA, en Californie.

Le CNRC a surtout collaboré à la phase de recherche du programme en cours depuis 1975 en y affectant son personnel du laboratoire de recherche en vol. Le pilote et ingénieur d'essais Bill Hindson, du laboratoire, a été détaché à la NASA durant cette phase. D'autres membres du CNRC ont participé au programme à la NASA pendant des périodes de moins longue durée.

L'avion à aile à volets trompes, avec tous ses moyens de calcul numérique et ses systèmes d'instrumentation et d'affichage spéciaux, s'est révélé un véhicule de recherche des plus souples, qui a jusqu'à présent à son actif plus de 2 300 atterrissages en configuration de portance assistée. Ces travaux ont permis de se faire une idée plus précise des besoins connexes des réseaux aérien et aéroportuaire dans le cadre desquels opéreront les futurs ADAC civils; ils ont également permis de dégager les critères qui doivent être appliqués à l'homologation des ADAC à portance assistée pour le transport des passagers. C'est cependant l'abondance des données techniques directement applicables à la mise au point d'une nouvelle génération d'avions de transport rapides à caractéristiques ADAC qui constitue leur principal apport.

Le laboratoire de recherche en vol a notamment étudié avec un soin particulier les conséquences d'une panne de moteur au cours de l'atterrissage et le moyen de réduire la perte d'altitude au minimum. Pour des raisons de sécurité, les essais en vol préliminaires simulant une panne partielle de moteur ont été exécutés à des altitudes permettant une récupération sans danger. Préfigurant des essais plus réalistes à proximité du sol, des vols exploratoires ont eu lieu à Ottawa à l'aide d'un banc d'essai volant d'ADAC/ADAC construit et exploité par le laboratoire de recherche en vol. Il s'agit en fait d'un hélicoptère Bell 205A-1 modifié, appareil unique en son genre, équipé de commandes électrohydrauliques et de calculateurs de bord. Pendant qu'un pilote de sécurité dirige l'hélicoptère à l'aide de commandes classiques, un autre pilote, placé devant un deuxième jeu de commandes, assure le pilotage d'un modèle informatisé de l'ADAC et peut ainsi évaluer ses qualités de vol en fonction de la mission considérée.

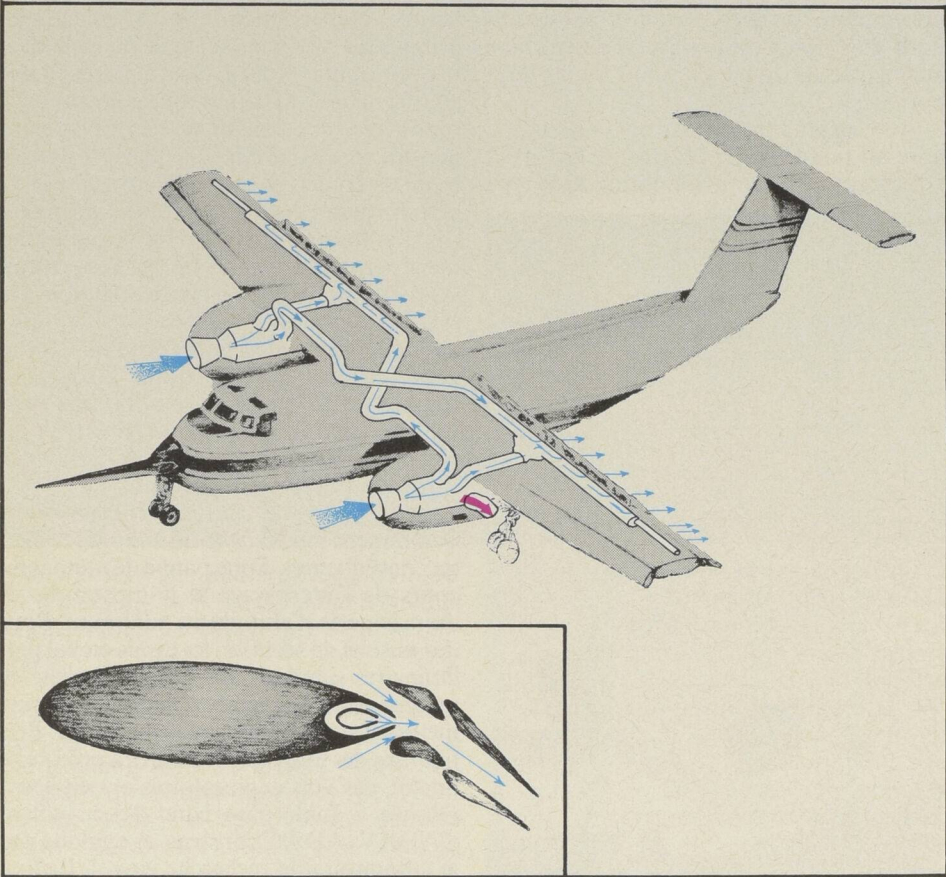
Ce précieux outil de l'ÉAN a ainsi permis de mener à bien un programme d'essais en vol au cours desquels le modèle d'ADAC à aile à volets trompes a subi une panne de moteur en finale d'atterrissage à proximité du sol. On tiendra compte, pour

This graphic visualization shows how air compressed by the engine fan (cold bypass air) is channeled through the wings to the hollow flaps to augment aerodynamic lift. Air from each engine is channeled to both wings by cross-over ducts greatly reducing the lateral asymmetry which would otherwise occur in the event of a single engine failure. To produce additional direct lift, engine gases are exhausted through two nozzles which can be swivelled downwards. The nozzles can also be used to control thrust and drag during a landing approach to a short runway.

The insert shows a cross-section of the aircraft wing and illustrates how the augmentor wing concept works. High-speed, engine bypass air ejected from the ducts spanning the wing entrains or combines with some of the air flowing past the upper and lower surfaces of the wing. The thrust of the high-speed air stream is thus augmented through mixing with the entrained flow — hence the term augmentor wing. (Graphic: John Bianchi)

Ce schéma montre comment, pour augmenter la portance aérodynamique, l'air comprimé par la soufflante du moteur (air froid de dérivation) est amené aux volets creux par des canalisations traversant les ailes. L'air provenant de chaque moteur est amené dans les deux ailes par des doubles conduits et, ainsi, l'asymétrie latérale qui ne manquerait pas de se produire en cas de panne de l'un des moteurs est considérablement réduite. Pour obtenir une portance directe supplémentaire, les gaz des moteurs sont éjectés par deux tuyères pouvant être braquées vers le bas. Elles peuvent également être utilisées pour moduler la poussée et la traînée au cours de la présentation à l'atterrissage sur une piste courte.

On peut voir, dans l'encadré, une vue en coupe de l'aile de l'avion et le principe de l'aile à volets trompes. Animé d'une grande vitesse, l'air de dilution du moteur sortant des canalisations traversant l'aile sur la totalité de son envergure entraîne une partie de l'écoulement d'air d'intrados (surface inférieure de l'aile) et d'extrados (surface supérieure de l'aile). Le courant d'air rapide voit donc son énergie augmentée par son mélange avec le flux induit, d'où le nom d'aile à volets trompes. (Illustration: John Bianchi)



necessary, but this requires additional lift to allow the slow speed for short take-off and landing performance. To achieve this additional lift, engine power can be used, either directly through a jet nozzle deflected downwards, or less directly by diverting part of the jet engine flow past the wing and flap surfaces, which in turn deflect the flow downwards, creating additional "powered lift". Aerodynamic research has shown that with certain flap configurations even greater augmentation of lift may be achieved.

In Canada, this research led to the augmentor wing concept pioneered by de Havilland. During the past seven years an augmentor wing experimental aircraft has

been thoroughly flight-tested. The operations, nearing completion, are being conducted at NASA's Ames Research Center in California.

NRC's involvement has been strongest in the research phase of the program in progress since 1975, through the participation of the staff of the Flight Research Laboratory. Research pilot/engineer Bill Hindson, from the Laboratory, has been assigned to NASA throughout this phase. Other NRC personnel have taken part in the program at NASA for shorter periods of time.

The augmentor wing aircraft, with all its digital computing facilities and special instrumentation and display systems, has

proved to be a most versatile research vehicle, completing to date more than 2300 landings in the powered-lift STOL configuration. The work has led to a much greater understanding of the related requirements of the airport and airway system within which future civil STOL aircraft may operate; it has also shed light on the criteria which must be applied in certifying the safety of powered-lift STOL aircraft for passenger carrying operations. Its principal legacy, however, has been a wealth of engineering data directly applicable to the design of a new generation of high-speed transport aircraft with STOL capabilities.

One research area in particular investigated by the Flight Research Laboratory is the adverse effects of single engine failure during landing approach, and how to minimize height loss. For reasons of safety, preliminary flight tests simulating partial engine failure were carried out at altitudes well clear of the ground. In preparation for more realistic tests near the ground, exploratory flights were made at Ottawa using a unique facility, an airborne V/STOL simulator built and operated by the Flight Research Laboratory. This is a modified Bell 205A-1 helicopter, equipped with electro-hydraulic controls and on-board computers. While a safety pilot monitors the regular helicopter controls, another pilot at the second set of controls flies a computer-modeled simulation of the STOL aircraft, thus assessing its flying qualities in relation to tasks of various kinds.

Using this well-established NAE facility, it has been possible to carry out a program of flight tests in which the simulated augmentor wing aircraft experienced an engine failure on the final landing approach near the ground. Information acquired on corrective action techniques and height loss minimization has been incorporated into the augmentor wing research program planning at NASA's Ames Research Center.

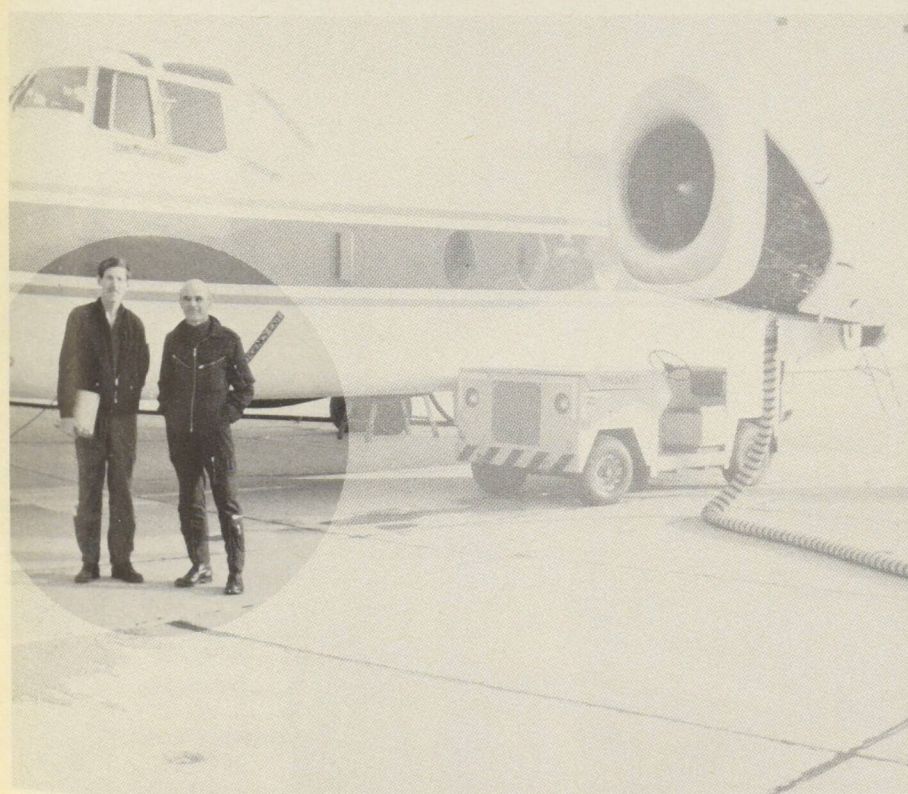
With the present research program using the augmentor wing aircraft nearing an end, what then is the likelihood of designing and building a new aircraft incorporating the program's results? Once again, as in the past, an aeronautical concept initiated in Canada and, in this instance, evolved with a systematic engineering effort supported by the most up-to-date research findings, is approaching that critical point when a decision must be made on its exploitation. A further program of development, culminating in the production of operational aircraft, would entail greatly increased expenditures, even if shared, for example, by Canada and the United States. The potential benefits, however, are incalculable. □

Sadiq Hasnain



The NAE Bell 205A-1 helicopter, modified for use as an airborne V/STOL aircraft simulator, is a powerful research tool for investigating the handling qualities and control problems of hypothetical and new aircraft. It was flown in support of augmentor wing, engine-failure flight tests and it has also provided control design data for aircraft such as the DHC Dash 7. (Graphic: John Bianchi)

L'hélicoptère Bell 205A-1 de l'ÉAN, modifié pour servir de banc d'essai volant ADAC, est un puissant outil de recherche permettant d'explorer les qualités de pilotage d'appareils nouveaux ou qui en sont encore au stade de l'étude. On l'a utilisé pour les essais de l'aile à volets trompes, les pannes de moteur simulées en vol, et il a également permis de vérifier des données théoriques relatives à des avions comme le DHC Dash 7. (Illustration: John Bianchi)



la planification du programme de recherche de l'Ames Research Center de la NASA sur ce type d'aile, des données recueillies sur les techniques correctives à appliquer dans une telle situation ainsi que sur la limitation de la perte d'altitude.

L'actuel programme de recherche touchant à sa fin, peut-on envisager la réalisation d'un nouvel aéronef tirant parti des résultats obtenus? Nous avons, là encore, comme par le passé, un concept aéronautique qui a vu le jour au Canada et qui, dans le cas présent, ayant pu être exploré grâce à un effort technique systématique s'appuyant sur les données scientifiques les plus avancées, approche de ce stade critique où il faut décider de l'exploiter ou d'y renoncer. Même dans l'hypothèse d'une collaboration entre le Canada et les États-Unis, un nouveau programme de développement aboutissant à la fabrication en série de l'appareil entraînerait une augmentation considérable des dépenses. Il n'en demeure pas moins que les avantages que l'on peut en attendre sont incalculables. □

Texte français: Claude Devismes

W.S. Hindson, pilote et ingénieur de l'ÉAN, et A.D. Wood, chef du laboratoire de recherche en vol, ont tous deux piloté l'avion au cours du programme expérimental mais le premier l'a pris en main plus fréquemment car il a passé quatre années à l'Ames Research Center de la NASA. (Photo: ÉAN)

W.S. Hindson, NAE pilot/engineer and A.D. Wood, Head of the Flight Research Laboratory, have both flown the aircraft during the experimental program, the former extensively during his four-year assignment to NASA Ames Research Center. (Photo: NAE)

The Albacore

Race for recognition

Two NRC laboratories have helped an Ottawa company completely reverse declining sales.

Boats — almost as old as man himself — were one of the earliest modes of transportation, and the sail, one of man's first inventions, has been the prime means of propelling them for most of maritime history. However, as the sail gave way to steam in the latter part of the 19th century, sailboats found a growing role in recreation. Today, thousands of sailboats, mostly small craft designed for coastal and inland waters, are being constructed throughout the world in a variety of types and different materials.

Since Canada has more than 131,000 nautical miles of coastline on three oceans, two of the world's longest rivers and nine of the world's principal lakes (to say nothing of the thousands of smaller ones), the country requires an extensive marine transportation system. Over the years, a strong research and development capability in hydrodynamics has grown up and national facilities are now at the disposal of industry and government. These are housed in the National Research Council's Marine Dynamics and Ship Laboratory where, for almost four decades, researchers have been active in a

wide range of hydrodynamic research and testing.

During this time, a number of sophisticated techniques have been developed which have permitted measurement of the full-scale properties of such craft as fishing boats, car ferries, destroyer escorts, survey ships, bulk carriers, yachts and hydrofoils. Now, in cooperation with the Division of Physics, a new dimension has been added.

One of the fastest growing areas in the field of sailing is that of one-design class boats. All boats in a one-design class are built to the same specifications in length, beam, sail area, etc. Racing is usually between identical craft, or different boats that have been previously measured and corresponding handicap ratings calculated. In the case of identical craft, boats must be within certain specified tolerances from a standard set of lines defining hull shape, and in the latter, hull measurements must be accurately determined. Conventional methods for achieving these objectives include the use of templates and the establishing of datum planes from which selected measurements may be made. But templates are flexible and unwieldy and datum planes are difficult to set up with complete accuracy. For instance, one measuring may show that a boat is within

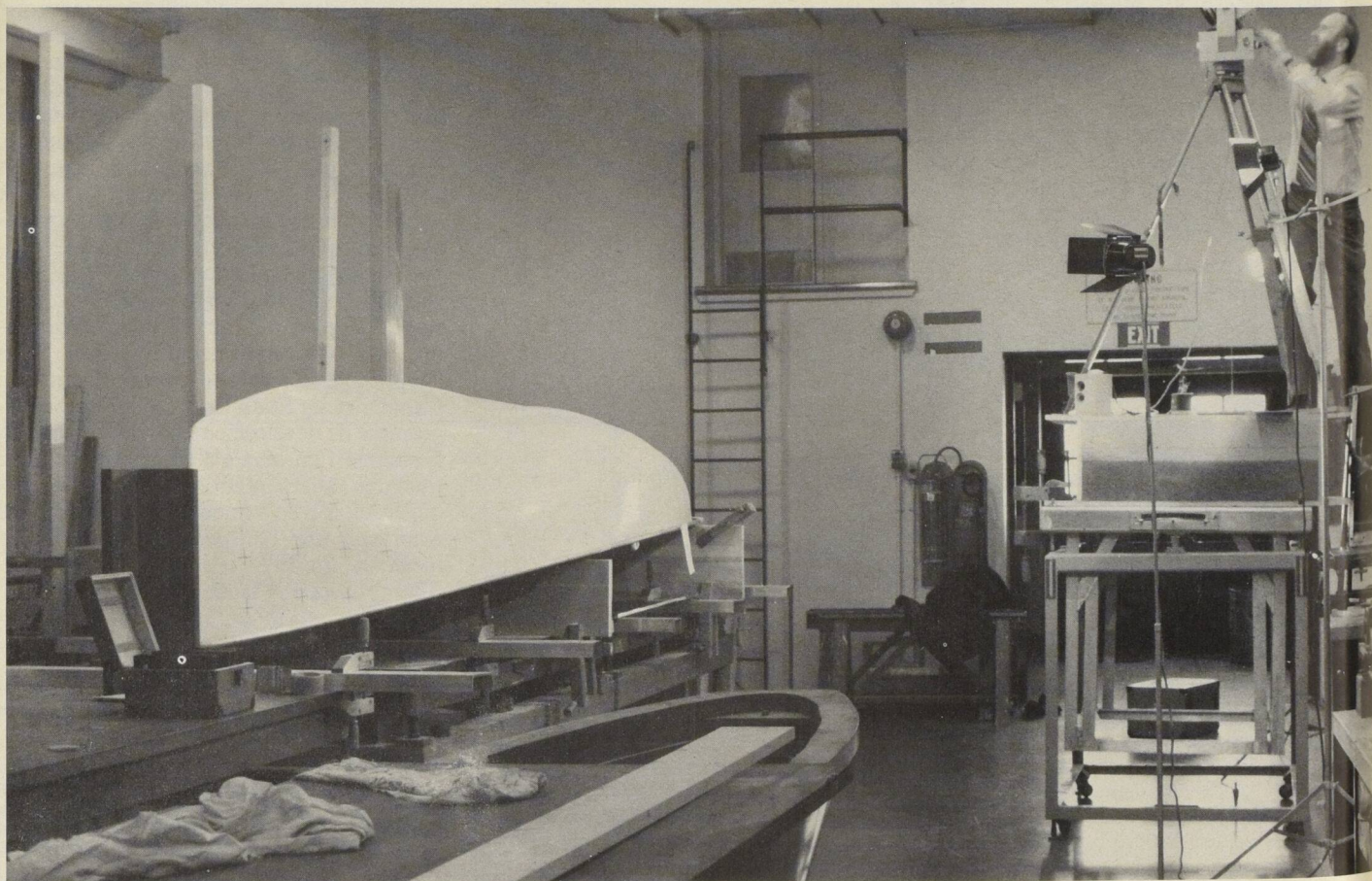
the allowed tolerances, while another may show the same hull to be outside specified limits, incurring considerable expense to the owner and builder in rectifying the situation.

