

SCIENCE DIMENSION

1981/2



SCIENCE DIMENSION



National Research
Council Canada Conseil national
de recherches Canada

Vol. 13, No. 2, 1981

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

CONTENTS

-
- 4 Beaming black hole?**
Stellar schizophrenics
-
- 10 New NRC Research Institute**
Boon to Quebec industry
-
- 16 "Do you hear what I hear?..."**
Computer-assisted testing for
auditory discrimination
-
- 20 Briefly...**
-
- 22 Student engineers produce**
Classroom off campus
-
- 26 Through the eyes of research**
Triple support to Trans-Canada
Contact Lens Ltd.
-

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
Editor French Texts Michel Brochu
Executive Editor Joan Powers Rickerd
Editorial Production Coordinator Patricia Montreuil
Photography Bruce Kane
Coordinator, Design & Print Robert Rickerd
Design Banfield Advertising Ltd.
Printed in Canada by Beauregard Press Ltd.
31159-0-0858

Microwaves and the brain

During the last few years, NRC physiologist Dr. Edward Preston has been trying to verify the results of American research on microwaves and their possible harmful effects on living tissue. Fortunately for all of us, he has been unable to do so. The U.S. reports, published since 1975, indicate that microwaves cause changes in the blood capillaries that supply the brain tissue, specifically in a special capillary property known as the blood-brain barrier. "As the name implies," says Preston, "this barrier is highly selective in what substances are allowed to cross from the blood stream through the capillary wall and into the brain environment. This selectivity, or 'permeability' to use biological jargon, is altered by microwaves according to the American research, and can lead to serious consequences. Abnormal leakage of materials into the brain causes it to swell, a dangerous feature of conditions such as heavy metal poisoning, concussion, severe convulsions, and certain other diseases."

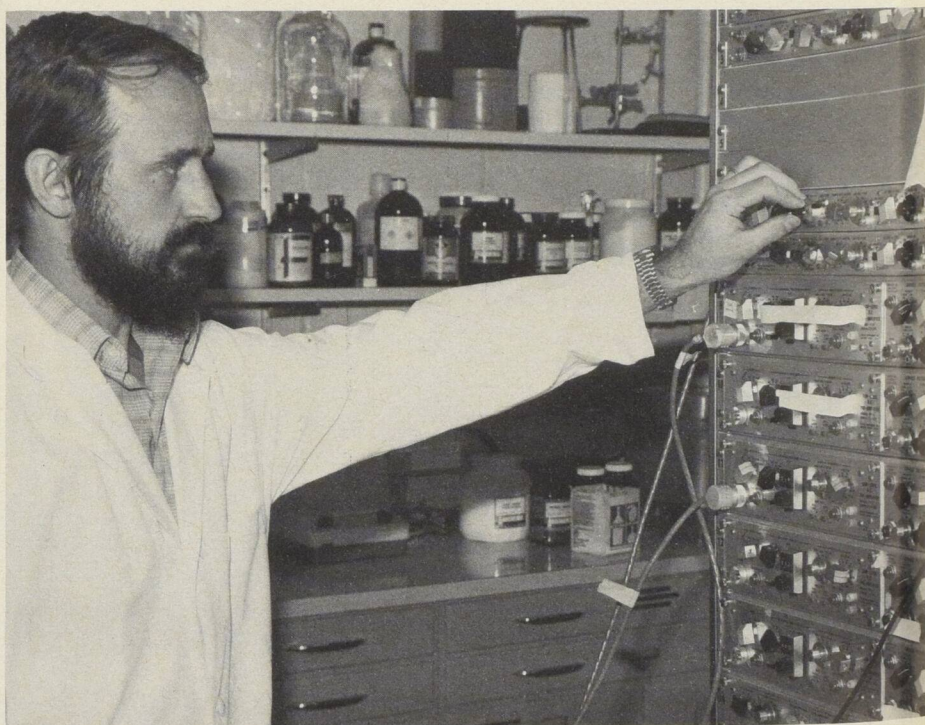
While there are several ways to test for changes in the barrier's permeability, a method of choice involves the use of radioactive tracers injected into the blood followed by monitoring for any abnormal increase in their penetration into the brain. Using carbon 14-labelled sucrose, proteins and other test substances normally excluded by the barrier, and various intensities of 2 450

MHz microwaves (the frequency used in microwave ovens), Dr. Preston could not detect any changes in the permeability of the barrier in the brains of laboratory rats. As for the original U.S. reports, he states that it is now commonly acknowledged on the basis of research here and in the U.S. that they were due to experimental artifacts, such as faulty tissue preparation or change in brain blood flow. The latter could be associated with "hot spots", regions of the brain where the microwave energy may have focussed because of the particular experimental conditions employed. Concludes Preston: "Studies being carried out here and in the U.S. on the brain's response to microwaves, both at weak intensities and higher levels producing heating, further our understanding about the real and imagined hazards of microwaves in our environment. They also tell us something of the high temperature which might be induced in the brain by microwave devices for destroying tumors, or by conditions like heat stroke and fever." □

Wayne Campbell

NRC's Dr. Ed Preston. No sign of the expected changes.

Le Dr Ed Preston du CNRC. Aucune manifestation des modifications prévues n'est constatée.



Les micro-ondes et le cerveau

Au cours de ces dernières années, un physiologue du CNRC, le Dr Edward Preston, a essayé de confirmer les résultats des recherches américaines sur les dangers que pourraient présenter les micro-ondes pour les tissus vivants. Mais, heureusement pour nous, il n'y est pas parvenu. D'après les rapports américains publiés depuis 1975, il semblerait que les micro-ondes engendrent des modifications dans les capillaires sanguins qui irriguent le cerveau, notamment au niveau de la barrière sang-cerveau. "Cette barrière", explique le Dr Preston, "permet de sélectionner les substances contenues dans le sang et pouvant traverser les parois des capillaires pour pénétrer dans le tissu cérébral. D'après les recherches effectuées aux États-Unis, les micro-ondes modifient cette sélectivité ou 'perméabilité', ce qui entraîne de sérieuses conséquences. Une perméabilité anormale au niveau du cerveau peut causer un oedème, dangereux symptôme accompagnant des accidents tels que les empoisonnements par les métaux lourds, les commotions cérébrales, les convulsions aiguës et certaines autres affections."

Bien qu'il existe plusieurs moyens de détecter les modifications de la perméabilité de cette barrière, l'une des meilleures méthodes consiste à injecter des marqueurs radioactifs dans le sang d'un sujet et à surveiller toute augmentation

anormale de leur concentration au niveau du cerveau. Après avoir administré à des rats du saccharose, des protéines et d'autres substances normalement rejetées par la barrière et marquées au carbone 14, et avoir soumis ces animaux à diverses intensités de micro-ondes de 2 450 MHz (fréquence utilisée dans les fours à micro-ondes), le Dr Preston n'a pu constater aucun changement dans la perméabilité de leur barrière cérébrale. Il ajoute que l'on a reconnu, à la lumière de récentes expériences effectuées au Canada et aux États-Unis, que les résultats originaux avaient été affectés par l'utilisation de préparations de tissus défectueuses ou par une modification dans l'irrigation sanguine du cerveau causée par des concentrations localisées de micro-ondes attribuables aux conditions expérimentales. Conclusion du Dr Preston: "Les études effectuées dans ces deux pays sur l'effet des micro-ondes sur le cerveau, qu'il s'agisse de faibles intensités ou d'intensités plus élevées produisant de la chaleur, nous permettent de mieux comprendre les risques réels et apparents des micro-ondes ainsi que l'effet sur le cerveau des hautes températures qui pourraient y être induites par l'irradiation de tumeurs cérébrales aux micro-ondes ou résultant de coups de chaleur ou de poussées de fièvre." □

Texte français: **Annie Hlavats**

SCIENCE DIMENSION



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

Vol. 13, N° 2, 1981

Cité dans l'Index de périodiques canadiens

Cette publication est également disponible
sous forme de microcopies.