Such was the case when the Canadian Albacore Association, which administers the Albacore — a one-design class, 15-foot sailboat in Canada — asked the Laboratory if an improved method of measuring hulls and comparing them with standard lines could be developed. Boats imported from the United Kingdom, nominally built to the same lines, at a price two-thirds higher than those made in Canada, were proving faster on the race course, and as a result, Canadian sales were deteriorating.

Rather than advise on measuring particular areas in a particular way, David Murdey and his colleague Drasko Gospodnetic had another idea. What about photogrammetry? Since NRC's Division of Physics has been increasingly widening this area

Allen Richens, technical officer in the Division of Physics, prepares to photograph the Albacore. (Photo: A. Way-Nee, Div. of Physics)

Allen Richens, agent technique de la Division de physique, se prépare à photographier l'Albacore. (Photo: A. Way-Nee, Division de physique)



L'Albacore

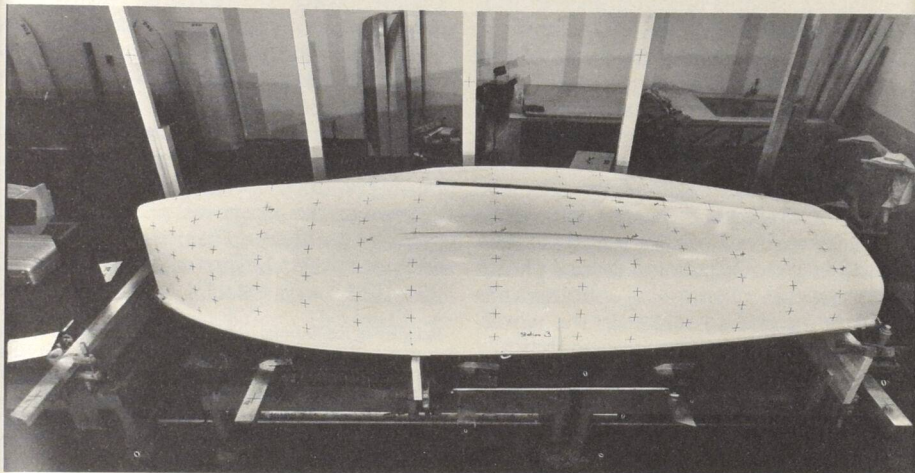
En direction du succès

Deux laboratoires du CNRC aident une compagnie d'Ottawa à remonter la pente sur le plan économique.

Bien que la voile fut l'une des premières inventions de l'homme et l'un des premiers moyens de propulsion des embarcations, vers la fin du 19^e siècle elle a laissé la place aux bateaux à vapeur pour jouer un rôle de plus en plus important dans la navigation de plaisance. Aujourd'hui, des milliers de bateaux à voile, la plupart de petite taille et conçus pour la navigation côtière et intérieure, sont construits dans une variété de modèles et en différents matériaux.

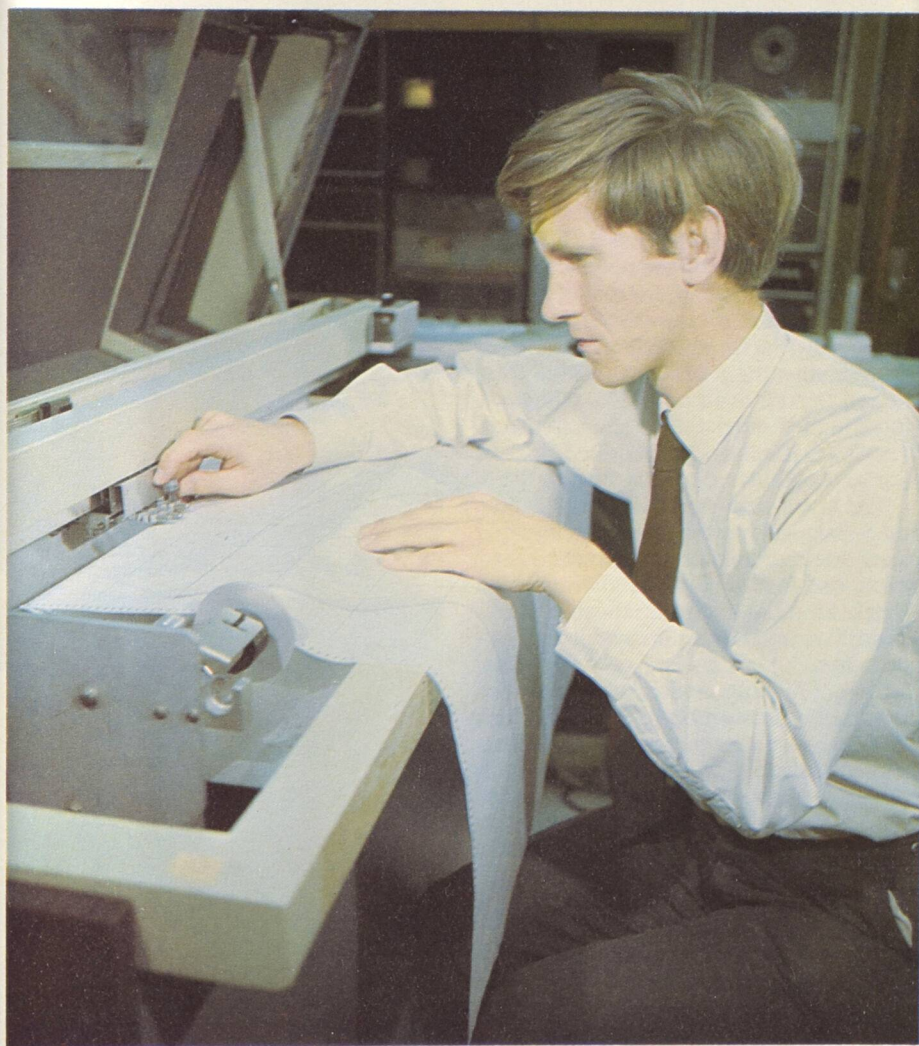
Étant donné que le Canada est entouré de plus de 131 000 milles marins de côtes longeant trois océans, qu'il possède deux des plus longs fleuves et neuf des principaux lacs du monde, sans mentionner les milliers d'autres plus petits, ce pays demande un système de transport maritime très développé. Au cours des années, une solide compétence en matière de recherche et de développement dans le domaine de l'hydrodynamique a été établie et des installations nationales ont été mises à la disposition de l'industrie et du gouvernement. Celles-ci sont situées au laboratoire de dynamique marine et de construction navale du Conseil national de recherches où, depuis près de quatre décennies, des chercheurs travaillent activement à l'exécution d'une variété de projets de recherche et d'essais dans le domaine de l'hydrodynamique. Ainsi, on a mis au point un certain nombre de techniques élaborées qui ont permis de mesurer à l'échelle normale les paramètres de certaines embarcations comme, par exemple, des bateaux de pêche, des traversiers, des escorteurs, des bateaux hydrographiques, des cargos, des yachts et des embarcations à ailes portantes. Mais, dernièrement, grâce à la collaboration de la Division de physique, un nouveau procédé de mesure a été conçu.

L'un des secteurs de la construction de yachts qui se développent le plus rapidement est celui de la construction de bateaux par catégorie. Toutes les embarcations appartenant à la même catégorie sont construites suivant les mêmes spécifications, qu'il s'agisse de la longueur, de la largeur, de la surface de voile, etc. Les compétitions se font habituellement entre yachts identiques ou qui, bien que différents, sont équivalents du point de vue performance en raison de certains handicaps. En ce qui concerne les bateaux identiques, l'écart entre les paramètres déterminant la forme de la coque de chaque embarcation et les paramètres de référence ne doit pas dépasser une certaine marge de tolérance. Les dimensions de la coque doivent être déterminées avec précision. Les méthodes con-



Close-up of the Albacore showing some of the 200 crosses used as control or reference points on the hull. (Photo: A. Way-Nee, Div. of Physics)

Photo gros plan de la coque de l'Albacore montrant quelques-unes des 200 croix servant de points de référence. (Photo: A. Way-Nee, Division de physique)



Feeding data on the Albacore into the Laboratory's standard computer system for making ship models, Dr. David Murdey finds the port and starboard sides of the hull are not identical (Photo: Bruce Kane, NRC)

Après avoir fourni des données relatives à l'Albacore à l'ordinateur du laboratoire utilisé pour la fabrication de modèles de bateaux, le Dr David Murdey constate que les côtés de babord et de tribord de la coque ne sont pas identiques. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

from the traditional fields of mapping and surveying, it could be the answer here. An Albacore was made available to them by Skene Boats Limited of Ottawa, and they approached the Photogrammetric Research Section of the Division.

"How do you define the shape of this boat," they asked Marius van Wijk? "Oh, it's easy — no problem at all — we'll just take photographs," he said. A total of 200 points (or crosses) were marked on the hull to be used as control or reference points. Since close range was necessary in order to obtain the required accuracy, and the boat was too large to be covered on one photograph, several overlapping photographs would be needed to make up the whole. These would then be measured analytically in a stereocomparator.

The Marine Dynamics and Ship Laboratory then obtained a set of Albacore lines from the Canadian Albacore Association and fed them into their standard computer system for making ship models. "This enabled us," explains David Murdey, "to get within the computer direct comparisons between the lines and the real Albacore at the point on the hull where the crosses were put for the photogrammetric measurement. From this we determined that the hull actually had more curvature in the profile than the lines called for. Furthermore, the port and starboard sides of the hull were not identical."

These discoveries led the Laboratory into another aspect of the operation. The hull measured had been manufactured from an existing standard Canadian master plug (the form which is the basis for the manufacturing process), and it was inferred that all boats made from the same plug would show the same characteristics. The Association again asked for help, this time to manufacture a new plug.

"We knew that we could build a plug that was exactly to the lines, which would mean that the builders could build a boat which was just as good as the imported model; so we undertook the job," says David Murdey. "Using lines which we put into our computer system — our standard method of making models — we obtained an accurate, smooth representation which was precisely symmetrical. Skene Boats Limited assisted us with some details — there were places on the hull, for instance, which were not completely defined, where builders had a certain degree of choice — and we incorporated their practical suggestions."

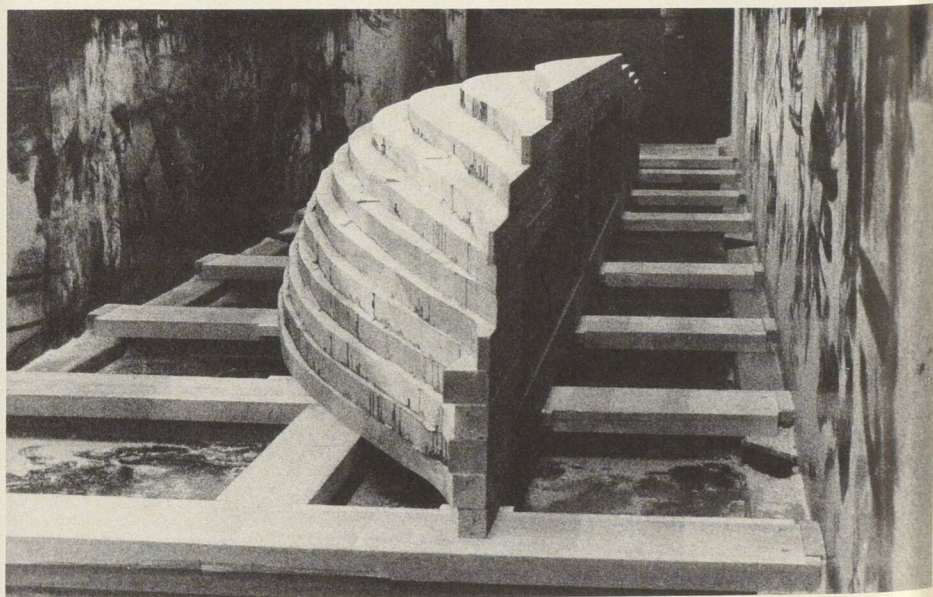
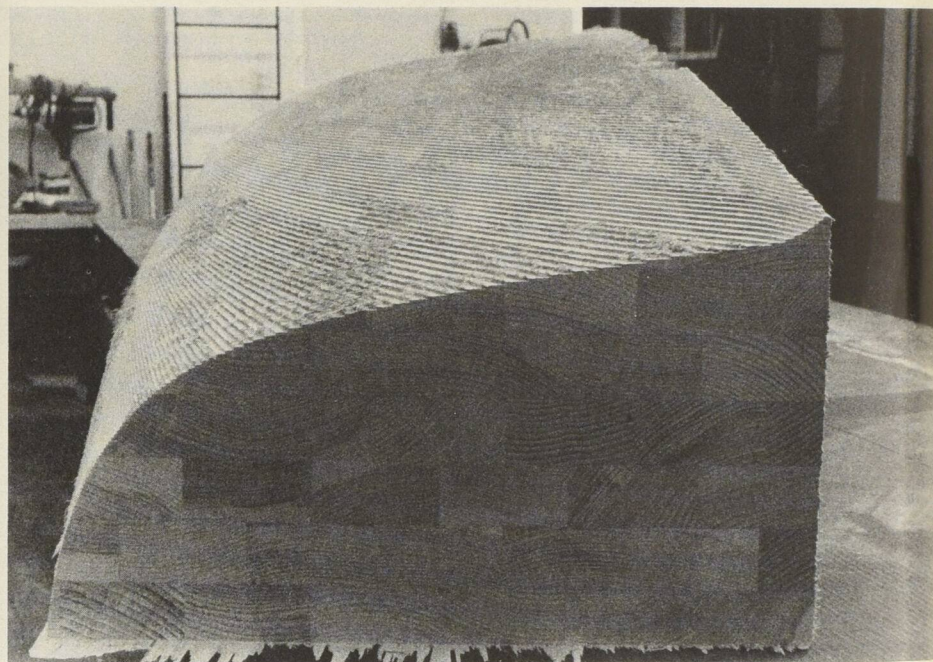
Because of limitations in the size of models that could be accommodated in the Laboratory's milling machine, the plug was made in four parts and these were joined after the milling was completed. Skene finished the plug to a high degree of gloss (it had only been finished in the Laboratory so that it would not absorb moisture). On seeing the first boat and the standard of finish, American dealers ordered 21 boats.

The company sold 30 at the Toronto Boat Show last January and another 40 have subsequently been delivered.

"The high quality product that has been achieved with NRC expertise has been a definite boon to Canadian business," says Carl Strike, President of Skene. "Not only are we heavily exporting the Albacore, but our other lines have picked up as well."

Although this is the first time photogrammetry has been used by the Photogrammetric Research Section to determine the shape of a boat, "should there be an interest from the industry, we certainly would be interested in expanding this field," says Marius van Wijk. "The

Because of limitations in the size of models that can be accommodated in the Laboratory's milling machine, the plug, made from laminations of pine, was finished in four parts and these were joined after the milling was completed. Photos show partial block before milling (top) and after (bottom). (Photo: Div. of Mech. Eng.)



main advantages are, of course, that it takes less time than the mechanical method, less field work is required, and the boat is 'tied up' for a much shorter period. It all fits in with our work in the field of plotting."

Concludes David Murdey: "Acting as the catalyst, the Council was able to provide the knowledge and the know-how which enabled one builder to reverse a declining pattern of sales with a more satisfactory product. In addition, it has encouraged the consumer to 'buy Canadian'." □

Joan Powers Rickerd

Étant donné que la fraiseuse du laboratoire ne peut pas être adaptée à des modèles volumineux, le gabarit, constitué de lamelles de pin, a été fait en quatre parties que l'on a assemblées lorsque le meulage a été achevé. Les photos montrent la surface du gabarit avant le meulage (en haut) et après le meulage (en bas). (Photo: Division de génie mécanique)

ventionnelles employées à cette fin s'appuient sur l'utilisation de gabarits et de plans de comparaison qui permettent d'effectuer les mesures nécessaires. Or, les gabarits sont flexibles et encombrants et les plans de comparaison sont difficiles à établir. Il arrive, par exemple, que des séries différentes de mesures d'une même coque varient entre elles et la rectification de ces aberrations peut occasionner des dépenses considérables au propriétaire et au fabricant du bateau.

La Canadian Albacore Association qui administre, au Canada, toutes les questions relatives à l'Albacore, catégorie de bateaux à voile mesurant 15 pieds de long, faisait face à ces mêmes problèmes avant de demander au Laboratoire de dynamique marine et de construction navale du CNRC de l'aider à améliorer les méthodes utilisées pour la mesure des coques et la comparaison des données relevées aux mesures de référence. Il s'était avéré, par ailleurs, que des yachts de la même catégorie, mais importés du Royaume-Uni à un prix des deux tiers supérieur à celui des modèles fabriqués au Canada, avaient obtenu de meilleures performances que ces derniers lors de régates et ceci avait affecté la vente des yachts canadiens.

Plutôt que de recommander une méthode de mesure différente, David Murdey et son collègue Drasko Gospodnetic ont suggéré l'application de la photogrammétrie aux procédés utilisés. À la lumière des réalisations de la Division de physique du CNRC dans le domaine de la photogrammétrie, qui se limitait autrefois à la topométrie et au levé de plans, l'utilisation de cette technique pour la mesure des dimensions des coques présentait des possibilités intéressantes. Ainsi, après s'être procuré un Albacore de la compagnie Skene Boats Limited d'Ottawa, ils consultèrent la section des recherches en photogrammétrie de la division en question.

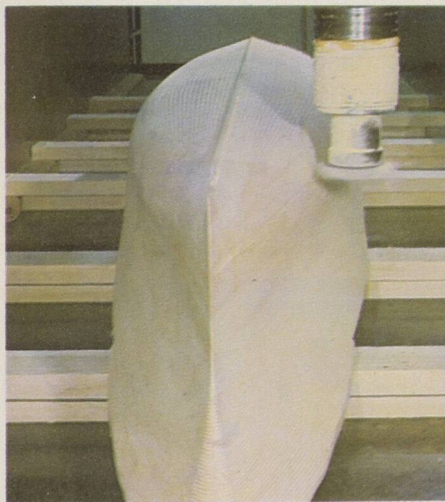
« Comment pouvez-vous déterminer la forme de ce bateau? », demandèrent-ils à Marius van Wijk. « C'est très simple », répondit-il, « nous utilisons des photographies. » Une série de 200 points de référence (ou croix) furent inscrits sur la coque du bateau. Comme il fallait que toute la surface de la coque soit représentée sur un même plan pour obtenir la précision voulue et que, étant donné les dimensions du bateau, ceci n'était pas réalisable à partir d'une seule photo, il a été nécessaire de prendre plusieurs clichés se chevauchant entre eux. Les images obtenues ont été par la suite évaluées analytiquement à l'aide d'un stéréocomparateur.

La Canadian Albacore Association remit au Laboratoire de dynamique marine et de construction navale une série de paramètres de référence définissant le modèle Albacore, et ces données furent injectées dans l'ordinateur utilisé pour la fabrication de modèles de navires. « Ceci a permis à l'ordinateur d'effectuer une com-

paraison entre les paramètres de référence et les coordonnées de l'Albacore étudié et correspondant aux croix inscrites sur la coque pour les besoins de la mesure photogrammétrique », explique David Murdey. « Les résultats obtenus ont démontré que la courbure du profil du modèle considéré était trop accentuée et que les côtés de babord et de tribord de la coque n'étaient pas identiques. »

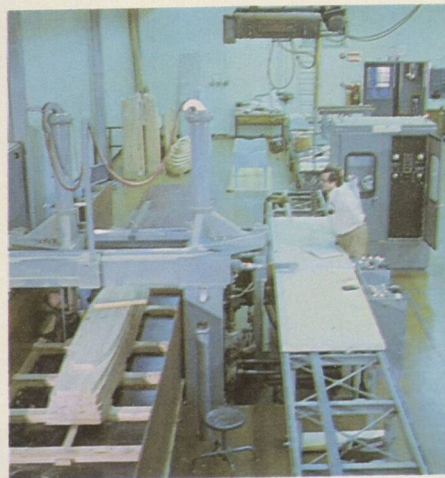
La coque mesurée dans le cadre de cette étude avait été fabriquée à partir d'un gabarit de référence canadien; or, on avait remarqué que tous les yachts fabriqués à partir de ce gabarit présentaient les mêmes caractéristiques. Prenant conscience de ce phénomène, l'association demanda de nouveau de l'aide, cette fois-ci pour la fabrication d'un nouveau gabarit, et c'est ainsi que le laboratoire fut amené à étudier un autre aspect du problème.

« Nous savions qu'il était possible de fabriquer un gabarit absolument conforme aux paramètres de référence et qui permettrait aux fabricants de construire un bateau



Les installations nationales situées au Laboratoire de dynamique marine et de construction navale sont à la disposition de l'industrie et du gouvernement. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

National facilities housed in the Marine Dynamics and Ship Laboratory are at the disposal of industry and government. (Photo: Bruce Kane, NRC)



dont les performances seraient comparables à celles du modèle importé », indique David Murdey. « À partir des coordonnées de référence que nous avons injectées dans l'ordinateur, procédé qui relève de notre méthode courante de synthétisation graphique, nous avons obtenu une représentation exacte, régulière et précisément symétrique. Comme certaines parties de la coque n'étaient pas entièrement définies car les fabricants se réservaient la possibilité de les compléter à leur goût, la compagnie Skene Boats Limited nous a fourni des détails supplémentaires que nous avons incorporés dans nos modèles mathématiques et qui nous ont permis de combler ces lacunes. »

Étant donné que la fraiseuse du laboratoire n'était pas suffisamment importante pour s'adapter au gabarit, celui-ci a dû être constitué de quatre parties que l'on assembla lorsque le meulage fut achevé. La compagnie Skene procéda alors à son polissage, donnant à sa surface un degré d'uniformité supérieur (le meulage qu'il avait subi au laboratoire assurait uniquement son étanchéité). Aussitôt que des concessionnaires américains virent le premier bateau fabriqué à la suite de ces mises au point et qu'ils remarquèrent la qualité de la finition, ils en commandèrent 21. Trente de ces modèles furent également vendus lors du salon nautique qui s'est tenu à Toronto au mois de janvier dernier et, depuis ce temps, 40 autres ont été livrés.

« Le perfectionnement de la qualité de nos yachts que la compétence du CNRC nous a permis de réaliser a eu des retombées considérables sur le commerce canadien », indique Carl Strike, président de la compagnie Skene. « Ceci a contribué non seulement à stimuler considérablement l'exportation de l'Albacore, mais également à promouvoir la vente d'autres catégories de bateaux à voile. »

Bien que ce soit la première fois que la section des recherches en photogrammétrie utilise cette technique pour déterminer la forme d'un bateau, « si l'industrie s'y intéresse », affirme Marius van Wijk, « nous en développerons le domaine d'application. Les avantages de la mesure photogrammétrique résident évidemment dans le fait qu'elle est plus rapide que les méthodes conventionnelles, qu'elle demande moins de travail sur les chantiers et qu'elle n'exige pas l'immobilisation prolongée du bateau étudié. Tout ceci cadre bien avec nos travaux dans le domaine de la topométrie. »

Laissons David Murdey conclure: « Le CNRC, faisant fonction de catalyseur, a fourni à une entreprise canadienne les connaissances et la technique qui lui ont permis d'améliorer la qualité de ses produits et de remonter la pente sur le plan économique. Par la même occasion, ceci a indirectement encouragé le consommateur à acheter des articles fabriqués au Canada. » □

Texte français: Annie Hlavats

Urban wind environment

Invisible menace

City landscapes are being transformed by architects' visions of concrete and glass monuments. Where originally three- or four-storied buildings stood, bathed by gentle breezes, now rows of towers reach for the heavens, funnelling these same breezes into jets of air and provoking them into angry whirlwinds.

Until about a decade ago, the tormented pedestrian seemed to be at the mercy of highrise developers with a penchant for creating block-long wind corridors, but now scientific investigators — supported by urban planners — are championing the pedestrian's cause. The researchers, called wind engineers, are conducting studies on how buildings can be designed to create a more hospitable city wind environment.

In the summer of 1979, Chris Williams, a member of the Wind Engineering Group at NRC's National Aeronautical Establishment, began a study of the wind environment in the downtown core area of the National Capital Region. The study — the most comprehensive of its kind — was conceived by the City of Ottawa, and is supported by the National Capital Commission, the Department of Public Works, the National Research Council and the City itself.

One important part of the investigation is the construction of an accurate, 1:400 scale model of the downtown core, representing 7.8 km², complete with bridges, buildings and important landscape features. To study wind effects, the model is placed inside NRC's giant low speed wind tunnel near Uplands International Airport. Here, the flick of a switch moves air over the miniature city, simulating the downtown wind environment.

Sounds simple? Not so. Years of study have gone into the method of simulating surface winds ("surface" being from ground level to 400 m). The wind, after all, is capricious. Its speed, for example, increases gradually with height. The wind force on the first storey of a building may be only about a tenth of that 100 storeys up. To simulate this effect, special flat triangular spires are placed upwind of the model in the wind tunnel to gradually reduce the wind speed as ground level is approached. These spires, in combination with rectangular plates, are arranged upstream of the model according to a special "recipe" to simulate the gustiness caused by trees, houses and the like.

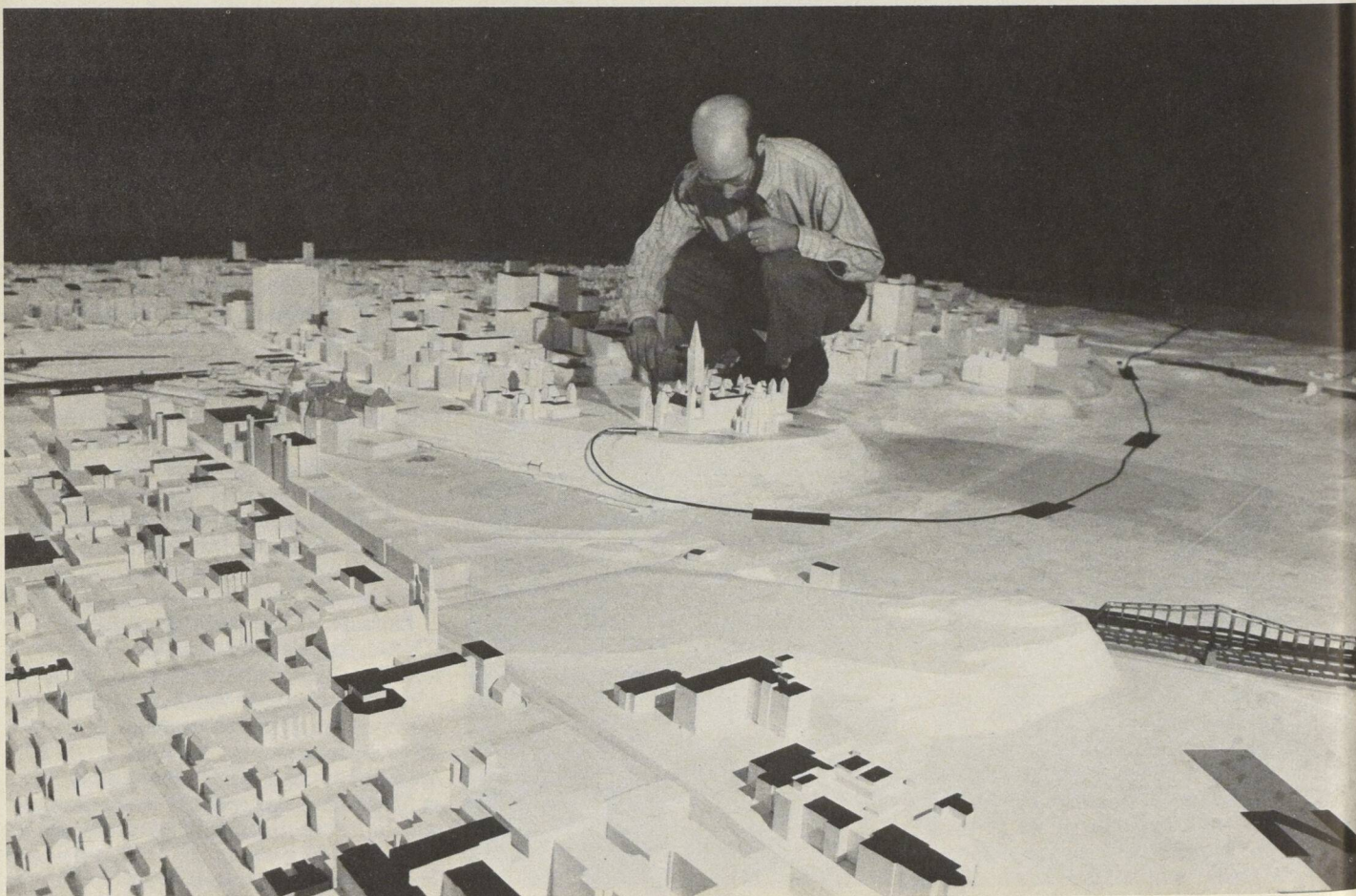
According to Williams, what really facilitates a study of this magnitude is an

invention developed by his colleague Peter Irwin. He devised a small, surface wind sensor which measures wind speed from any direction. The device's versatility, simplicity, robustness and low cost allow a comprehensive monitoring of wind speeds at many locations on the model, thereby allowing the researchers to develop a "map" of the wind throughout the tiny city.

To simulate actual wind conditions, the investigators had to know what types of winds blow in Ottawa. The meteorological station at Ottawa's airport has kept records for many years, but they only describe the nature of the wind patterns over open areas, before they are affected by buildings. Soon, three towers equipped with anemometers — vanes for wind direction

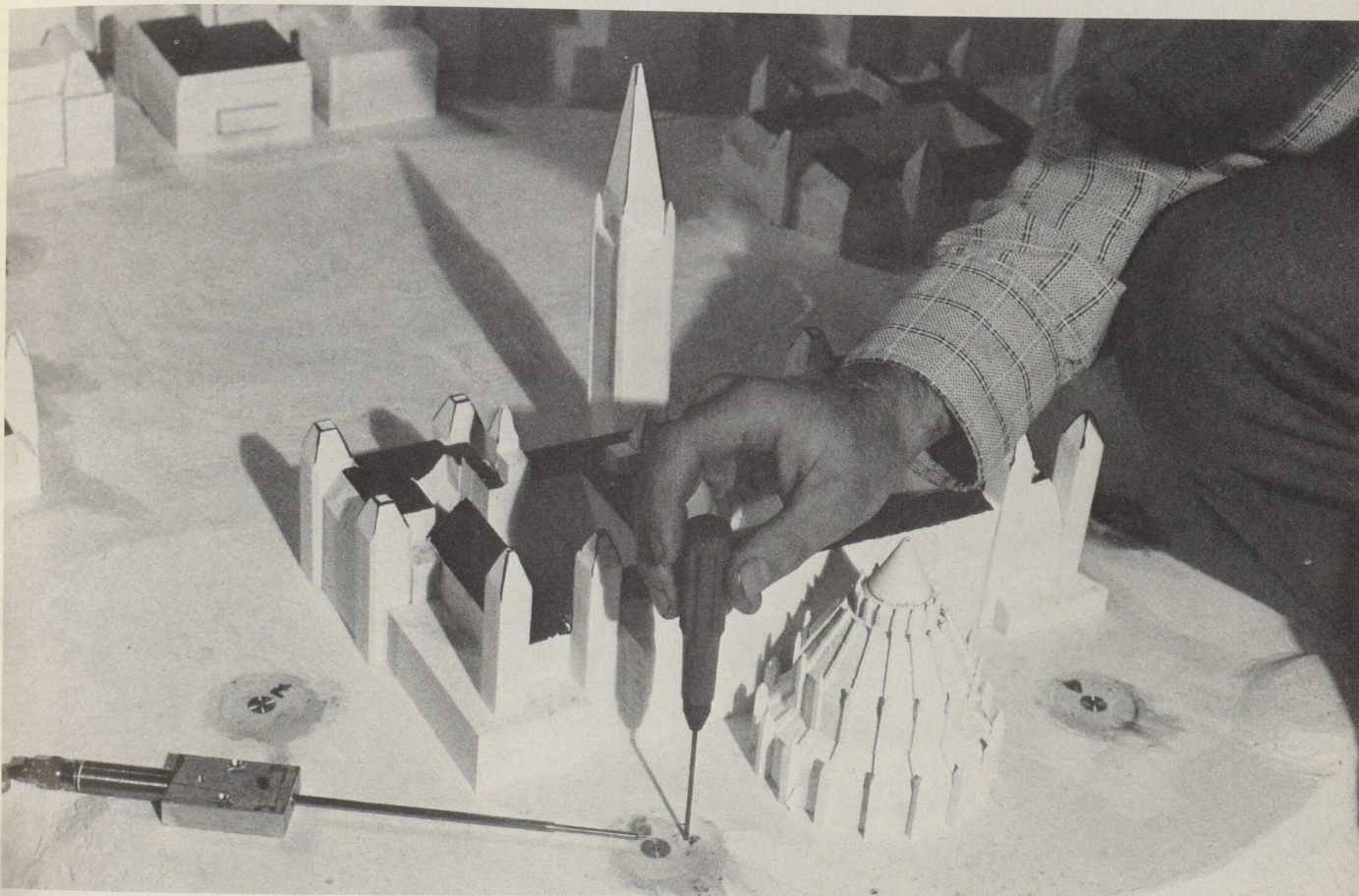
Chris Williams dwarfs the scale model of the National Capital's core area while making adjustments to wind sensors at the east end of the main Parliament buildings. (Photo: Bruce Kane, NRC)

Chris Williams fait paraître encore plus petite la maquette du centre-ville de la capitale nationale lorsqu'il ajuste les capteurs servant à mesurer la vitesse du vent sur le côté est de l'édifice parlementaire. (Photo: Bruce Kane, CNRC)



Le vent en milieu urbain

Menace invisible



A close-up of the flush mounted wind sensors (three in view) developed at NAE, and the conventional hot wire instrument (metal probe). The NAE-designed instrumentation facilitates wind measurements, and allows more detailed analyses. (Photo: Bruce Kane, NRC)

Gros plan de trois capteurs mis au point par l'ÉAN et installés au niveau du sol, et de l'instrument ordinaire à fil chaud (une sonde métallique). Les instruments mis au point par l'ÉAN permettent de prendre plus facilement des mesures du vent et d'effectuer des analyses plus détaillées. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

Les paysages urbains sont transformés par les monuments de verre et de béton des architectes. Aux endroits où, il y a quelques années, la brise caressait des bâtiments de trois ou quatre étages, des rangées de tours se dressent aujourd'hui dans le ciel, canalisant la brise et la transformant en bourrasques.