SOMMAIRE

5 Un trou noir émetteur
Schizophrénie stellaire

**11 Le nouvel institut de recherche
du CNRC**
Un atout pour l'industrie
québécoise

17 "Qu'entendez-vous?"
Une évaluation automatisée de
la discrimination auditive

21 En bref. . .

23 La contribution d'un stagiaire
Une formation au sein de
l'industrie

**27 Le perfectionnement des
verres de contact**
Un appui à une entreprise
canadienne

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. Tél.: (613) 993-3041.

Directeur Loris Racine

Rédacteur en chef Wayne Campbell

Éditeur (textes français) Michel Brochu

Rédacteur exécutif Joan Powers Rickerd

Coordonnatrice de la rédaction Patricia Montreuil

Photographie Bruce Kane

Coordonnateur des arts graphiques et de l'impression
Robert Rickerd

Conception graphique Banfield Advertising Ltd.

Imprimé au Canada par Imprimerie Beauregard

31159-0-0858



Stellar double shifting Beaming black hole?

Our galaxy's most mysterious object is the subject of a worldwide investigation prompted by a University of Toronto astronomer and supported by astronomers at NRC's Dominion Astrophysical Observatory.

"It is the most dramatic and exotic object in our galaxy," says David Crampton by way of introduction. An astronomer at NRC's Dominion Astrophysical Observatory in Victoria, B.C., Dr. Crampton is one of dozens of scientists who have studied the bizarre celestial object known as SS433. He and his colleagues helped eliminate some of the mystery surrounding the object by showing that it is two bodies rather than just one — a binary system. But evidence collected over the past two years has raised as many questions as it has answered. Just what is SS433? A quirk of stellar evolution? A magnetic supermystery? Or a perturbed pulsar?

Interest in SS433 involves a series of unusual coincidences, and points to the problem that rapid strides in modern astrophysics create for scientists trying

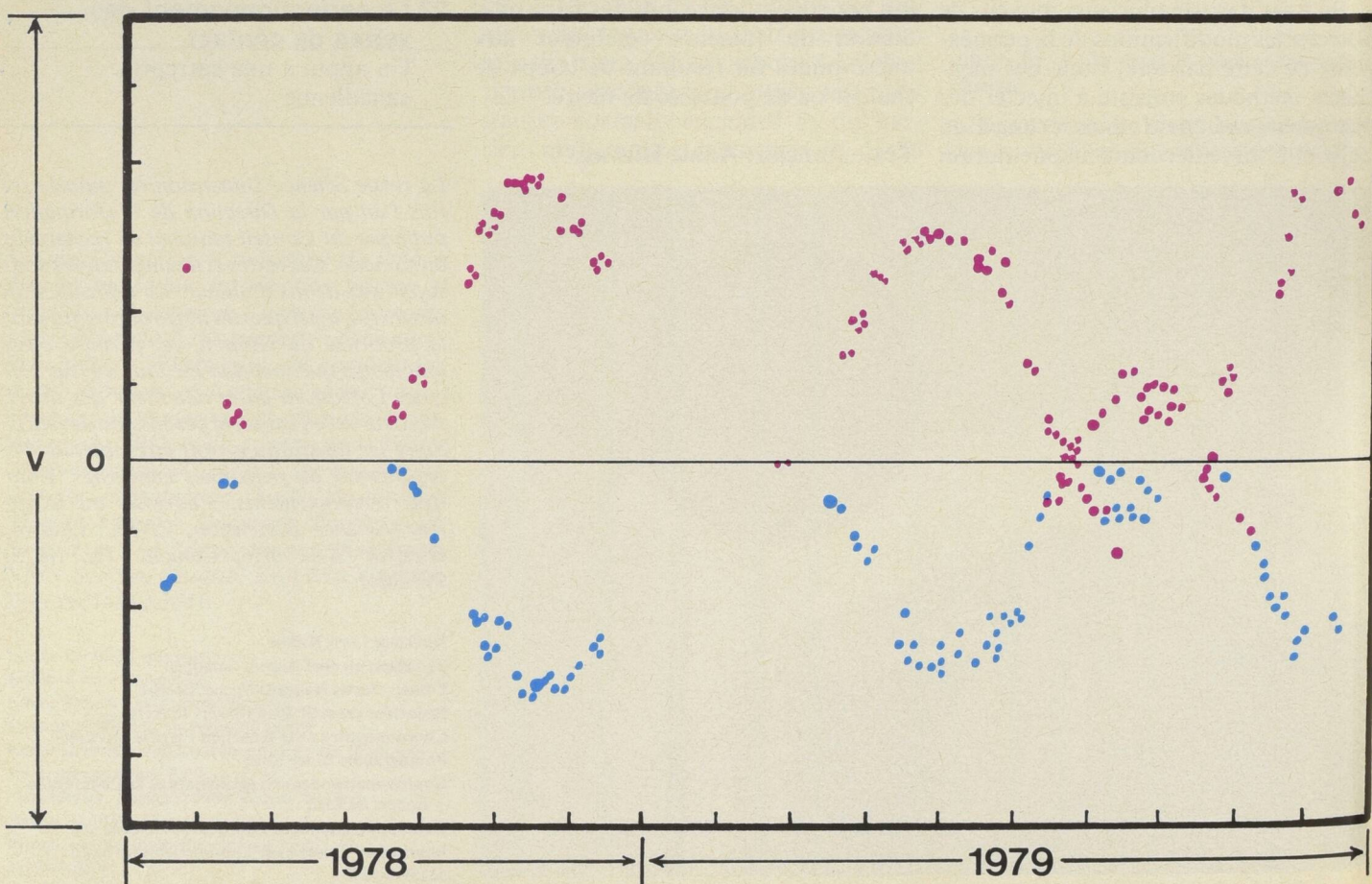
to keep up with their colleagues' findings. SS433 was first catalogued by two Ohio astronomers. Bruce Stephenson and Nicholas Sanduleak, during their 1960's survey of "unusual" stellar objects. Shortly thereafter it was noted in a catalog of stellar radio sources, but its location was not as precise as the earlier observations. X-ray sightings, made by satellite, also "found" the object, but once again failed to pinpoint it accurately, resulting in three separate objects being identified in radio, optical, and X-ray catalogues. Not until 1977, when University of Toronto radio astronomer Ernest Seaquist investigated some of the SS catalog entries and discovered a variability in number 433, did its unusual nature begin to emerge. His brief report might have been overlooked as the others had been, except that an Anglo-Australian team was making optical and spectrographic measurements of the same object. And that's when the real surprises began to emerge.

While Canadian, British and Australian researchers were trying to make sense of their findings, American as-

tronomers Bruce Margon and his University of California colleagues brought the object to more public notice as the result of an intense spectral analysis that utilized four observatories in the southwestern United States. The study was aimed at following up on identified X-ray sources, and SS433 had already been tagged as one by the British Ariel satellite. As the data were examined, the spectral lines in the light from the object suggested the truly impossible — it appeared that SS433 was moving in two directions at once!

SS433's strange behavior emerged when spectral data indicated a simultaneous movement toward and away from earth. Observations over an 18-month period produced these sinusoidal curves, which suggested the anomalous motion moved to a peak then reversed itself. (Graphic: John Bianchi)

Le comportement étrange de SS 433 est apparu lorsque les données spectrales ont mis en évidence un mouvement simultané d'approche et d'éloignement de la Terre. Résultat de 18 mois d'observations, ces courbes sinusoïdales sont à l'origine de l'hypothèse selon laquelle le mouvement bizarre de SS 433 atteindrait un maximum pour ensuite s'inverser. (Illustration: John Bianchi)



Double décalage stellaire

Un trou noir émetteur?

Un astronome de l'Université de Toronto, secondé par des collègues de l'Observatoire fédéral d'astrophysique du CNRC, a mobilisé l'intérêt des astronomes du monde entier pour l'étude de l'objet le plus mystérieux de notre galaxie.

Le Dr David Crampton, astronome de l'Observatoire fédéral d'astrophysique du CNRC, à Victoria, C.-B., est l'un des nombreux scientifiques qui étudient le curieux objet céleste dénommé SS 433 qu'il qualifie d'objet le plus imprévisible et le plus étrange de notre galaxie. Il a contribué avec l'aide de ses collègues à dissiper une partie du mystère qui l'entoure en montrant qu'il s'agit en l'occurrence non pas d'un mais de deux objets, c'est-à-dire d'un système binaire.

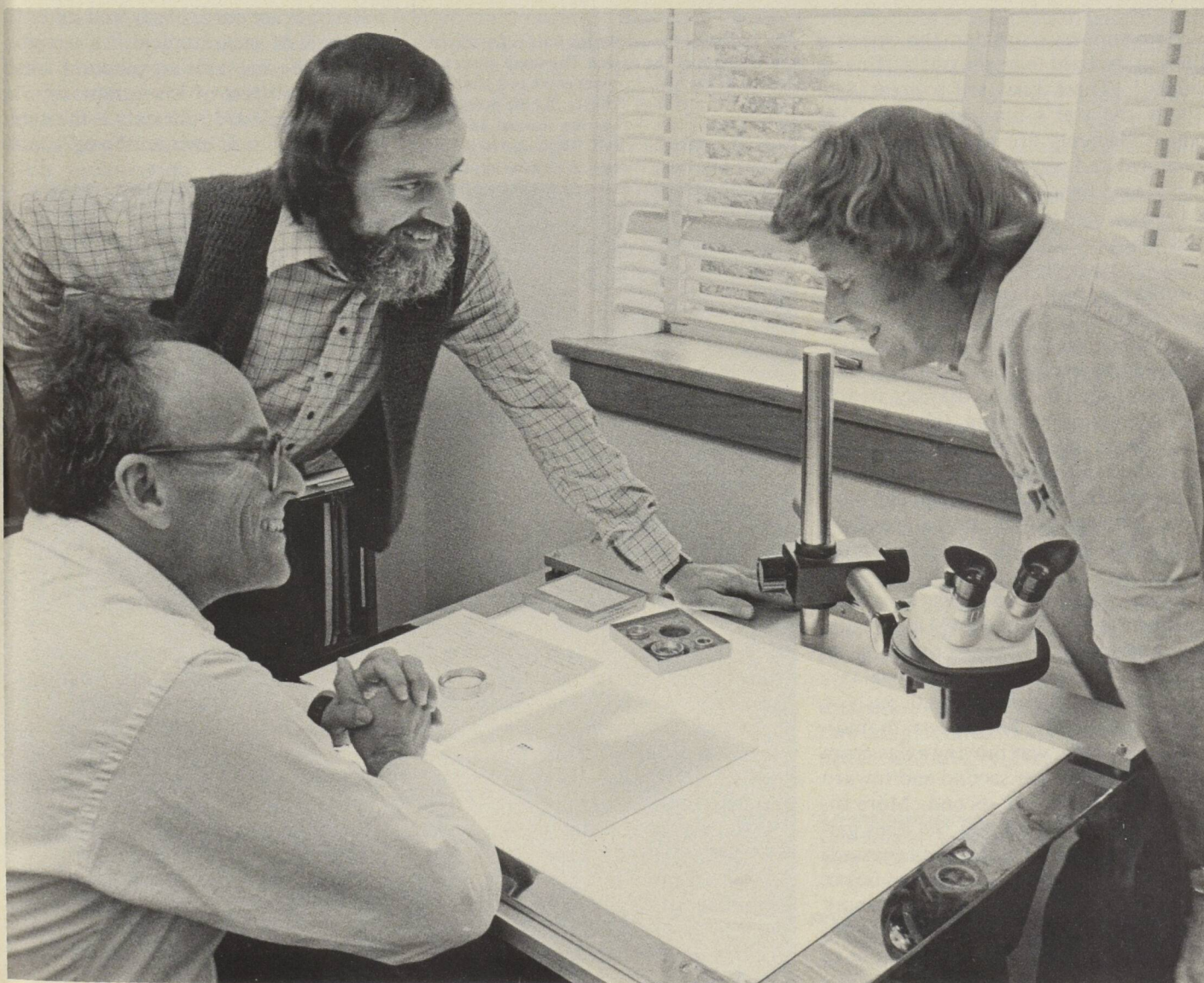
Les données recueillies au cours des deux dernières années ont toutefois fait surgir plus de questions qu'elles ont permis d'en résoudre. Qu'est donc au juste SS 433? Une bizarrerie de l'évolution stellaire? Un supermystère magnétique? Ou un pulsar en rupture de ban?

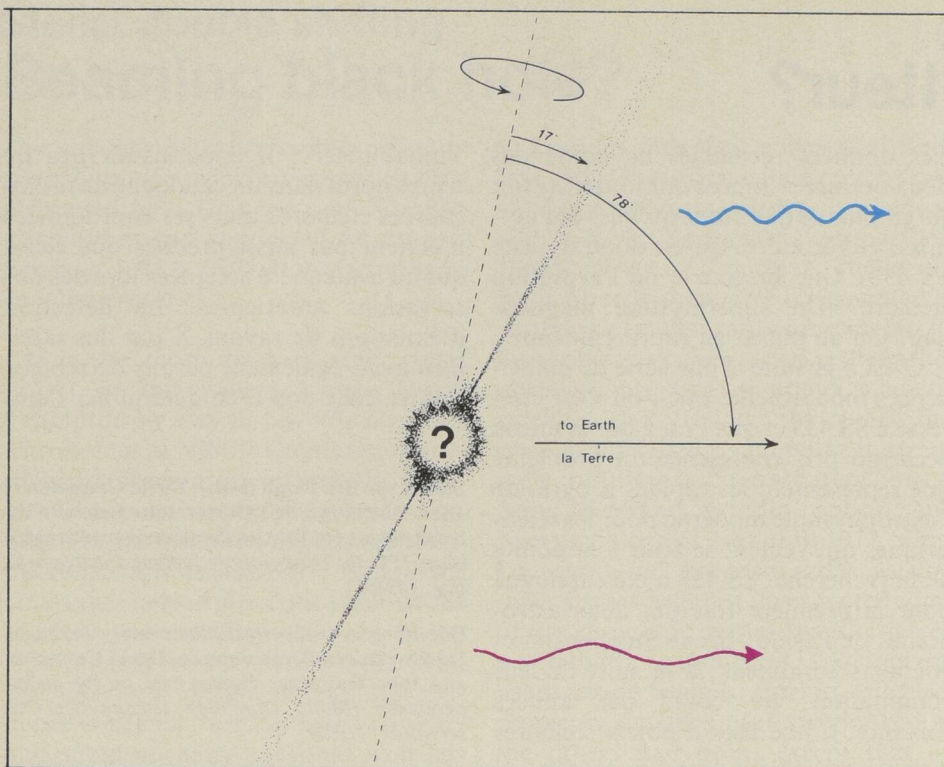
C'est à la suite d'une série de coïncidences inhabituelles que l'on s'est intéressé à SS 433 et que l'on a par la même occasion pris conscience du problème que représentent les rapides progrès de l'astrophysique moderne pour les scientifiques qui veulent se tenir à la pointe de la recherche. SS 433 a été catalogué pour la première fois par deux astronomes de l'Ohio, Bruce Stephenson et Nicholas Sanduleak, à la suite de leur compilation, au cours des années soixante, d'une liste d'objets stellaires

"inhabituels". Il apparaissait peu de temps après dans un catalogue de radio-sources stellaires mais ses coordonnées n'étaient pas aussi précises que celles qui lui avaient été assignées lors des observations antérieures. La détection d'émissions de rayons X par des satellites avait également permis de repérer l'objet mais non d'en déterminer l'em-

Sidney van den Bergh (assis), David Crampton et John Hutchings, de l'Observatoire fédéral d'astrophysique, étudient les éléments du mystère stellaire. (Photo: Observatoire fédéral d'astrophysique, CNRC)

Dominion Astrophysical Observatory scientists Sidney van den Bergh (seated), David Crampton and John Hutchings discuss data on the stellar perplexity. (Photo: Dominion Astrophysical Observatory, NRC)





Astronomers consider the spectral lines in starlight to be the star's "finger-prints". These lines tell a great deal about the star's make-up, indicating which elements are present and what chemical and physical changes are taking place. From the location of these lines scientists can determine whether a star is hot or relatively cool, whether its atmosphere is clear or if the star is surrounded by cool dust clouds and, most significantly for SS433, if it is in motion. When these lines are "shifted" in a stellar spectrum from the positions they are found in the laboratory, it indicates the star is in motion. If it is moving away from us the lines are shifted toward the red end of the light spectrum, if toward us to the blue end of the spectrum. The further the shift toward the edges, the greater the velocity of the star.