Avant ces dix dernières années, les pauvres piétons semblaient à la merci des promoteurs de gratte-ciel qui transformaient les rues en couloirs où le vent s'engouffrait. Mais les scientifiques, appuyés par les urbanistes, se portent aujourd'hui à la défense des piétons. Appelés aérodynamiciens, ces chercheurs effectuent des études sur la façon de concevoir les bâtiments pour éviter d'intensifier les effets du vent, et contribuent ainsi à créer un milieu urbain plus hospitalier.

Au cours de l'été de 1979, Chris Williams, membre du groupe de génie éolien de l'Établissement aéronautique national du CNRC, a commencé une étude sur le vent soufflant sur le centre-ville de la région de la capitale nationale. Cette étude, la plus complète de ce genre jamais effectuée, a été conçue par la ville d'Ottawa et reçoit l'appui de la Commission de la capitale nationale, du ministère des Travaux publics, du Conseil national de recherches et,

naturellement, de la ville d'Ottawa.

Une partie importante de cette investigation repose sur la construction d'une maquette très précise du centre-ville, représentant 7,8 km² à l'échelle de 1:400, et comportant les ponts, les bâtiments et les éléments importants du paysage. Pour étudier les effets du vent, on place cette maquette dans la grande soufflerie à basses vitesses du CNRC située près de l'aéroport international d'Uplands. Par la simple opération d'un commutateur un vent artificiel souffle sur cette ville en miniature, simulant les mouvements du vent sur le centre-ville d'Ottawa.

Très simple, direz-vous. Pas autant qu'il apparaît au premier abord. La méthode consistant à simuler les vents de surface (c'est-à-dire les vents soufflant du niveau du sol jusqu'à 400 m) a nécessité des années d'étude. Le vent, après tout, est capricieux et sa vitesse augmente graduellement avec l'altitude. La force du vent ressentie au

premier étage d'un bâtiment pourrait n'être qu'un dixième de celle ressentie au centième étage. Pour simuler cet effet, on a installé, dans la partie amont de la veine d'essais de la soufflerie des éléments triangulaires spéciaux qui réduisent graduellement la vitesse du vent lorsqu'il s'approche du niveau du sol. Ces derniers de même que des plaques rectangulaires sont placés en amont de la maquette selon un arrangement spécial qui permet de simuler les rafales provoquées par les arbres, les maisons et les autres obstacles semblables.

Selon Chris Williams, c'est une invention mise au point par son collègue Peter Irwin qui a grandement facilité une étude de cette envergure. Celui-ci a conçu un petit capteur qui mesure la vitesse des vents de surface en provenance de n'importe quelle direction. La commodité, la simplicité, la robustesse et le bas prix de ce dispositif permettent une mesure exhaustive de la vitesse du vent à différents endroits de la maquet-

and spinning propellers for wind speed — will be installed on top of downtown buildings to determine how wind patterns are altered by the city. As well, pedestrian level wind measurements will be made with a portable anemometer carried to various locations.

The portable unit's radio transmitter will beam the information directly to the Montreal Road Laboratory, while the rooftop and airport data will be fed through telephone lines into Williams' minicomputer. When enough downtown data are collected, they will be compared with the wind information from the

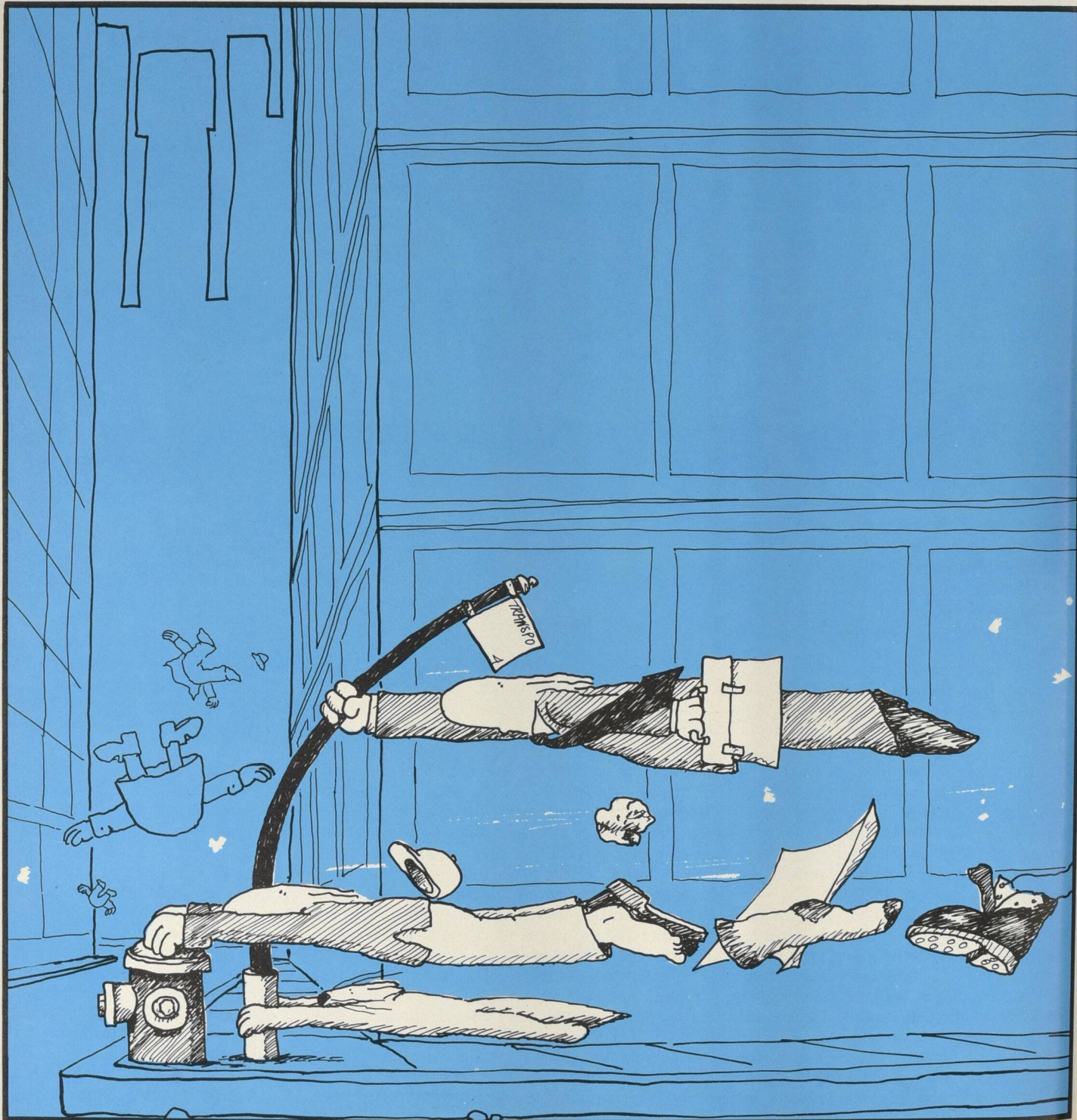
airport. Once the computer has processed the two sets of data, a correlation will be developed between the city and airport measurements. This correlation will be applied to the many years of data collected at the airport before the advent of city measurements and thus establish a more reliable data base for predicting urban wind conditions at pedestrian level.

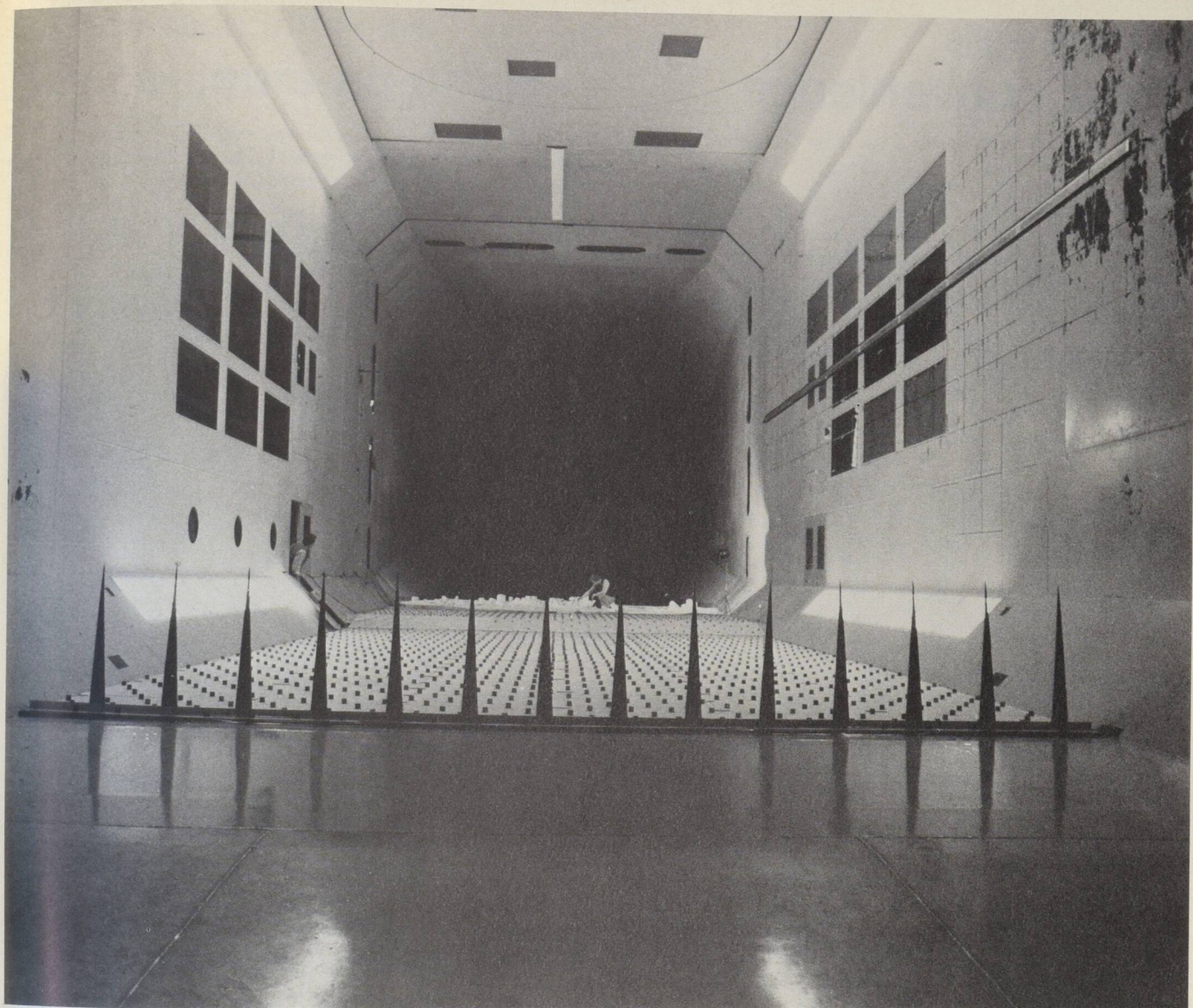
Once enough on-site measurements have been accumulated and wind patterns accurately reproduced in the wind tunnel, the researchers will get down to the task of examining the effects of proposed new structures. A good example is the 5 ha

(12 acre) Rideau Centre complex being planned for the heart of Ottawa. If the wind tunnel tests show that intolerable wind speeds are generated at pedestrian level by the complex, changes will be recommended. According to Williams, it isn't always necessary to change building shape to improve wind conditions. Sometimes simple changes in landscape can do the job. Installing trees, canopies and other sorts of wind breaks may be all that is required. □

Sadiq Hasnain

(John Bianchi)





Vue prise dans la soufflerie de 9 m x 9 m de l'ÉAN, dans la direction du vent. Ces pointes et les rangées de plaques rectangulaires permettent de simuler la turbulence du vent telle que ressentie naturellement dans les grands espaces découverts et forcent le vent à décroître sa vitesse lorsqu'il s'approche du sol. La maquette de la ville est placée immédiatement après ces rangées de plaques. (Photo: Bruce Kane, CNRC)

Looking downwind in NAE's 9 m x 9 m wind tunnel. The row of tapering spires regulate wind speed, decreasing it gradually as floor level is approached. The spires and the rows of rectangular plates simulate the wind turbulence found in nature over open ground. The city model is located at the end of the rows of plates. (Photo: Bruce Kane, NRC)

te, ce qui permet aux chercheurs d'élaborer une « carte » du vent à la grandeur de la ville miniature.

Pour simuler les conditions réelles du vent, les chercheurs devaient connaître les types de vent soufflant sur Ottawa. La station météorologique de l'aéroport d'Ottawa garde des données s'échelonnant sur plusieurs années. Mais on n'y décrit que la nature des mouvements du vent sur de grandes régions sans obstacle, avant que les

vents aient été affectés par les bâtiments. On installera bientôt, sur les toits des édifices du centre-ville, trois tours équipées d'anémomètres, soit des girouettes et des hélices indiquant respectivement la direction du vent et sa vitesse, qui permettront de déterminer l'effet produit par la ville sur les mouvements du vent. De même, un anémomètre portable, qu'on installera à différents endroits, mesurera les vents au niveau de la rue.

L'émetteur radio de cet anémomètre portable transmettra directement cette information au laboratoire du chemin de Montréal tandis que les données enregistrées sur le toit des bâtiments et à l'aéroport seront transmises par câbles téléphoniques au mini-ordinateur de Chris Williams. Lorsqu'on aura recueilli suffisamment de données au centre-ville, on les comparera avec celles recueillies à l'aéroport. Une fois que l'ordinateur aura traité toutes ces données, on établira une corrélation entre les mesures prises au centre-ville et les mesures prises à l'aéroport. On appliquera cette corrélation aux données recueillies pendant

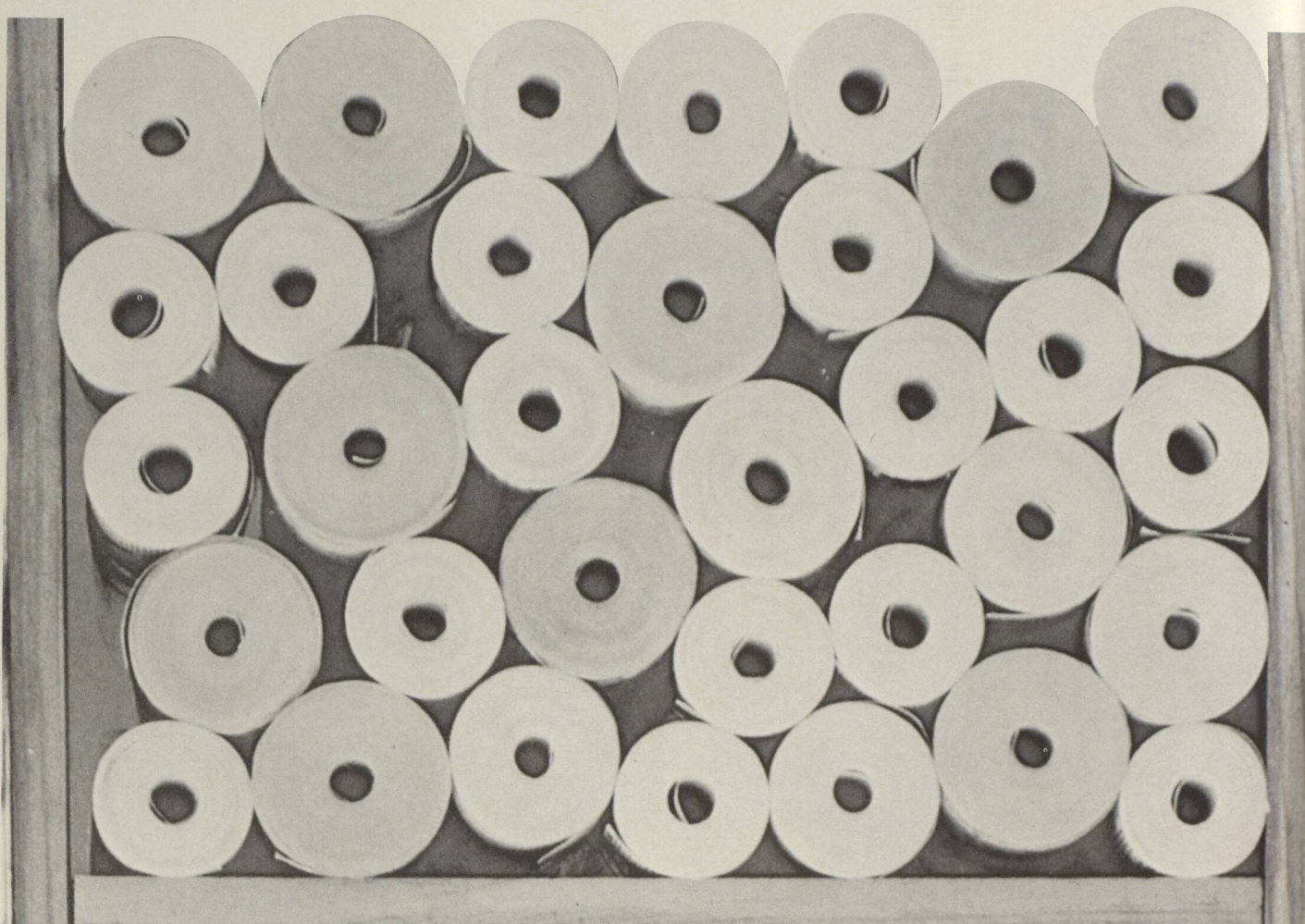
plusieurs années à l'aéroport, c'est-à-dire avant que des mesures soient prises au centre-ville, et on établira ainsi une base de données plus fiable pour déterminer les conditions de vent pouvant se manifester au niveau de la rue dans le centre-ville.

Dès qu'on aura accumulé suffisamment de mesures in situ et qu'on aura reproduit fidèlement les mouvements du vent dans la soufflerie, les chercheurs s'attaqueront à une nouvelle tâche, soit l'examen des effets qu'auront sur le vent les nouvelles structures proposées pour le centre-ville. Le complexe du centre commercial Rideau, de 5 ha (12 acres), en est un bon exemple. Si les essais en soufflerie démontrent que le complexe produirait des vents excessifs au niveau de la rue, on recommandera des changements. Chris Williams ajoute qu'il n'est pas toujours nécessaire de changer l'architecture d'un bâtiment pour améliorer les conditions de vent. Parfois de simples aménagements paysagers peuvent suffire. Des arbres, des auvents et des écrans peuvent opérer le changement désiré. □

Texte français: Denise de Broeck

Dec' the walls

Color convenience



A Canadian company has entered the domestic and export markets with one of the first totally dry strippable wallpapers.

To anyone who has ever been faced with the task, removing old wallpaper to prepare for redecorating is a challenge to the hardest home decorator. Have you ever found yourself on a sweltering summer's day, hot iron or steamer in hand, attempting to remove seven layers of old wallpaper from an apartment wall? First, it must be wet thoroughly; then you scrape and scrape...

A few years ago, one of Canada's leading paint manufacturers recognized that our highly mobile society needed faster and more efficient methods of redecorating apartments and homes. The Strongman brothers, creators of Color Your World Inc., of Toronto, who had been producing a line of household paint for two generations, decided to add wallpaper as a new product line. After some exploratory research, they decided they needed a research chemist and found one equal to the job of

moving the project beyond the concept stage. Kirk Johnston has a flair for innovation, and with assistance from an Industrial Research Assistance Program (IRAP) grant, he and his team quickly moved the idea beyond the laboratory and into the market place. After only a year's effort the

Wallpaper printing roller which demonstrates the fine machining and close tolerances necessary in the production of vinyl coated papers. (Photo: Color Your World)

Ces rouleaux d'imprimerie pour papiers peints montrent le degré de précision et la rigueur du tirage nécessaires à la production de papiers à revêtement de vinyle. (Photo: Color Your World)



firm offered the first line of wallpaper that was both easy to apply and later could be removed simply by peeling it away from the wall like the skin of an orange.

"Since the company had never produced wallpaper," he says, "we were able to develop the product without any preconceptions about what paper was best for the job. We dealt with all the paper manufacturers in Canada before choosing the base suited to the aims we had in mind. Our aim was ease of application and removal — that meant strength, so we finally settled on a plastic reinforced paper. Polyester fibres provide strength and prevent distortion. Because we were aiming at the home decorator market — people who are not eager to go through the messy job of pasting — we had to provide a paper that would not twist and buckle from the pre-application soaking. The polyester reinforcement allows the paper to resist the water and also keeps it dimensionally stable when wet. In turn, the polyester gives the whole sheet added strength allowing you to peel it from the wall in one piece without tearing."

La décoration intérieure

Des couleurs au choix

Une compagnie canadienne vient de lancer sur les marchés domestiques et étrangers les premiers papiers peints à décoller à sec.

Le décollerment de vieux papiers peints est une tâche difficile même pour le décorateur le plus hardi. Avez-vous déjà entrepris, dans la chaleur étouffante d'une journée d'été et à l'aide d'un fer chaud ou d'un vaporisateur, d'enlever sept couches de vieux papiers peints de l'un des murs de votre appartement? Avant de commencer il vous faut bien humecter le papier et ce n'est que lorsqu'il est entièrement mouillé que le raclage sans fin peut commencer.

Il y a quelques années, l'une des plus importantes compagnies de fabrication de peinture du Canada avait constaté qu'il était nécessaire de mettre au point des moyens de décoration intérieure plus rapides et plus efficaces pour répondre aux besoins de notre société extrêmement mobile. Les frères Strongman, créateurs de la compagnie Color Your World Inc., de Toronto, et qui depuis deux générations produisent une série de peintures pour usage domestique, décidèrent d'ajouter à leur inventaire une nouvelle gamme de papiers peints. Après avoir étudié la question, ils jugèrent nécessaire d'engager un

chimiste et ils en trouvèrent un qui leur permit d'avancer le projet au-delà du stade de la conception. Kirk Johnston a le goût de l'innovation et, grâce à une subvention du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), il a réussi avec son équipe de chercheurs à mener son projet du stade du laboratoire à celui de la commercialisation. Après seulement une année d'efforts, l'entreprise a été en mesure de lancer la première série de papiers peints faciles à poser et pouvant être aisément décollés comme une pelure d'orange.

« Étant donné que la compagnie n'avait jamais fabriqué de papiers peints », expli-



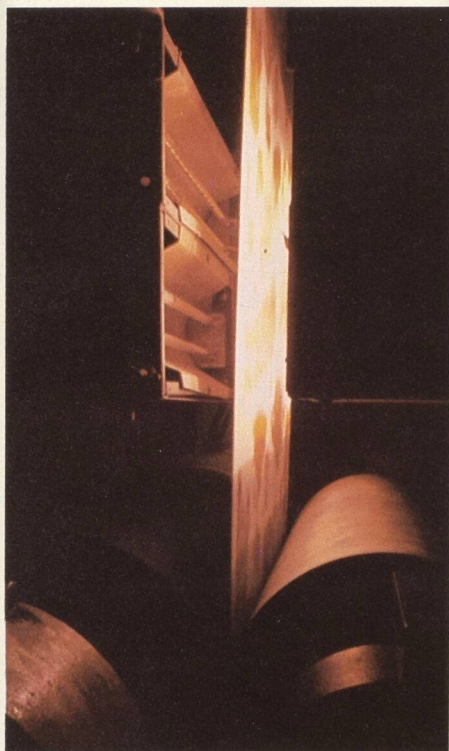


Polyester plastic fibres act as a strengthening agent in Toncecraft's dry-strippable wallpaper. (Photo: Bruce Kane, NRC)

While easy peeling from the wall was the end in view, first they had to make the paper stick. Old-fashioned wallpapers require the separate application of glue — a task formidable enough for most people to turn to professionals to do the job. Since the purpose was to help the home decorator, Johnston put his chemistry background to work developing the proper adhesive. Given normal household conditions which range from dry living and dining rooms to moist kitchens and bathrooms, a very special adhesive was required. The glue must also allow the decorator to drop a roll of paper into a trough of water and successfully apply it with little more assistance than a smoothing sponge. It must resist the soaking, yet be persistent enough to guarantee a smooth, finished appearance and remain firmly in place under varying household conditions — until someone wants to peel the paper. In that event the adhesive then has to surrender completely and leave no evidence of its passing on the wall.

When Johnston and his team came up with a satisfactory combination of paper and glue, they then turned to the development of the necessary inks. Although many companies are content to import inks for printing, Color Your World decided not to rely on outside sources. Despite long ex-

Les fibres de polyester servent d'agent de renforcement pour le papier peint Toncecraft à décoller à sec. (Photo: Bruce Kane, CNRC)



Preheating the vinyl before embossing. (Photo: Color Your World)

Le vinyle est chauffé avant d'être frappé. (Photo: Color Your World)

perience in color mixing for paint, the two chemistries are different and new formulas had to be created.

By the mid-winter of 1977, although he would have liked to perform "just a few more tests", the new wallpaper was ready for the Canadian market. Acceptance by the consumer was immediate and enthusiastic. It is a matter of some pride to the research team that the many hours spent in the laboratory were reflected in satisfactory results under home conditions. Apartment dwellers in particular found the wallpaper a fulfillment of a long-standing need. That market was even better served when the team was able to apply much of what they had learned during the year's hard work. With continuing support from the original IRAP grant, the team introduced further innovations during the next two years. New lines were created — some at lower cost and others with fresh decorating ideas including an embossed design in vinyl over the inked patterns. All the new products were based on the dry-strippable concept as a fundamental decorating convenience.

A recent innovation by Color Your World may be the ultimate step in wallpaper technology. Their latest line is a wallpaper based on mylar, one of the toughest plastic films known. Its strength is an obvious asset to dry stripping, and the metallic surface of the plastic means further innovation in decor.

Cost reduction is paramount in a highly competitive business such as home decorating. The company has managed to achieve a healthy position by keeping much of their technology within the factory. Besides the inks and coating techniques, they provide the designs for the rollers for the big six-color press that prints the patterns and embosses the vinyl. Retention of so many aspects of the production chain of operations has led the company to increase the physical size of its operations by more than 30 per cent. Production of paper has reached six million rolls annually, and wallpaper experts are expanding into New York this year.

Color Your World Inc. has provided the home decorator with myriad opportunities to enhance his household environment. Apartment dwellers may now establish their own taste in decoration without imposing an additional burden of time and expense on apartment house management. This has been accomplished at competitive cost through the application of modern technology to an old craft without sacrificing quality. According to Johnston, some side benefits also accrued "through the excellent working relationship we developed with the paper industry. Our testing program and market analysis has been a help to them as well, and they have responded with some useful suggestions for industrial papers. IRAP support proved a key part of that industrial interaction." □

Stephen A. Haines

que Kirk Johnston, « nous n'avions aucun préjugé au départ. Nous avons consulté les représentants de toutes les usines de papeterie du Canada avant de choisir le papier qui nous semblait convenir le mieux au but que nous visions. Notre objectif consistait à faciliter la pose et le remplacement des tentures et ceci demandait nécessairement un papier résistant. Nous avons finalement décidé d'utiliser un renforcement de plastique car les fibres de polyester sont résistantes et ne se déforment pas. Comme notre article était destiné au marché de la décoration intérieure, c'est-à-dire à un public qui recherche la commodité, il était impératif d'utiliser un papier résistant à l'eau et qui, une fois mouillé, ne gondolerait pas. Or, les fibres de polyester lui conféraient ces propriétés et lui donnait une résistance supplémentaire qui permettait au décorateur de décoller les raccords en une seule pièce et sans difficulté. »

Bien que la facilité du décollement fut l'objectif de cette réalisation, il fallait d'abord assurer l'adhérence du papier. Autrefois, il était nécessaire d'enduire de colle les raccords de papier peint avant de les poser, mais ceci était si pénible que la plupart de ceux qui entreprenaient ce travail devaient faire appel à des professionnels. Johnston, qui désirait faciliter la tâche du décorateur amateur, essaya de mettre au point une substance adhésive appropriée en s'appuyant sur ses connaissances dans le domaine de la chimie. Étant donné les conditions rencontrées normalement dans les habitations, c'est-à-dire présence d'air sec dans les salons et les salles à manger et d'air humide dans les cuisines et les salles de bain, une substance adhésive très particulière était nécessaire. Il fallait également que l'on puisse poser ce papier peint très facilement, au moyen d'une simple éponge, après l'avoir fait tremper dans un bac plein d'eau. La colle employée devait résister à l'eau, être suffisamment persistante pour que la surface du papier peint soit lisse et inaltérable en dépit des variations des conditions ambiantes, jusqu'à ce que l'on décide de remplacer le papier peint. Ce n'est qu'à ce moment-là que la substance adhésive devait décoller complètement sans laisser aucune trace de sa présence sur le mur.

Après avoir obtenu une combinaison de papier et de colle satisfaisante, Johnston et son équipe de chercheurs se sont tournés vers la préparation des encres nécessaires. Bien qu'un grand nombre de compagnies se contentent d'importer des encres d'imprimerie, la compagnie Color Your World décida de ne pas être tributaire des produits étrangers. Malgré une longue expérience dans le domaine des peintures, ses chercheurs ont dû établir de nouvelles formules pour la préparation d'encres car ces substances sont très différentes du point de vue chimique.

Vers le milieu de l'hiver 1977, bien que Johnston aurait aimé effectuer quelques es-



Le papier peint sur la presse. Grâce à des techniques innovatrices, la compagnie Color Your World a réussi à se tailler une place sur le marché de la décoration intérieure aux États-Unis. (Photo: Color Your World)

Wallpaper on the press. Innovative technology has allowed the company to successfully enter the United States home decorator market. (Photo: Color Your World)

sais supplémentaires, le nouveau papier peint était prêt à affronter le marché canadien. La réponse du consommateur, qui n'a pas tardé à se manifester, était enthousiaste. Les résultats satisfaisants que le nouveau papier peint permet d'obtenir et qui sont l'aboutissement de nombreuses heures de travail n'ont pas manqué de susciter une grande fierté chez l'équipe de chercheurs. En ce qui concerne les locataires d'appartements, cette réalisation a permis de répondre à un besoin qui se faisait sentir depuis longtemps, surtout lorsque les chercheurs



On soumet le papier à des essais en vue de déterminer son taux d'absorption de l'humidité. (Photo: Color Your World)

Testing the paper for moisture absorption. (Photo: Color Your World)

ont mis en application une grande partie des connaissances acquises au cours de l'année de travail acharné. Grâce à l'appui continu que la subvention originale du PARI a représenté, ceux-ci ont apporté d'autres innovations au cours des deux années suivantes. De nouvelles séries de papiers peints ont été lancées, les unes à prix plus abordable, les autres pleines de nouveauté, en particulier une série de tentures à motifs gravés dans le vinyle en surimpression sur les dessins à l'encre, tous les nouveaux articles s'appuyant sur le principe du décollement à sec qui constitue un avantage fondamental pour le décorateur.

Grâce à une récente réalisation, la compagnie Color Your World pourrait se placer à l'avant-garde dans le domaine de la décoration murale. Il s'agit d'une nouvelle série de papiers peints à base de mylar, film de plastique des plus résistants. La solidité de cette nouvelle tenture en favorise le décollement à sec et le fini métallique du mylar apporte plus de nouveauté à la décoration.

La réduction du coût est d'une importance capitale dans un domaine aussi concurrentiel que celui de la décoration intérieure. La compagnie Color Your World a réussi à limiter ses prix en se chargeant de l'exécution d'une grande partie des opérations techniques. En plus des procédés de fabrication des encres et des revêtements, cette compagnie fournit également les desins pour les rouleaux d'impression de l'énorme presse à six couleurs qui imprime les motifs et frappe le vinyle. En se chargeant d'un si grand nombre d'étapes du processus de production, elle a réussi à augmenter le volume de ses opérations de plus de 30%. Sa production de papiers peints a atteint le chiffre de six millions de rouleaux par année et l'on prévoit qu'une succursale sera ouverte à New York cette année.

La compagnie Color Your World Inc. a offert au décorateur une multitude de possibilités de rehausser le milieu dans lequel il demeure. Ainsi, les locataires d'appartements peuvent maintenant décorer leur foyer à leur goût sans que ceci dérange le propriétaire. Ces résultats ont été obtenus à un coût raisonnable par le biais de l'application de la technologie moderne à un art ancien sans que la qualité ait été sacrifiée pour autant. « Quelques-uns des avantages secondaires de nos recherches ont été mis en valeur grâce aux excellentes relations de travail que nous avons entretenues avec l'industrie du papier », conclut Johnston. « Par la même occasion, celle-ci a tiré profit de notre programme d'essais et de l'analyse du marché que nous avons effectuée et nous a apporté quelques suggestions utiles en ce qui concerne les papiers industriels. L'appui du PARI a cependant joué un rôle capital dans cette interaction industrielle. » □

Texte français: Annie Hlavats

400 babies Feeding for the future

A Canadian baby food company has completed a study of infant nutrition that ranges over the period from birth to 18 months of age. The results pose some interesting questions about recent nutrition theories.

Among the many issues that confronted us during the 1970's, one of the more significant concerned the food we eat. The growth of the "fast food" industry, the penchant for "fad dieting" and growing "organic foods" all contributed to the widening discussion on diet and health. Food as an industry grew rapidly during the decade, but the welcomed abundance was accompanied by fears over the use of preservatives and basic food quality. For example, concern was expressed over the quantity of cholesterol in the blood, first in adults, then in teenagers and finally in young children. Bookstores which once kept cookbooks in

a dusty corner expanded their shelving to introduce sections on home gardening, cooking to preserve vitamins, and racks of books on nutrition in general.

Unfortunately, however, this flurry of books far outstripped the actual research done on these subjects. Aware of this, a group of dieticians at the H.J. Heinz Company of Canada's Baby Food Division decided to start at the beginning to find out just what was being fed to newborn infants and how diet was affecting their development.