Bruce Margon and his associates studied the light from SS433 and found not only one of the largest redshifts yet observed for an object in our galaxy, but they also found, simultaneously, a record blueshift. The spectrum indicated the object was moving away from us at 50 000 km per second and toward us at 30 000 km per second. More incredible, they found that the lines galloped further apart as the nights passed, reached an extremity, turned and began to move back toward certain stationary lines in the centre of the spectrum, which they crossed and hastened out to the extremes again. To add to the mys-

The answer to the perplexing data is portrayed in this diagram of the object. The small dense companion of the SS433 system emits two streams of material at very high velocity. As the poles of the body precess, the jets swing toward and away from observers on earth. High speed particles emit signals strong enough to give the appearance of the whole system being in motion. (Graphic: John Bianchi)

L'explication de ces données intrigantes se trouve dans ce diagramme de l'objet. Le petit compagnon dense du système SS 433 émet deux jets de matière animés d'une très grande vitesse. Lorsque les pôles du corps amorcent un mouvement de précession, ces jets se rapprochent et s'éloignent tour à tour des observateurs terrestres. Les particules atteignant une haute vitesse émettent des signaux suffisamment puissants pour qu'on ait l'impression que l'ensemble du système est en mouvement. (Illustration: John Bianchi)

tery, these variations were observed to be periodic, repeating every 164 days.

Unwilling to accept such a blatant violation of known physical laws, astronomers around the world began an intense investigation of SS433. Inordinate amounts of telescope time were given over to verifying the original data. Radio and optical telescopes were put to work, along with satellites which measure the X-ray frequencies not detectable from the earth's surface.

Evidence concerning SS433 came next from Canada where NRC's Dr. Sidney van den Bergh photographed an expanding gas cloud known as W 50, which looked increasingly like a supernova remnant. Van den Berg, known for his work on these violent stellar ex-

plosions, located the cloud with much greater precision and showed that SS433 was smack in the centre of the remnant. Some astronomers had suggested that W 50 was outside our galaxy, but the NRC study moved it closer to home, well within the Milky Way at a distance of about 10 000 light years. Van den Bergh also calculated the nebula's dimensions and found it to be the largest supernova remnant yet recorded. This added some fresh surprise in view of W 50's apparent youth — only 10 000 years old.

Meanwhile, Victoria's David Crampton and John Hutchings were taking another look at the object. The spectra from Margon's California studies indicated that in addition to the moving lines there was a set of lines which remained at rest, the so-called "stationary lines". Using the 1.8 m telescope at Victoria, they studied the "stationary" features of SS433's spectrum. "Instruments on the Dominion Observatory's telescopes are particularly well suited to this type of measurement," Crampton says. "We are able to pinpoint small shifts in objects of low luminosity. In the case of SS433, not only is the luminosity low, it is erratic. These conditions have made observations difficult and the resulting theories questionable."

At first glance, Crampton's work seemed to add to the growing puzzle surrounding SS433. His results indicated a new variation, a 13.1-day shift in the until then stationary spectral lines of SS433's light. Astronomers, however, actually welcomed this find as bringing some order to the accumulating chaos of information. The 13-day variation pointed to SS433 being a binary system. Such a picture fits the classical model of a supernova remnant — a spreading cloud of gas moving away from a core containing what is left of the stellar material, in this case a binary star. It also set the stage for the formulation of a theoretical model of SS433 now accepted by most astronomers.

SS433 is indeed a binary star, but one in which a normal star is paired with a dark companion, perhaps a neutron star or that ultimate expression of gravitational collapse, a black hole. These two neighbors orbit one another every 13 days, with matter from the normal star all the while being stripped away, spiralling down into its invisible neighbor and forming what is known as an "accretion disc".

placement exact, et ceci avait conduit à l'enregistrement de trois objets distincts dans les catalogues de sources radio, optiques et X. Il a fallu attendre 1977 pour qu'un astronome de l'Université de Toronto, Ernest Seaquist, examine en détail certaines données du catalogue Stephenson-Sanduleak pour découvrir une variabilité dans l'objet portant le numéro 433 et mette en lumière son étrangeté. Le bref rapport qui s'ensuivit aurait pu passer inaperçu comme ce fut le cas pour d'autres s'il ne s'était trouvé qu'une équipe anglo-australienne fasse des mesures optiques et spectrographiques sur le même objet. Et c'est alors que les véritables surprises surgirent.

Pendant que les chercheurs canadiens, britanniques et australiens essayaient de comprendre la signification de leurs découvertes, l'astronome américain Bruce Margon et ses collègues de l'Université de Californie se livraient à une intense analyse spectrale mobilisant quatre observatoires du sud-ouest des États-Unis et contribuaient par le fait même à attirer l'attention des spécialistes. L'étude visait à examiner de plus près les sources de rayons X identifiées jusque là et le satellite britannique Ariel avait déjà permis de déterminer que SS

433 en était une. La nature de ses raies spectrales pouvait donner à penser que SS 433 se déplaçait simultanément dans deux directions opposées, ce qui était évidemment impossible!

Pour les astronomes, les raies spectrales de la lumière d'une étoile représentent en quelque sorte ses "empreintes digitales". Elles leur apprennent beaucoup de choses sur sa composition et sur les modifications physico-chimiques dont elle est le siège. Connaissant la position de ces raies dans le spectre, les scientifiques sont en mesure de voir s'il s'agit d'une étoile chaude ou, au contraire, relativement froide, si son atmosphère est claire, ou si elle est entourée de nuages de poussières froids et, le plus important dans le cas de SS 433, si elle se déplace. Leur décalage par rapport aux positions relevées en laboratoire signifie que l'étoile se déplace effectivement. Si elle s'éloigne de la Terre, les raies sont décalées vers la région rouge du spectre lumineux et si, au contraire, elles sont décalées vers la région bleue de ce spectre, elle s'en rapproche. Plus le décalage est grand, plus la vitesse de l'étoile est élevée.

Dans le cas de SS 433, Bruce Margon

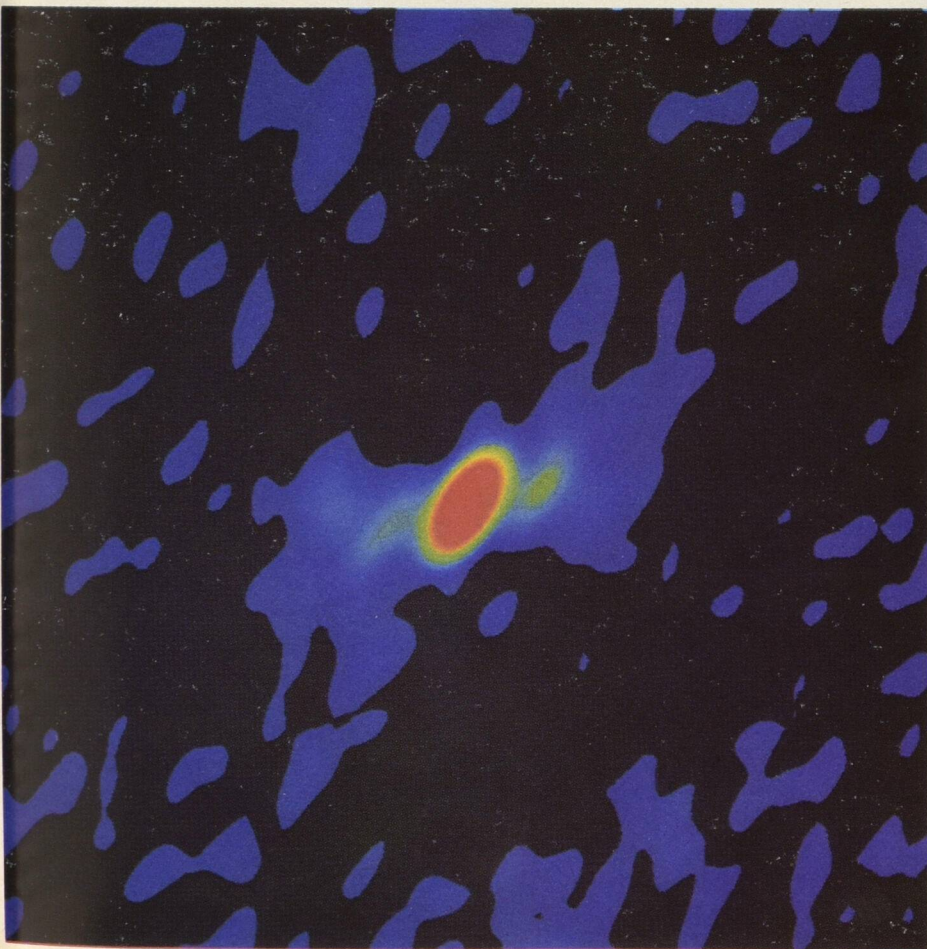
et ses collègues allaient non seulement découvrir le plus important décalage vers le rouge jamais observé dans notre galaxie mais aussi, et simultanément, un décalage record vers le bleu. L'étude du spectre montrait que l'objet s'éloignait de la Terre à une vitesse de 50 000 km/s et qu'il s'en rapprochait à une vitesse de 30 000 km/s. Plus invraisemblable encore, ils découvrirent que l'amplitude du décalage des raies tant vers le rouge que vers le bleu augmentait à mesure que les nuits se succédaient, et qu'ayant atteint une extrémité du spectre, elles revenaient vers certaines raies stationnaires situées au centre avant de se diriger à nouveau rapidement vers ses extrémités. Pour corser le mystère, on s'aperçut que ces variations avaient une périodicité de 164 jours.