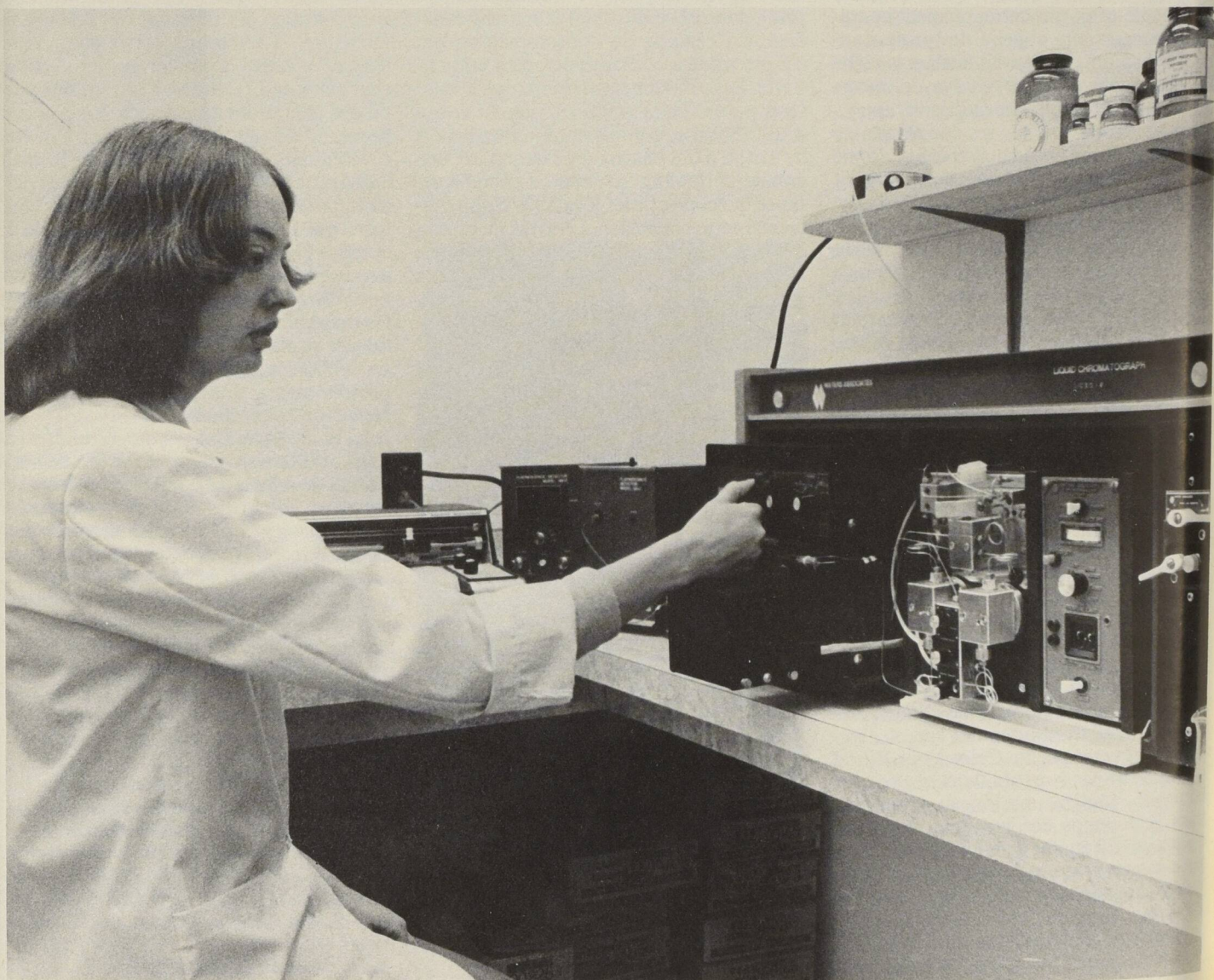
Dr. David Yeung, an infant nutritionist and team leader of the study, comments: "We felt it important to know how infants were being fed. A great deal has been written in recent years on the subject, particularly about infant obesity and its possible effects in later life."

In order to give the answer to these questions a frame of reference, Dr. Yeung de-

veloped the parameters for an extensive study, financed in part by an NRC Industrial Research Assistance Program (IRAP) grant. "In 1972, a 'Nutrition Canada' survey was completed," he says, "but it was a cross-section of the country at one point in time. Our study was to be a 'longitudinal study' of a group of infants from birth to 18 months of age. We proposed to study 400 babies, all living in the metropolitan centers of either Toronto or Montreal. The urban locations offered the advantages of a large number of babies being born at any given time as well as providing subjects from the

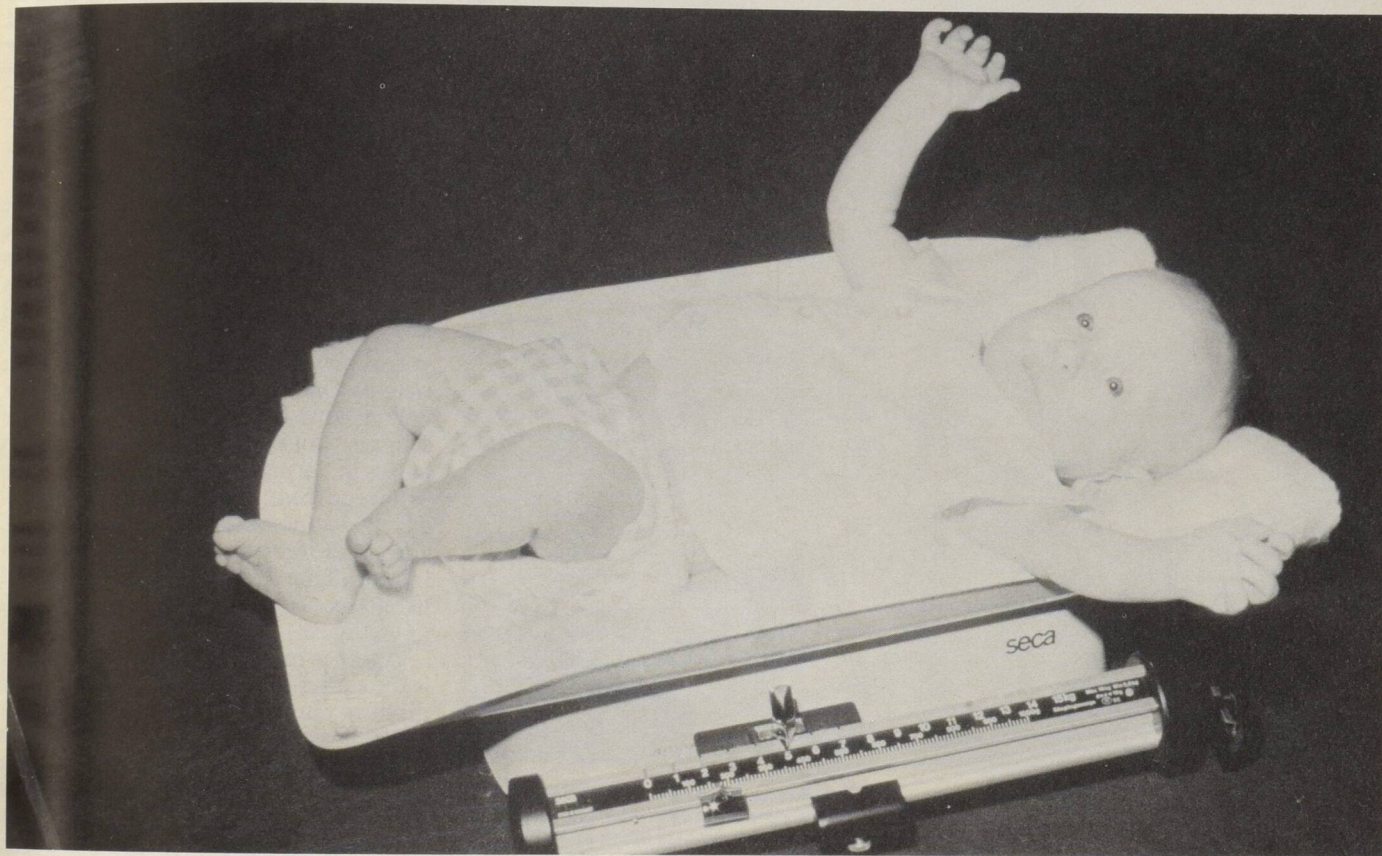
A technician prepares to record data in the H.J. Heinz analysis laboratory in Leamington, Ontario. (Photo: Walter Clemente)

Une technicienne se prépare à enregistrer des données au laboratoire de la compagnie H. J. Heinz, à Leamington, dans l'Ontario. (Photo: Walter Clemente)



400 bébés sont observés

Nutrition et développement



Une compagnie canadienne spécialisée dans la préparation d'aliments pour bébés a achevé une étude sur la nutrition des enfants de la naissance à l'âge de 18 mois. Les résultats obtenus nous incitent à remettre en question certaines théories récentes sur l'alimentation.

L'une des questions les plus importantes soulevées au cours des années 70 concernait notre alimentation. La popularité croissante des aliments vite faits, des diètes miracle et des aliments dits organiques ont apporté de l'eau au moulin de la controverse sur la relation entre le régime alimentaire et la santé. Au cours de cette dernière décennie, la gamme des produits alimentaires préparés a augmenté rapidement mais, parallèlement à ce développement bien accueilli, les craintes concernant l'usage des préservatifs et le souci de la qualité se sont intensifiés. On s'est inquiété, par exemple, de la quantité de cholestérol présente dans le sang, en premier lieu chez l'adulte, puis chez l'adolescent et finalement chez le jeune enfant. Les librairies, où, jadis, on ne trouvait que quelques livres de recettes dans un coin poussiéreux, ont agrandi leurs étalages pour y ajouter des manuels sur l'entretien du potager, sur les moyens de préserver les vitamines des aliments et sur la nutrition en général.

Malheureusement, cependant, cette

abondance de documents ne s'appuyait que sur très peu de recherches valables. Conscient de ce phénomène, un groupe de diététiciens de la Division de nourriture pour bébés de la compagnie H.J. Heinz du Canada Limitée a décidé d'étudier le problème à sa source et de déterminer la relation entre la composition de l'alimentation des nouveau-nés et son incidence sur le développement de ces derniers.

Le Dr David Yeung, spécialiste en alimentation infantile et chef de l'équipe de chercheurs, prend la parole: « Nous avons jugé qu'il était important de connaître les différents aspects de l'alimentation des bébés, d'autant plus qu'un grand nombre d'articles ont été récemment écrits à ce sujet, notamment sur l'obésité infantile et ses conséquences éventuelles chez adulte. »

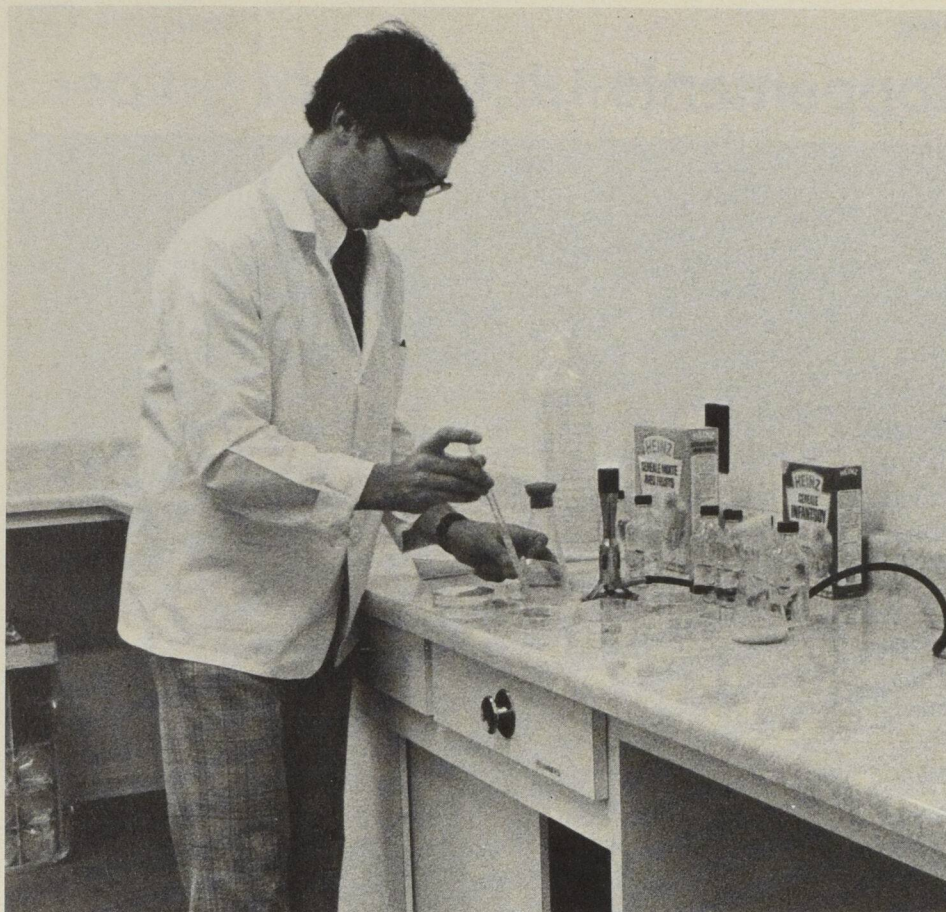
Pour permettre l'évaluation des résultats obtenus, le Dr Yeung a établi des paramètres qui ont servi à une étude approfondie, en partie financée par le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC. « En 1972 un sondage sur l'alimentation au Canada a été effectué », indique le Dr Yeung, « mais celui-ci s'appuyait sur un échantillonnage de la population à l'échelle nationale et pris à un moment précis. Nos recherches devaient faire l'objet d'une étude à long terme d'un groupe de bébés suivis depuis la naissance jusqu'à l'âge de 18 mois.

La vedette de l'étude. Le poids de l'enfant est un paramètre essentiel pour l'évaluation de l'incidence du régime alimentaire. (Photo: Dr David Yeung, H. J. Heinz du Canada Limitée)

The star of the study — infant weight is a basic parameter in evaluating the impact of diet. (Photo: Dr. David Yeung, H. J. Heinz Co. of Canada Ltd.)

Nous nous étions proposé d'étudier 400 enfants, demeurant tous dans la région métropolitaine de Toronto ou de Montréal. Ces centres urbains présentaient l'avantage d'avoir un taux de natalité élevé et de permettre l'obtention de sujets des deux principaux groupes culturels du Canada. » À titre de référence, les parents des enfants étudiés ont dû répondre à certaines questions concernant leur situation économique et sociale, leur santé et leur régime alimentaire.

On a demandé aux mères participant à cette étude d'enregistrer en détail, dès la naissance de leur enfant, la quantité et la nature des aliments qu'il recevait ainsi que la fréquence de ses repas. Lorsque les aliments étaient préparés à la maison, la recette utilisée devait être soumise afin de permettre l'évaluation de leur valeur nutritive. Pour permettre la réalisation des analyses nécessaires dans le cadre de cette étude, l'installation de recherches de cette compagnie située à Leamington, dans l'Ontario, a été réaménagée et élargie. Comme



two main cultural groups in Canada." As background information, the parents were interviewed to determine their socioeconomic background, health and dietary habits.

After the babies' birth the mothers were asked to keep a close record of what they were fed, when, and how much. If they prepared meals instead of using commercially prepared diets, a complete recipe was obtained in order to determine the nutrient value of the foods. To perform the necessary analyses, the company's research facility in Leamington, Ontario, was rearranged and expanded. Since the information was to be broken down into computer language for later analyses and correlation, dieticians with computer training were used to record the wealth of information that began to flow into the facility.

"The job of breaking down the information for the computer was long and tedious," says Dr. Yeung. "Each four-day record submitted by the interviewers took about two-and-one-half hours to complete because of the number of parameters. In some cases prepared foods had data sheets giving the breakdown of nutrients, but many changes have taken place in baby foods in recent years. When the information was not available we had to analyze some of the commercial products in the Leamington Laboratory." The company is still entering the information obtained from the final surveys of the infants at 18 months of age.

Another technician draws a sample during the nutrition analysis program. More than 2100 parameters were used as the data base for this study by the Leamington personnel. (Photo: Walter Clemente)

Un autre technicien prélève un échantillon en vue d'une analyse dans le cadre de l'étude sur la nutrition. Le personnel de l'installation de Leamington a utilisé plus de 2 100 paramètres comme données de base pour les besoins de cette étude. (Photo: Walter Clemente)

Besides the diet, the babies were examined for growth and general development 11 times over the 18-month period of their lives. "A number of equations exist on how to determine proper growth and characterize a 'fat' baby," explains Yeung. "We chose six measurements — weight, length, head and upper arm circumference and the fat folds under the upper arm and the middle back (the 'subscapular' fat fold). In addition, about a quarter of the subjects agreed to blood tests of the babies at age 18 months, and we measured such parameters as trace minerals, iron, calcium, some vitamin levels and cholesterol.

"Our questions produced some interesting answers," says Dr. Yeung. "Perhaps the most significant is the obvious increase in breast feeding by Canadian mothers. Nearly three-quarters of the initial infant sampling were breast fed during the first weeks of life. Almost half continued for another three months, indicating the duration of breast feeding is on the rise as well.

The 1972 study by contrast indicated a cut-off at about two months."

Another recent concern has been the time of the introduction of solids to infants. Nutritionists have come to realize the infant digestive system undergoes a period of "maturation" which can be interrupted by premature introduction of even pureed fruits and vegetables. The Heinz study indicates that this starting point is being extended with the growth of awareness of infant nutrition needs.

Of all the issues discussed, perhaps none has generated as much debate as infant obesity. "The lack of clear standards" has clouded the question considerably," says Dr. Yeung, "but a survey of the published research indicates that infant weight does not, as previously thought, determine adult weight. One of the ramifications of this finding concerns the widespread feeding of skimmed and partially-skimmed milk to babies in the mistaken belief the lower fat is better for them. These 'low-fat' milks actually cause the babies to want more food. Also, some fatty acids in milk fat are essential to infant development and we would like to see the use of these milks for babies discouraged."

Another result emerging from the study is the slower development of babies whose mothers smoked during pregnancy or while breast feeding their babies. "There is a definite correlation between smoking mothers and smaller than normal babies who do not grow at the normal rate during the first months of life," says Dr. Yeung. "We still don't know the effects of smoking for many years before conception."

The Heinz study was designed to encourage cooperation between infant nutritionists, pediatricians, regulatory agencies and the food industry. Dr. Yeung expresses optimism about the long-term results of the team's efforts: "When we measured the energy intake of the subjects, we discovered that the recommended levels were too high. Since a survey of this type had never been done before, our findings are having an impact with regulatory agencies. Although not all the returns are in from the interviews, new bases for regulation and guidelines are already under consideration."

The infant nutrition survey was, of course, not without its commercial aspects. It demonstrated that many mothers were feeding their children yoghurt, another result of the dietary awareness of the seventies, and H.J. Heinz is now introducing a line of infant yoghurts that does not require refrigeration.

Nutritionists and pediatricians have long feared that many infants are deprived of certain necessary elements in their diets as a result of parental fears of obesity. Although the Heinz study indicates Canadian babies are, in general, well fed, it also points to the need for more basic research in the field of infant diet and health. □

Stephen A. Haines



(John Bianchi)

l'information reçue devait être traitée pour faciliter les analyses et les corrélations nécessaires, on a dû faire appel à des diététiciens possédant une formation en informatique.

« La transcription de l'information en un langage mathématique a constitué une tâche longue et pénible », indique le Dr Yeung. « Étant donné le nombre de paramètres entrant en jeu, l'enregistrement des données contenues dans les rapports soumis tous les quatre jours par les participants prenait plus de deux heures et demie. Dans certains cas, lorsqu'il était question d'aliments préparés, la liste des éléments nutritifs était déjà établie, mais ceci n'était pas toujours applicable étant donné le nombre de modifications apportées à la préparation des aliments pour bébés au cours des dernières années. Lorsque l'information n'était pas disponible, il fallait analyser au laboratoire de Leamington cer-

tains des produits vendus sur le marché. » La compagnie procède encore à l'enregistrement de données provenant des derniers sondages concernant les enfants de 18 mois.