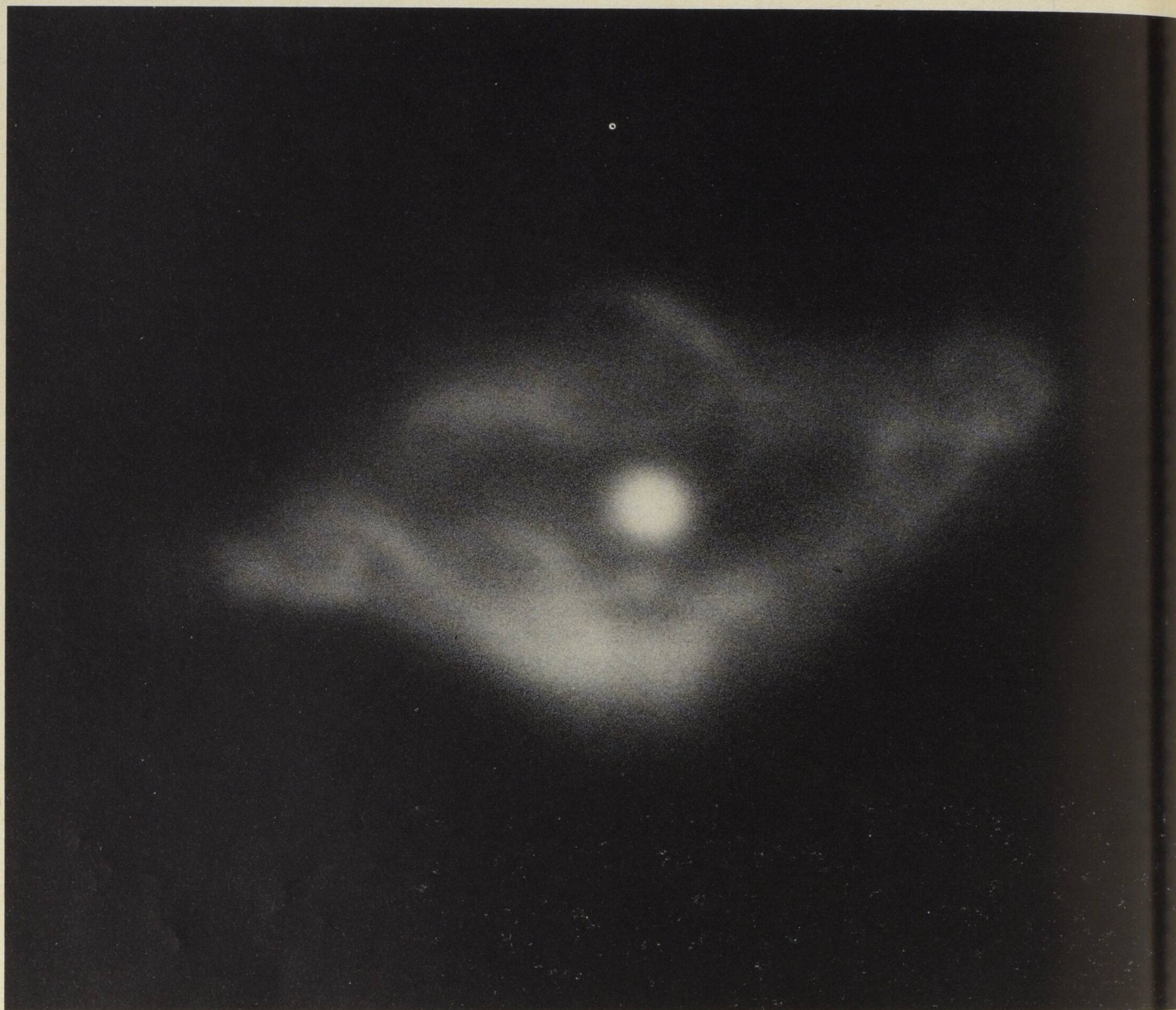
Refusant d'admettre une telle violation grossière des lois physiques connues, les astronomes du monde entier se livrèrent à une étude approfondie de SS 433, consacrant un nombre considérable d'heures d'observation télescopique à la vérification des données initiales. Les télescopes radio et optiques, de même que les satellites équipés pour mesurer les fréquences X non détectables à partir de la surface terrestre furent mis à contribution.

C'est du Canada, où le Dr Sidney van den Bergh, du CNRC, avait photographié un nuage de gaz en expansion (W 50) qui ressemblait fortement à un reste de supernova, que nous vinrent ensuite les données qui allaient permettre d'élucider la nature de SS 433. Connu pour ses travaux sur ces violentes explosions stellaires, Van den Bergh détermina la position du nuage avec une précision beaucoup plus grande et montra que SS 433 se trouvait en plein milieu de cette nébuleuse. Certains astronomes pensaient que W 50 était situé hors de notre galaxie alors qu'il est, en réalité, beaucoup plus près de nous à l'intérieur de la Voie lactée, et situé à une distance d'environ 10 000 années de lumière comme l'a prouvé l'étude du CNRC. Van den Bergh a également calculé les dimensions de la nébuleuse qui en font l'un des plus importants restes de supernovae découverts à ce jour. Compte

Les radioastronomes se sont joints à l'équipe de chercheurs et ont obtenu cette image du rayonnement radio des courants de particules de SS 433. (Carte radio: Ernest Seaquist)

Radio astronomers joined the inquiry and SS433 provided this image of the radio energy transmitted by the particle streams. (Radio map by Ernest Seaquist)





The accretion disc, according to the model, is overloading, sending streams of matter spraying perpendicularly off the faces of the disc in opposite directions. At the same time, the other star in the binary causes the disc to precess or wobble about the dark star. Each full wobble takes 164 days and, if we are observing the system edge-on from earth, then the schizoid nature of SS433 can be explained as a projection effect. When one matter beam, say the "upper" one, is angled toward us, it has a component of rapid approach, while the lower beam simultaneously exhibits a component of rapid retreat. From earth, each beam will appear to approach, stop, retreat, then repeat the cycle, every 164 days.

But not all astronomers accept this model of the two beams. If a neutron star or black hole could perform such antics, perhaps something equally ec-

centric could exist — say a solitary black hole focussing material reflected back from a supernova explosion. This material then forms an accretion disc which glows like a star before being ejected into space in the form of two beams.

Further work by Ernest Seaquist of Toronto added to the growing bank of information on SS433. Using the Einstein X-ray satellite, he and colleagues at Harvard University made detailed studies of the star system and the surrounding supernova remnant. Their work demonstrated that the beams reach across the gas cloud, exerting sufficient force to push bulges into an otherwise symmetrical sphere. These findings raise further questions of how the beams sustain their energy across such vast distances. Even more significantly, the confirmation of the beams' existence fails to explain *how* they exist.