Outre le régime alimentaire, on a également considéré la croissance et le développement général des enfants et, pour ces besoins, les bébés ont été examinés 11 fois au cours des premiers 18 mois de leur vie. « Il existe un certain nombre de formules permettant de déterminer la croissance normale et de caractériser un bébé 'obèse', explique le Dr Yeung. « Nous avons choisi six mensurations: le poids, la taille, la circonférence du crâne et du bras ainsi que l'épaisseur du pli cutané sous le bras et au milieu du dos (pour la mesure de la graisse sous-scapulaire). De plus, environ le quart des sujets ont consenti à soumettre les bébés à une analyse de sang à l'âge de 18 mois, ceci nous permettant de mesurer des

paramètres comme, par exemple, la teneur du sang en minéraux à l'état de traces, en fer, en calcium, en vitamines et en cholestérol.

« Nos recherches nous ont permis de faire quelques constatations intéressantes », poursuit le Dr Yeung. « La plus importante d'entre elles concerne peut-être l'augmentation évidente du nombre de mères canadiennes qui allaitent leur enfant. Environ les trois quarts des enfants étudiés lors de l'échantillonnage initial ont été nourris au sein pendant les premières semaines de leur vie et près de la moitié d'entre eux ont continué d'être ainsi alimentés pendant les trois mois suivants, ce qui, à la lumière des résultats de l'étude effectuée en 1972 qui indiquaient que la plupart des enfants étaient sevrés vers l'âge de deux mois, prouve que la durée de la période d'allaitement se prolonge également. »

Le moment de l'introduction d'aliments solides dans le régime alimentaire du bébé soulève également beaucoup d'intérêt depuis quelque temps. Les nutritionnistes ont constaté que le système digestif de l'enfant subit un processus de « maturation » que l'introduction prématurée d'aliments solides, même à l'état de purées de fruits et de légumes, risque d'interrompre. L'étude entreprise par la compagnie Heinz prouve qu'à mesure que les besoins alimentaires du bébé sont mieux compris, le moment recommandé pour l'introduction d'aliments solides dans son régime alimentaire est retardé.

De toutes les questions considérées, aucune n'a suscité une aussi vive controverse que celle de l'obésité infantile. « L'absence de normes bien définies a contribué à rendre la question nébuleuse », indique le Dr Yeung, « mais, d'après une étude des articles publiés à ce sujet, il semble que le poids de l'être humain à l'âge adulte n'est pas déterminé par son poids à l'enfance. Pourtant, le souci du contraire se manifeste de plusieurs façons, l'une d'entre elles consistant à remplacer dans l'alimentation du bébé le lait entier par du lait partiellement ou entièrement écrémé en croyant à tort que les aliments à faible teneur en matières grasses sont préférables pour les nourrissons. Ces laits écrémés agissent en fait comme stimulants de l'appétit de l'enfant. Par ailleurs, certains acides gras présents dans les lipides du lait sont indispensables au développement et c'est pourquoi nous déconseillons l'utilisation de laits écrémés pour l'alimentation des bébés. »

Cette étude a également prouvé que l'usage du tabac chez la mère, avant la naissance ou pendant la période d'allaitement de son enfant, ralentit le développement de ce dernier. « Il existe une corrélation évidente entre l'usage du tabac chez la mère et le développement de l'enfant dont le poids à la naissance ainsi que la croissance pendant les premiers mois sont inférieurs à la normale, » déclare le Dr Yeung. « Nous ne

Back to basics

During the past century, there has been marked decline in human breastfeeding, especially in the industrialized nations. Of the several reasons put forward as to why, no single cause offers a full explanation. Some sociologists argue it is due to the increased number of working mothers, while dieticians ascribe it to an increased concern over "fat" — thin babies produce thin adults who presumably are less likely to fall victim to heart disease.

In recent years, intensive research into the mechanism of growth and diet indicates there is no substitute for human milk in the development of human babies. Another important

reason why the breast was abandoned was the discovery of the low iron content. Later work, however, demonstrated that the iron in human milk, while low, is in a form most advantageous to a growing infant. A related advantage to breastfeeding, somehow ignored in the argument, is that the best judge of how much milk to consume is the baby himself. Many mothers, feeling that the baby "stops feeding too soon" supplement breast feeding with cow's milk or prepared formula, which can overload the baby's developing digestive system. The great bugaboo of dieticians — cholesterol, can be handled quite adequately by the infant, who must go through a process

of learning to cope with cholesterol intake. The baby's defences against disease are also enhanced by mother's milk which contains a form of white blood cell called macrophages or "big macs", the body's leading defence against infection.

Dr. Yeung suggests that, as a result of the Heinz survey, prolonged breast feeding of infants should be encouraged in Canada. "Even though breastfeeding is on the rise it has not reached pre-1920 levels. We have found that prospective mothers need to be taught the art, and professionals such as pediatricians and dieticians should be encouraged to assist them."



Le retour aux sources

Depuis une centaine d'années, on enregistre une baisse marquée de l'allaitement, notamment dans les pays industrialisés. Bien que ce phénomène soit attribué à plusieurs causes, aucune des explications proposées n'est pleinement satisfaisante. Certains sociologues prétendent que la baisse en question est due à l'augmentation du nombre de mères qui travaillent, mais des diététiciens incriminent la crainte de favoriser l'embonpoint car on a souvent présumé que l'enfant mince était moins prédisposé à l'obésité à l'âge adulte et, de ce fait, moins susceptible d'être victime de maladies cardiaques.

Au cours des dernières années, des travaux de recherche intensifs sur la croissance et l'alimentation des bébés ont prouvé qu'en ce qui concerne le développement de l'enfant, rien ne vaut

le lait maternel. Bien que l'on ait craint que sa teneur en fer ne soit insuffisante, on a plus tard démontré que, malgré la faible concentration de cet élément, celui-ci y est présent sous une forme très avantageuse pour le bébé en pleine croissance. L'allaitement maternel a également l'avantage méconnu de permettre au bébé de décider lui-même de la quantité de lait dont il a besoin. Cependant, un grand nombre de mères, jugeant que le bébé n'est pas suffisamment nourri de cette façon, ajoutent à leur alimentation un supplément constitué de lait de vache ou d'une préparation lactée qui risque de fatiguer leur système digestif encore incomplet. Le cholestérol, si redouté par les diététiciens, est bien digéré par le bébé qui doit être exposé à cette substance pour acquérir les mécanismes nécessaires à son assimilation. La capacité de protec-

tion du bébé contre les maladies est également renforcée par le lait maternel qui contient des macrophages, grosses cellules dérivant des globules blancs et responsables de la défense de l'organisme contre les infections.

D'après le Dr Yeung, les résultats des recherches entreprises par la compagnie Heinz prouvent que l'on devrait encourager l'allaitement prolongé au Canada. « Bien qu'un plus grand nombre de mères allaitent leur enfant de nos jours », nous dit-il, « la fréquence de cette pratique n'a pas encore atteint ce qu'elle était avant les années 1920. Nous estimons qu'il est nécessaire d'enseigner aux futures mères l'art de nourrir leur enfant, et les pédiatres et diététiciens devraient les aider à y parvenir. »



Un bébé est mesuré dans le cadre de l'étude sur la nutrition. (Photo: Dr David Yeung, H. J. Heinz du Canada Limitée)

An infant is measured during the course of the nutrition study. (Photo: Dr David Yeung, H.J. Heinz Company of Canada Ltd.)

connaissions pas encore l'incidence que l'usage de la cigarette pendant une période prolongée antérieure à la conception de l'enfant pourrait avoir sur son développement. »

L'étude entreprise par la compagnie Heinz avait pour but d'encourager la collaboration entre les spécialistes de la nutrition infantile, les pédiatres, les organismes de codification et l'industrie alimentaire. Le Dr Yeung entrevoit avec optimisme les résultats à long terme des efforts déployés par son équipe: « Lorsque nous avons déterminé la consommation énergétique des sujets, nous avons constaté que les niveaux recommandés étaient trop élevés. Étant donné qu'il s'agit de la première étude en son genre, nos résultats présentent une grande importance pour les organismes de

codification. Bien que tous les rapports n'aient pas encore été soumis, on travaille déjà à l'élaboration de nouvelles normes qui pourraient servir de base à l'élaboration de règlements et de directives dans ce domaine. »

Le sondage sur l'alimentation des bébés n'a, évidemment, pas été dépourvu d'intentions commerciales: il a permis de prouver

que le yogourt faisait souvent partie de l'alimentation des enfants, autre manifestation de la sensibilisation alimentaire des années 1970, et a conduit la compagnie H.J. Heinz du Canada Limitée à lancer une nouvelle famille de yogourts pour bébés qui ne demande pas à être réfrigérée.

Des nutritionnistes et des pédiatres ont pendant longtemps craint que, de peur de favoriser l'obésité, les parents privent un grand nombre d'enfants de certains éléments nécessaires à leur alimentation. Bien que l'étude entreprise par la compagnie Heinz indique que les bébés canadiens sont bien nourris en général, elle prouve également la nécessité d'approfondir la recherche fondamentale dans le domaine de l'alimentation et de la santé des enfants. □

Texte français: Annie Hlavats

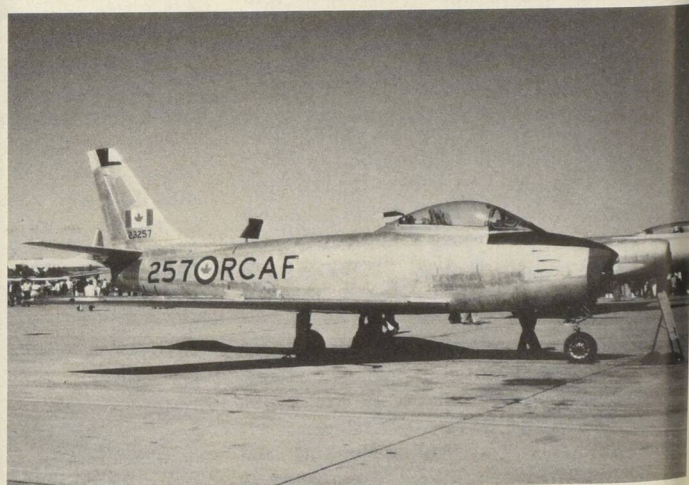
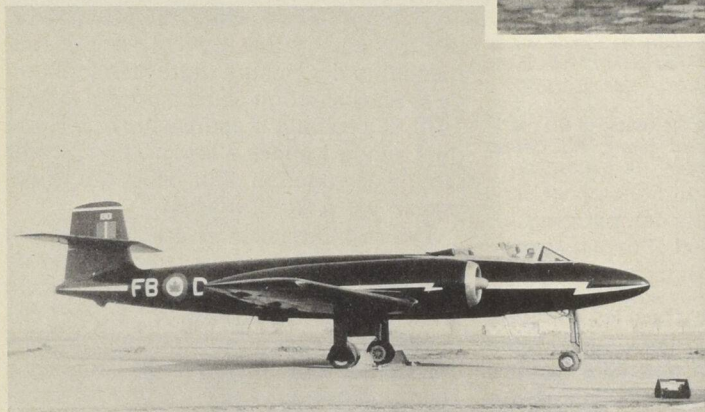
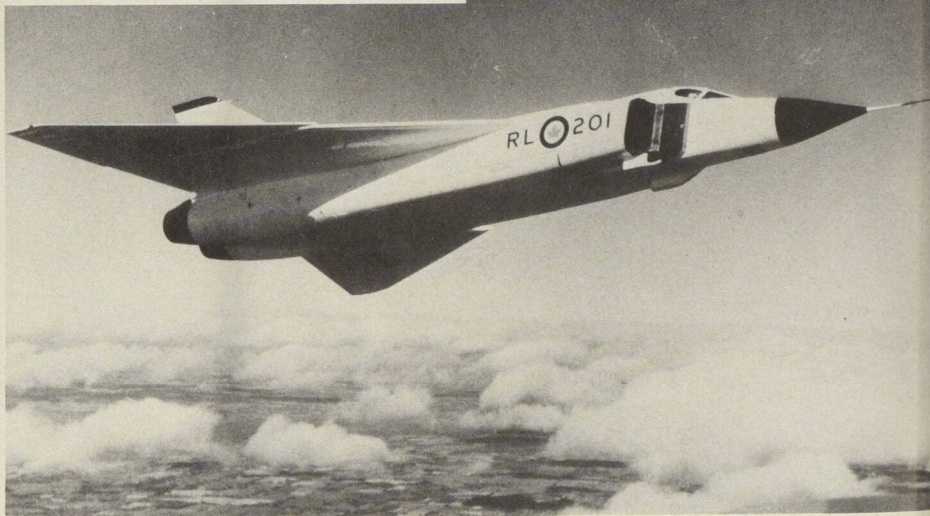
National Aeronautical Establishment Interfacing with industry

Few people realize how many kinds of aircraft have been built in Canada — the total exceeds 50 different models by about 18 aircraft companies. Of these, most would recognize the Mosquito, the Tiger Moth, the Sabre, the Hurricane, the Norseman, the Lancaster Bomber, the aborted Avro Arrow, and more recently the Argus, the Buffalo, the Twin Otter, the Dash 7 and the Challenger.

Fewer people still are aware of the role played by NRC's National Aeronautical Establishment (NAE) in Canadian avia-

tion. There would be little exaggeration in saying that Canada's aerospace industry is fundamentally dependent on the wind tunnel test facilities and expertise provided by NAE. The wind tunnels, considered National Facilities, are available on contract to industry and are one of the major sources of revenue for NAE laboratories and NRC. Here, analyses of performance characteristics are done on not only Canadian aircraft but also foreign makes such as Sweden's Saab Viggen a modern jet fighter. Unlike other nations such as Britain,

France and the United States, all large wind tunnels in Canada are owned and operated by the federal government. NAE's tunnels have played a key role in the design and development of practically every aircraft produced in Canada. (The total value of the aircraft produced, in part as a result of these wind tunnel tests, is now well over three billion dollars.) As important as these facilities are, their potential has only been realized through NAE's active research and development programs which have resulted in new techniques,



L'Établissement aéronautique national

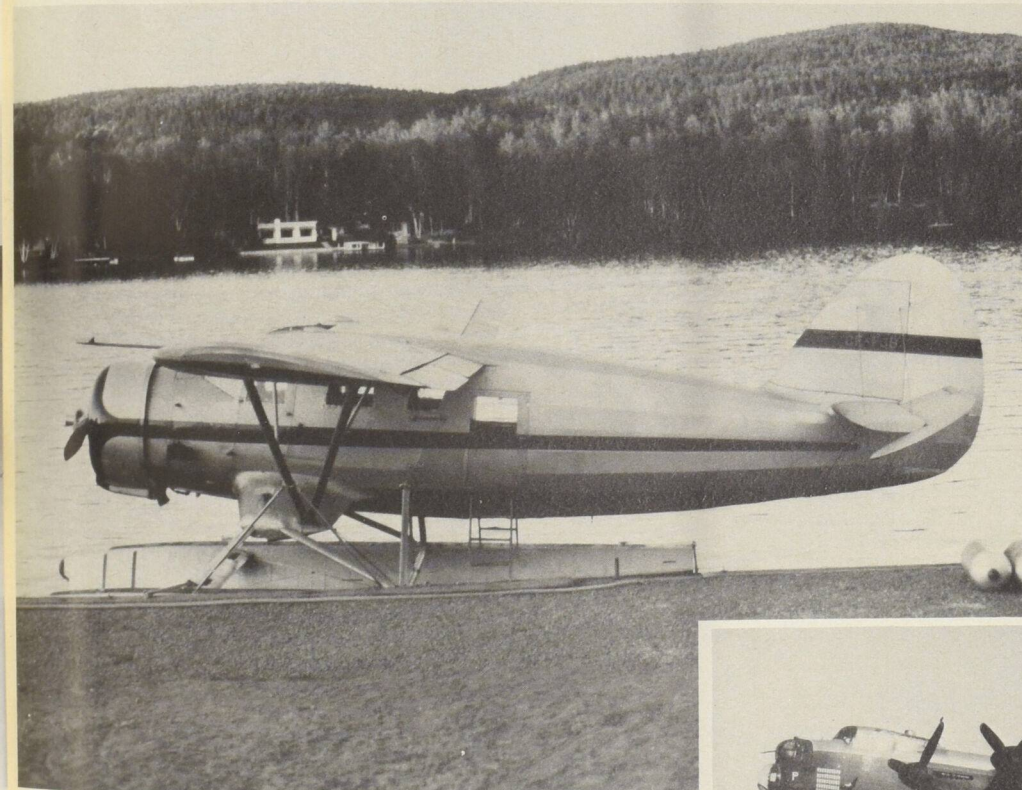
Un rôle industriel important

Peu nombreux sont ceux qui savent que plus de 50 modèles différents d'avions ont été construits au Canada par environ 18 compagnies. Parmi ceux-ci, la plupart reconnaîtraient le Mosquito, le Tiger Moth, le Sabre, le Hurricane, le Norseman, le bombardier Lancaster, le défunt Avro Arrow et des appareils plus récents comme l'Argus, le Buffalo, le Twin Otter, le Dash 7 et le Challenger.

Encore moins nombreux sont ceux qui connaissent le rôle que joue l'Établissement aéronautique national (ÉAN) du CNRC

dans l'aviation canadienne. On exagérerait à peine en disant que l'industrie aérospatiale canadienne est largement tributaire des souffleries et des compétences que l'ÉAN met à sa disposition. Les souffleries, considérées comme des installations nationales, peuvent être utilisées sous contrat par l'industrie et constituent l'une des principales sources de revenus des laboratoires de l'ÉAN et du CNRC. C'est là que sont analysées les caractéristiques du comportement des aéronefs canadiens et aussi de certaines réalisations étrangères comme le

chasseur à réaction suédois Saab Viggen. Contrairement à d'autres nations telles que la Grande Bretagne, la France et les États-Unis, c'est le gouvernement fédéral qui est propriétaire de toutes les grandes souffleries canadiennes et qui en assure l'exploitation. Les souffleries de l'ÉAN ont joué un rôle clef dans l'étude et la mise au point de presque tous les avions construits au Canada à ce jour et dont la valeur totale dépasse maintenant largement trois milliards de dollars. Quelle que soit l'importance de ces installations, elles n'ont pu être utilisées à



expertise and a better understanding of aerodynamic phenomena.