Surrounding SS433 is the supernova remnant W50 which has been distorted "out of round" by pressure from the jets emanating from SS433. (Graphic: John Bianchi)

Entourant SS 433, le reste de supernova W 50 a été déformé par la pression exercée par les jets de matière émanant de cet astre. (Illustration: John Bianchi)

How do streams of gas emerge from a neutron star or black hole and what mechanism focusses them so narrowly? They appear to be only 20° wide at their source and maintain that tight structure the 274 light years it takes to cross W 50.

Interest in the SS433 continues as astronomers seek to probe the secrets of this "stellar schizophrenic". Since the jets are related to a similar phenomenon observed in quasars, SS433 may provide answers to other unresolved questions. □

Stephen A. Haines

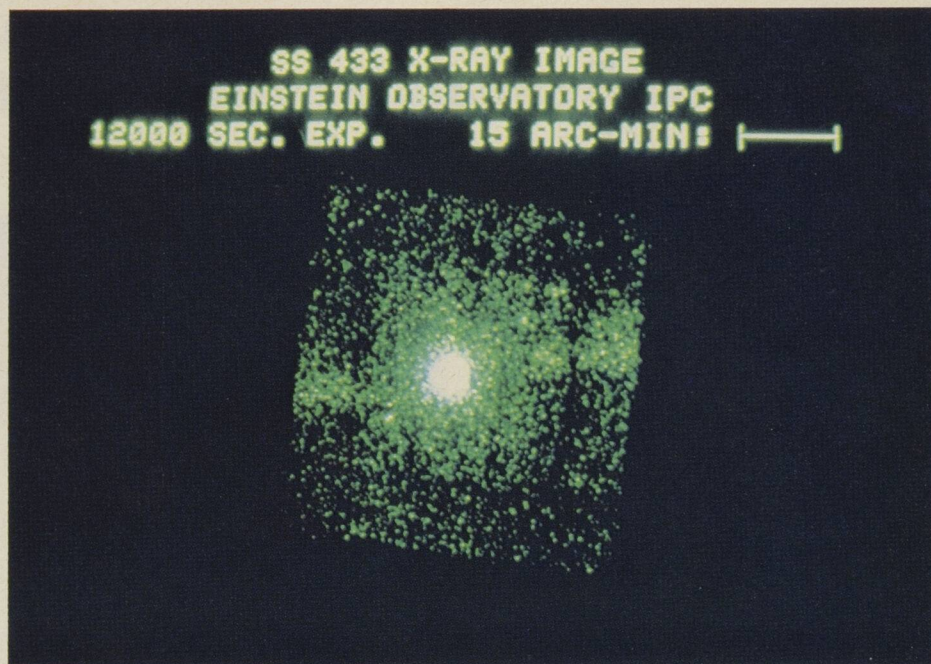
tenu de l'apparente jeunesse de W 50 qui n'accuse que 10 000 années d'existence, cette constatation ajouta à l'étonnement.

Pendant ce temps-là, David Crampton et John Hutchings, de Victoria, reprenaient l'étude de l'objet. Les spectres de Margon montraient qu'en plus des raies mouvantes il y en avait un certain nombre qui ne l'étaient pas et que l'on appelle les "raies stationnaires". À l'aide du télescope de 1,8 m de Victoria ils s'attaquèrent à leur étude. "Les instruments qui équipent les télescopes de l'Observatoire fédéral sont particulièrement bien adaptés à ce genre de mesures et permettent de déceler avec précision les déplacements spectraux de faible amplitude chez les objets de faible luminosité. Dans le cas de SS 433 cette luminosité est non seulement faible, elle est également irrégulière. Ces conditions ont compliqué les observations et conduit à des théories contestables", de préciser Crampton.

À première vue, les travaux de Crampton semblaient ajouter au mystère de SS 433 car ses résultats mettaient en lumière une nouvelle variation de 13,1 jours dans le décalage des raies jusqu'alors fixes du spectre lumineux de l'objet. Les astronomes accueillirent toutefois sa découverte avec plaisir parce qu'elle apportait un certain ordre à la masse croissante d'informations chaotiques. Cette variation de 13 jours donnait à penser que l'étoile appartenait à un système binaire et que ses caractéristiques correspondaient au modèle classique du reste de supernova, c'est-à-dire d'un nuage de gaz en expansion s'éloignant d'un noyau (étoile binaire) contenant ce qu'il reste du matériau stellaire. Elle autorisait également la formulation pour SS 433 d'un modèle théorique qui est aujourd'hui accepté par la plupart des astronomes.

SS 433 est effectivement une étoile binaire mais il s'agit là d'un système où une étoile normale est associée à un compagnon sombre, peut-être une étoile à neutrons, ou l'aboutissement d'un effondrement gravitationnel: un trou noir. Ces deux voisins bouclent une orbite l'une autour de l'autre en 13 jours pendant lesquels la matière composant l'étoile normale est arrachée et donne naissance à ce qu'on appelle un "disque d'accrétion" avant d'être précipitée en spirale sur son voisin invisible.

D'après le modèle, ce disque d'accrétion se surcharge et projette perpendiculairement à ses deux faces des jets de



matière. De plus, l'autre étoile sombre lui imprime un mouvement de précession autour d'elle. Chaque cycle complet de précession dure 164 jours et, si nous observons le système de côté depuis la Terre, la nature apparemment étrange de SS 433 peut s'expliquer par un effet de projection géométrique. Lorsqu'un jet de matière, par exemple le jet supérieur, décrit un angle dans notre direction, il a une composante d'approche rapide, alors que le jet inférieur exhibe simultanément une composante de récession rapide. Vu de la Terre, chaque jet donnera l'impression de se rapprocher, de s'arrêter, de s'éloigner, puis de répéter le cycle tous les 164 jours.

Les astronomes ne sont pas unanimes à accepter ce modèle des deux jets. Si une étoile à neutrons, ou trou noir, peut exécuter de telles acrobaties, pourquoi ne pas envisager l'existence de quelque chose d'aussi étrange, disons un trou noir solitaire concentrant des matériaux provenant de l'explosion d'une supernova. Ces matériaux donneraient naissance à un disque d'accrétion brillant comme une étoile avant d'être diffusés dans l'espace sous la forme d'un double jet.

D'autres travaux de Ernest Seaquist, de Toronto, ont enrichi la somme de données que l'on continue de recueillir sur SS 433. En collaboration avec des collègues de l'Université Harvard, et à l'aide du satellite observatoire de rayons X Einstein, il a étudié en détail le système et le reste de supernova qui l'entoure. Leurs travaux ont montré que les jets traversent le nuage de gaz en exer-

Pour essayer de percer le mystère on s'est servi du satellite observatoire de rayons X Einstein qui a fourni cette image. L'interaction des particules animées d'une grande vitesse et du "bruit de fond cosmique" a donné cette image en rayons X des jets. (Image captée par le satellite Einstein, fournie par Ernest Seaquist, Université de Toronto)

Investigation of the riddle included the use of the X-ray telescope on the orbiting Einstein satellite which produced this image. High speed particles interacting with each other and cosmic "background material" generated this X-ray picture of the jets. (Image by Einstein satellite, courtesy Ernest Seaquist, Univ. of Toronto)

çant une force suffisante pour déformer une sphère qui est par ailleurs symétrique. Ces résultats suscitent de nouvelles questions et conduisent les astronomes à se demander comment les jets conservent leur énergie sur de telles distances. Et, plus important encore, la confirmation de leur existence ne permet nullement d'expliquer de quelle façon ils peuvent exister. Comment des jets de gaz peuvent-ils donc émerger d'une étoile à neutrons ou d'un trou noir et quel est donc le mécanisme qui les concentre aussi étroitement? Leur largeur ne semble pas dépasser 20° à leur point d'origine et ils conservent leur structure pendant les 274 années de lumière nécessaires pour traverser W 50.