Although research in the aerospace industry has been somewhat reduced in recent years, aircraft like Canadair's Challenger, a wide-body, executive jet incorporating the very latest advances in wing design, have been investigated at NAE. This year, the company expects to start filling some of the well over 100 firm orders for its jet which flies faster, quieter and farther on less fuel than the competition.

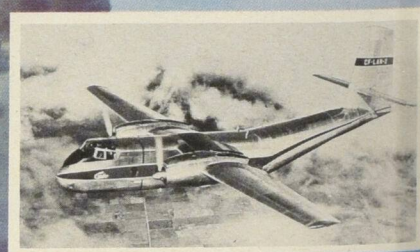
De Havilland, not to be outdone by its sister Crown corporation (Canadair), announced in November of last year its inten-

tions to develop an energy-conserving short-take-off-and-landing (STOL) commuter aircraft called the Dash 8. Its wings and propellers — using new concepts — and high performance flap systems are the subject of a joint research and development program between the NAE and de Havilland — the latter was awarded a \$700,000 NRC Program for Industry/Laboratory Projects (PILP) contract for the program. The aircraft, to be available in 1984, will seat 32 passengers and, while retaining all the virtues of the Dash 7, will consume about 15 per cent less fuel. With a range of 1 000 km (630 nautical miles), the

Dash 8 is expected to fill the growing need for commuter aircraft, especially in the United States. There, commuter airlines have already expressed strong interest in the new STOL aircraft. De Havilland expects that the aircraft will also serve the needs of third-world countries.

The company has identified a number of other potential applications including resource investigations, surveillance and frontier explorations as in Canada's north.

NAE's contribution to industry is not limited to providing wind tunnel facilities and aerodynamic expertise. In addition, NAE operates the Structures and Materi-



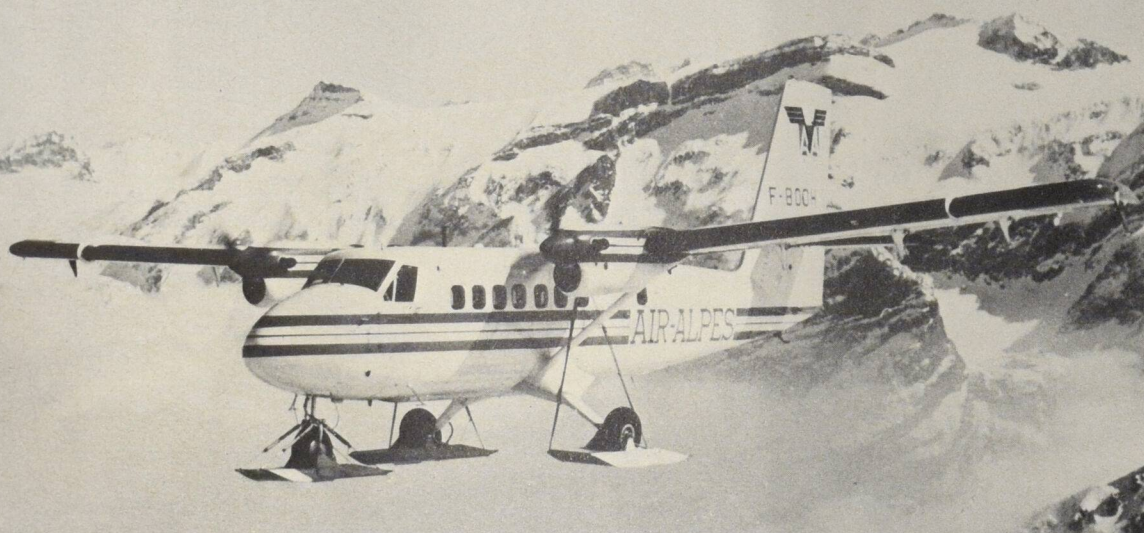
leur plein potentiel que grâce aux programmes de recherche et de développement dynamiques de l'ÉAN qui ont permis l'éclosion de nouvelles techniques, l'acquisition de nouvelles compétences et une meilleure compréhension des phénomènes aérodynamiques.

Si la recherche au sein de l'industrie aérospatiale a connu un certain ralentissement ces dernières années, l'ÉAN a malgré tout contribué à la mise au point d'appareils comme le Challenger de la compagnie Canadair. Il s'agit d'un avion d'affaires à fuselage de grand diamètre, équipé d'une voilure à profil supercritique, et qui est plus

rapide et plus silencieux que ses concurrents tout en étant capable de franchir une plus grande distance en consommant moins de carburant. Canadair, qui en a plus de cent en commande, espère être en mesure d'en livrer les premiers exemplaires cette année.

Refusant de se laisser distancer, de Havilland a annoncé en novembre dernier son intention de mettre au point un avion économique à décollage et à atterrissage courts (ADAC) appelé Dash 8. Ses ailes et ses hélices de conception nouvelle ainsi que ses volets hypersustentateurs font l'objet de travaux de recherche et de développe-

ment menés conjointement par l'ÉAN et de Havilland qui a reçu pour cela 700 000 dollars au titre du Programme des projets « Industrie-Laboratoires » (PPIL) du CNRC. L'appareil, qui doit sortir d'usine en 1984, pourra emporter 32 passagers tout en conservant les avantages du Dash 7 avec une consommation de carburant réduite d'environ 15%. Capable de franchir 1 000 km (630 milles nautiques) sans escale, le Dash 8 devrait répondre aux besoins croissants des compagnies régionales, notamment aux États-Unis où plusieurs d'entre elles ont déjà manifesté un vif intérêt pour le nouvel ADAC. De Havilland



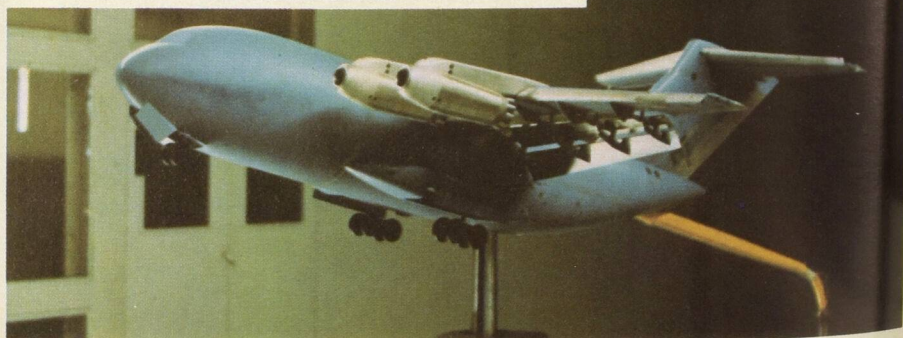
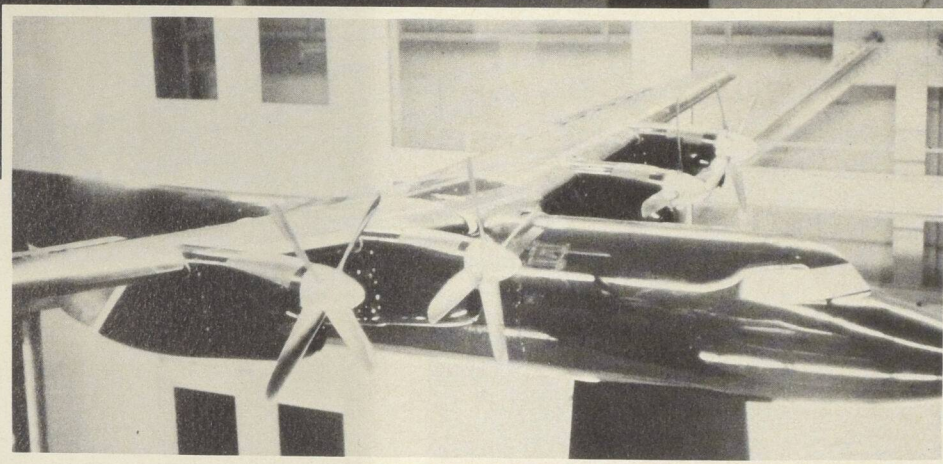
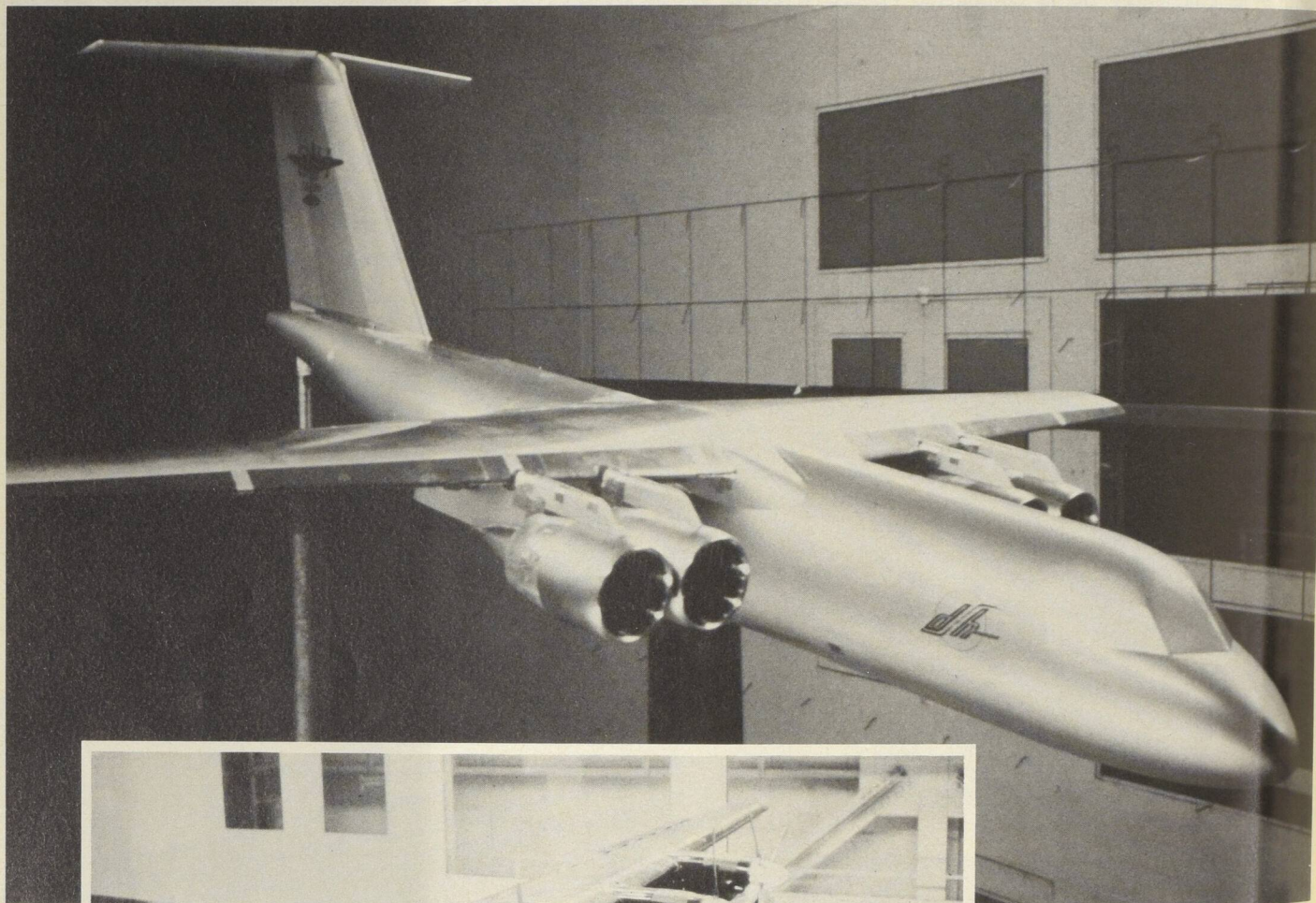
als Laboratory and the Flight Research Laboratory. One project in the Flight Research Laboratory is based on a unique airborne simulator through which vital data has been derived on the design of effective and safe control systems for vertical or short-take-off-and-landing (V/STOL) aircraft. The latest in a series of simulators — a modified Bell 205A-1 helicopter — is capable of investigating hazardous operational conditions, critical failure occur-

rences and unusual systems configurations, rapidly and safely in an authentic flying environment. This frequently precedes flight-testing of an aircraft incorporating novel design features such as V/STOL.

Other research and development programs touch on a variety of aviation related and non-aviation projects including the development of composite materials (new reinforced plastics), new techniques in powder metallurgy for forging fatigue re-

sistant components, fluidic devices for flow measurements, mathematical techniques for stress analysis and design, trace vapor detectors for investigating bomb threats, airborne magnetics for resource exploration and submarine detection, acceleration sensors for quantifying the loads applied to aircraft structures, and the now famous "egg beater"-shaped windmill for generating electricity. □

Sadiq Hasnain



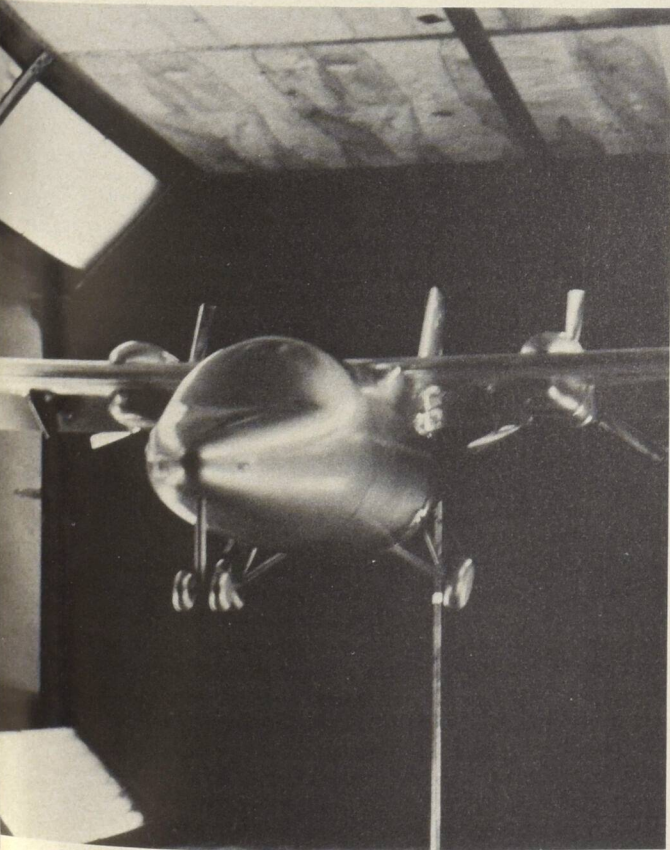
pense qu'il répondra également au besoins des pays du Tiers Monde.

La compagnie entrevoit un certain nombre d'autres applications, dont la détection des ressources terrestres et la surveillance et la prospection des régions inexploitées du Nord canadien.

La contribution industrielle de l'ÉAN ne consiste pas uniquement à mettre ses souffleries et ses compétences en aérodynamique à la disposition des compagnies car il dispose également d'un laboratoire des structures et des matériaux et d'un laboratoire des recherches en vol qui travaillent sur divers projets. Parmi ceux-ci, mentionnons un simulateur volant de conception originale grâce auquel on a pu obtenir des données vitales sur des systèmes de commande et de contrôle efficaces et fiables pour les avions à décollage et atterrissage verticaux et courts (ADAV/ADAC). Le dernier d'une série de simulateurs, en l'occurrence un hélicoptère Bell 205A-1, permet d'étudier rapidement et en toute sécurité au cours d'un vol réel les conditions d'exploitation dangereuses, les défaillances catastrophiques et les configurations inhabituelles de différents systèmes. Ces essais précèdent fréquemment les essais en vol d'un aéronef incorporant des concepts nouveaux comme c'est le cas pour les ADAV/ADAC.

D'autres programmes de recherche et de développement sont axés sur toute une variété de projets touchant des domaines aéronautiques et non aéronautiques et comprenant notamment la mise au point de matériaux composites (nouveaux plastiques armés), de nouvelles techniques en métallurgie des poudres pour le forgeage de composants résistant à la fatigue, de dispositifs fluidiques pour les mesures d'écoulement, de techniques mathématiques pour l'analyse des contraintes et la conception des structures, des détecteurs de vapeurs à l'état de traces pour l'investigation des menaces d'attentat à la bombe, des magnétomètres aéroportés pour la détection des ressources terrestres et des sous-marins, des accéléromètres pour quantifier les charges appliquées aux structures d'aéronefs et, enfin, de l'éolienne maintenant bien connue, qui rappelle un batteur à oeufs, pour la production d'électricité. □

Texte français: Claude Devismes

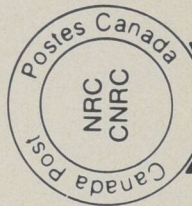


1980/4

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

NAME - NOM	
TITLE - TITRE	
ORGANIZATION - ORGANISME	
STREET - RUE	
CITY - VILLE	
PROVINCE	POSTAL CODE POSTAL
	COUNTRY - PAYS

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

FOLD OUT

FASTEN HERE - SCOLLER ICI

CUT - DÉCOUPEZ

Public Information - Information publique

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.

CUT - DÉCOUPEZ



National Research Council
Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

Conseil national de recherches
Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

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

Cover: De Havilland's Dash 7, a short-take-off-and-landing aircraft, is one example of the outcome of Canadian aeronautical research and development to which NRC's National Aeronautical Establishment has contributed much. (See story page 26). Photo: de Havilland Aircraft of Canada Ltd.

Notre couverture: Le Dash 7, appareil à décollage et atterrissage courts, est l'un des fruits des activités de recherche et de développement de l'industrie aéronautique canadienne, qu'appuie fortement l'Établissement aéronautique national du CNRC. (Voir notre article page 27). Photo: de Havilland Aircraft of Canada Ltd.