Les astronomes continuent à s'intéresser à SS 433 en essayant de percer le secret de cette "schizophrénie stellaire". Ces jets de matière étant apparentés à un phénomène similaire observé dans les quasars, SS 433 fournira peut-être la solution à d'autres problèmes non encore résolus. □

Texte français: Claude Devismes

Industrial materials in Montreal New NRC Research Institute

The Industrial Materials Research Institute hopes to improve the durability and performance of the raw materials used by industry. NRC's newest division is in Quebec and its working language is French.

"In 1939," relates Dr. Leszek Utracki, a genial polymer chemist, "two British researchers found at the bottom of a flask, after it had exploded, an unknown, waxy substance. They were forbidden by the company for which they worked to continue their obviously risky experiments, but they did, secretly. They had discovered polyethylene. The new material was ignored for a while, until World War Two, when it turned out to be a marvellous insulator and was used to coat cables for carrying radar signals which are weak."

Since then many more of the man-made molecular chains now popularly known as plastics (or polymers technically) have joined polyethylene. The volume of these synthetic materials we use has grown to staggering size. According to Dr. Utracki's calculation, all the plastics produced in the world during 1978, if formed into a solid ring whose diameter is about what a man can span with extended arms, would completely circle the globe.

To any thoughtful person the mastery of atomic architecture which makes possible the proliferation of plastics is as astonishing as was the discovery, at the dawn of civilization, that potters could turn clay to stone by heating it, or that smiths could forge ploughs and swords from metal-bearing rock.



Dr. George Bata, Director of the Institute.

Le Dr Georges Bata, directeur de l'institut.

And plastics are only a part of the galaxy of materials we manipulate. The mass of the stuff of our planet which we

transform every year into glass, grease, paint and a myriad of other products comes to 21 tons per Canadian.

The skill with which this abundance of materials is used leaves something to be desired. Consider the following estimates drawn from a 1977 report commissioned by NRC and prepared by GEM (Groupe d'étude des matériaux — Materials Study Group). The losses which can be attributed to the deterioration or aging of materials in Canada's rigorous climate — to cars rusting, paint flaking, bricks crumbling, and so on — runs around \$5 billion annually. A quarter or more of these losses could be avoided simply by communicating existing technical information and, without major expense, by using applied research to develop more information.



Le nouvel institut de recherche du CNRC

Matériaux industriels à Montréal

L'Institut de génie des matériaux cherchera à améliorer la durabilité et le rendement des matériaux bruts utilisés par l'industrie. La nouvelle division du CNRC est située dans le Québec et on y travaille en français.

Le Dr Leszek Utracki, aimable chimiste spécialiste des polymères, nous rapporte ce qui suit: "En 1939, deux cher-

Locaux temporaires (en jaune) et site permanent (couleur saumon) des laboratoires de l'Institut de génie des matériaux à Montréal. (Jacques Charette & Associés Ltée)

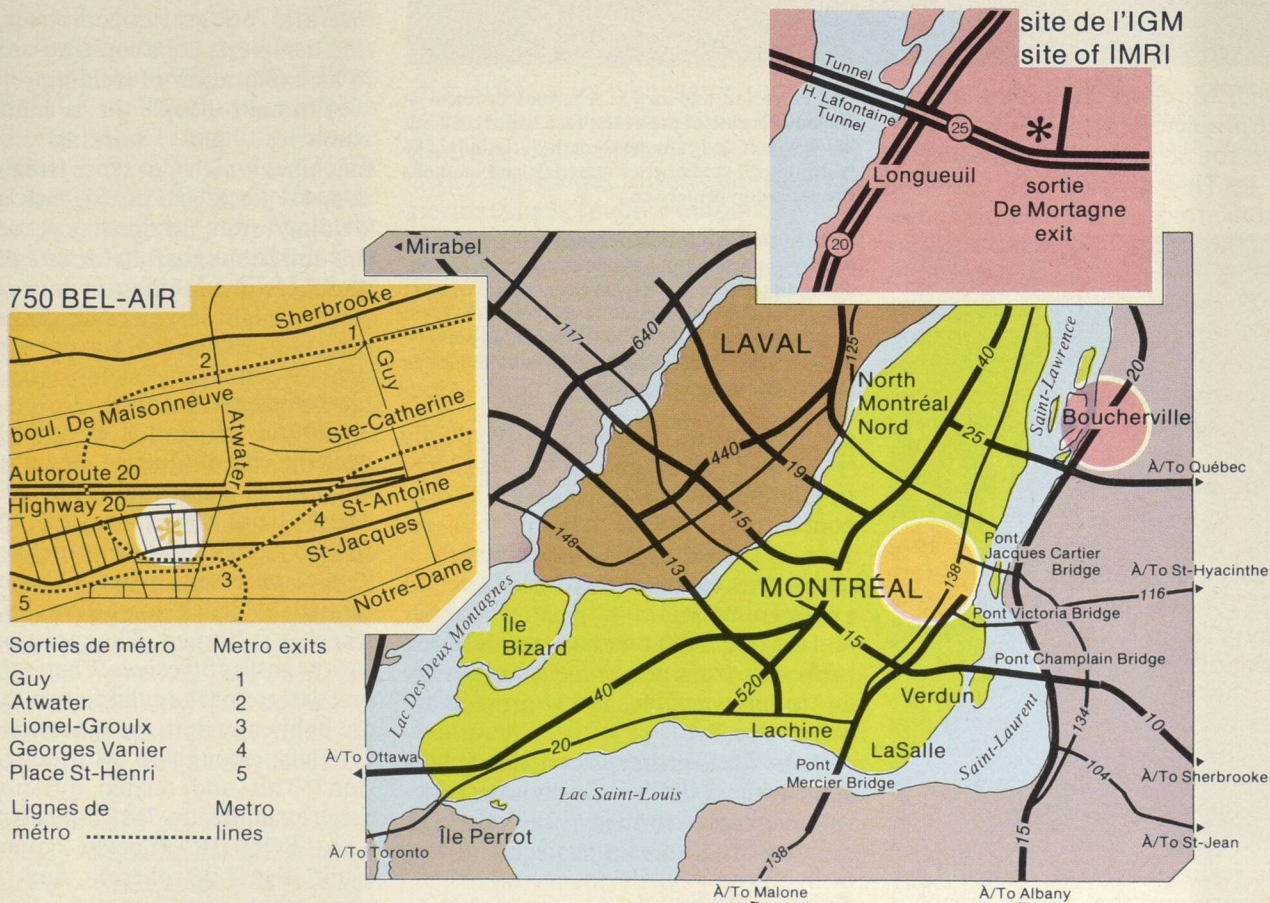
Temporary location (yellow inset) and the permanent site (salmon-colored inset) of the laboratories of the Industrial Materials Research Institute in Montreal. (Jacques Charette & Associates Ltd.)

cheurs britanniques trouvèrent au fond d'une fiole, après qu'elle eût explosé, une substance inconnue ressemblant à de la cire. La compagnie pour laquelle ils travaillaient leur interdit de poursuivre ces expériences dangereuses mais, néanmoins, ils continuèrent secrètement. Ils avaient découvert le polyéthylène. Pendant un certain temps ce nouveau matériau ne suscita aucun intérêt, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive, durant la Seconde Guerre mondiale, que c'était un isolant remarquable; on l'utilisa alors pour recouvrir les câbles qui acheminent les signaux radar, signaux qui sont faibles."

Depuis lors on a fabriqué de nombreuses autres chaînes moléculaires mieux connues sous le nom de plasti-

ques (ou polymères en langage technique) et la quantité de ces matériaux synthétiques utilisés de nos jours a atteint des proportions considérables. D'après les calculs du Dr Utracki, si tous les plastiques fabriqués dans le monde entier au cours de l'année 1978 servaient à former un anneau plein de 2 m de diamètre, cet anneau ceinturerait complètement la Terre.

À bien y penser, la connaissance approfondie de l'architecture atomique, qui rend possible la prolifération des matières plastiques, est aussi étonnante que la découverte, à l'aube de la civilisation, de la cuisson de l'argile par les potiers ou de la fabrication des charrues et des épées par les forgerons à partir de la roche métallifère.





The GEM report did more than outline the problem; it also drew up specifications for a new NRC division to tackle it. That division now exists, in embryonic form. It is called the Industrial Materials Research Institute (IMRI), it is located in Montreal, its staff, which includes Dr. Utracki, now numbers about 40 and its director, George Bata (who helped write the GEM report), was appointed in 1978.

"We're struggling under a number of handicaps," Bata says from his office in an old postal terminal. "We don't have our permanent premises yet; they are being built at Boucherville, east of Montreal, and won't be ready before 1983. Before we managed to get these temporary quarters it was standing room only. Most of our people are dispersed; they're working at universities, at provincial research institutes, at Hydro-Québec and so on.

"We are here to help make materials better and cheaper. Our services will be available coast to coast, but we have a specific regional mission: to help Quebec industry. For that reason French is our working language. We will be working primarily with larger companies and with small- and medium-sized high technology enterprises, for they speak

Car corrosion and rust is a serious problem in Canada because of the widespread use of road salt in the winter and extreme climatic variations. The Institute will study better materials and methods for corrosion protection.

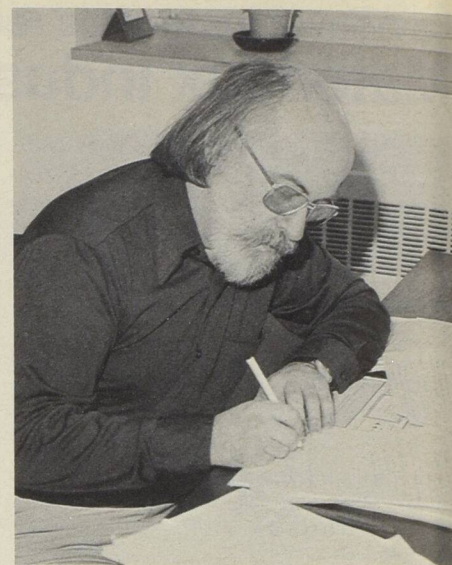
La corrosion et la rouille des voitures sont des problèmes importants au Canada en raison de l'abondance du sel que l'on doit déverser sur les routes et des variations extrêmes de la température. C'est ce qui amènera l'IGM à étudier la mise au point de meilleurs matériaux et de meilleures méthodes de protection contre la corrosion.

our scientific language. Eventually we'll have 210 people, not a very large operation, and that means we'll have to concentrate. About half of our resources should be devoted to metals, a quarter to ceramics, and a quarter to polymer materials — plastics, rubber and the like. So far we have received 151 proposals from government, university and industry people, and 31 projects are under way."

Some idea of the concerns and character which NRC's new division is developing can be formed by taking a look at a few of its current projects.

Robot Welding

Welders are usually in short supply, for the skill needed to fuse metal parts edge to edge is not easily acquired, and the fumes, noise and other conditions



IMRI's Dr. Ghislain Bégin is a metallurgical engineer with interests in powder metallurgy and ceramics.

Le Dr Ghislain Bégin, de l'IGM, est un ingénieur métallurgiste qui s'intéresse aux céramiques et à la métallurgie des poudres.

of the work are not healthful. Because of this, the Welding Institute of Canada, whose member companies build aircraft, bridges, locomotives, ships and the like, is collaborating with IMRI in an exploration of welding robots.

Although people in a number of countries are working towards machines which can sense irregularities in metal pieces and intelligently adjust a welding torch, no one has yet achieved this ambitious goal. In Montreal, the researchers are looking at how a video camera might serve as a welding robot's eye.

Corroding Steel

Natural gas occurs at Saint-Flavien near the city of Quebec, one of the few deposits of fossil fuel in the province. There is not enough gas in this small field to justify building a pipeline and so it is compressed in steel cylinders and carried by truck to the brick factory where it is burned. The moist and sulfurous gas is corrosive. What is the optimal design for the cylinders so that they are light enough to move economically, yet thick enough to withstand corrosion? This and related questions are being examined by IMRI in partnership with SOQUIP (Société québécoise d'initiative pétrolière) and Laval University.

Poisonous Glazes

Lead oxide, potters know, gives the outer seal or "glaze" on pottery both

Et les plastiques ne constituent qu'une partie de l'immense quantité de matériaux que nous utilisons. Les substances qui sont transformées chaque année en verre, graisse, peinture ou autres produits, représentent un poids total de 21 t par Canadien.

La façon dont nous utilisons cette profusion de matériaux laisse souvent à désirer. Jetons un regard sur les chiffres tirés d'un rapport préparé en 1977 à la demande du CNRC par le Groupe d'étude sur les matériaux (GÉM). Le climat rigoureux du Canada provoque la détérioration et le vieillissement des matériaux (la rouille sur les automobiles, l'écaillage de la peinture, l'effritement de la brique, etc.), correspondant à des pertes annuelles d'environ 5 milliards de dollars. On pourrait réduire ces pertes d'au moins un quart simplement en mettant à profit l'information technique existante et, sans grand frais, en utilisant la recherche appliquée pour obtenir de nouvelles données utiles.

Le rapport du GÉM ne s'est pas limité à l'étude du problème; il a également déterminé les caractéristiques d'une nouvelle division du CNRC qui aura pour mission de s'y attaquer. Cette division, qui existe maintenant à l'état embryonnaire, est l'Institut de génie des matériaux (IGM). Cet institut est situé à Montréal et son effectif, dont le Dr Utracki fait partie, atteint maintenant quarante personnes; son directeur Georges Bata, qui a contribué à la rédaction du rapport du GÉM, a été nommé en 1978.

"Nous faisons face à un certain nombre de contraintes", explique M. Bata de son bureau situé dans une vieille station postale. "Nous ne pouvons encore occuper nos installations permanentes; elles sont en construction à Boucherville, à l'est de Montréal, et elles ne seront pas prêtes avant 1983. Avant d'obtenir ces quartiers temporaires, nous étions tellement à l'étroit que nous pouvions à peine bouger. La plupart des membres du personnel de l'IGM sont dispersés; ils travaillent dans des universités, dans des instituts de recherche provinciaux, à Hydro-Québec et ailleurs.

"Notre travail a pour objectif l'amélioration de la qualité des matériaux et la réduction de leur coût. Nous sommes au service de l'ensemble du pays mais nous avons une mission régionale spécifique: aider l'industrie québécoise. C'est pourquoi la langue de travail de l'institut est le français. Nous travaille-

rons principalement en collaboration avec de grosses compagnies et avec des petites et moyennes entreprises utilisant une technologie de pointe, puisque nous utilisons le même langage scientifique. L'effectif total de l'institut sera de 210 personnes, ce qui n'est pas énorme et signifie que nous devons nous spécialiser. La moitié des travaux porteront sur les métaux, un quart sur les céramiques et le reste sur les polymères (plastiques, caoutchouc et autres produits connexes). Nous avons jusqu'à maintenant reçu 151 propositions du gouvernement, des universités et de l'industrie, et 31 projets sont en cours."

Il est possible de se faire une certaine idée des préoccupations et du travail de la nouvelle division du CNRC en jetant un coup d'oeil sur quelques-uns de ses projets de recherche actuels.

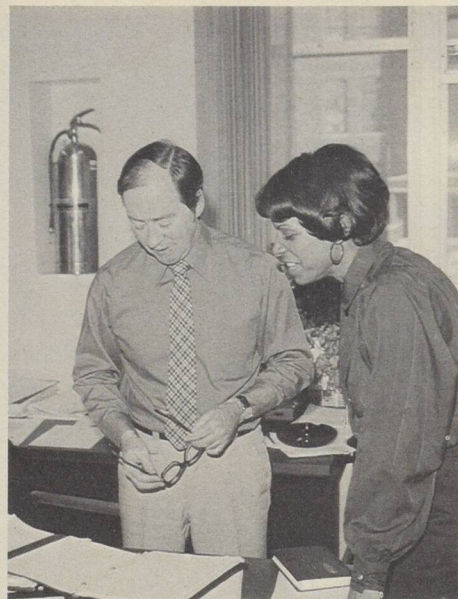
Soudure automatique

Les soudeurs sont habituellement en nombre insuffisant car il n'est pas facile d'acquérir l'habileté qui leur permet de réunir deux pièces de métal, et les gaz, le bruit et les autres conditions de travail auxquelles ils sont exposés nuisent à leur santé. C'est la raison pour laquelle l'Institut de soudage du Canada, auquel sont affiliées les compagnies qui construisent des avions, des ponts, des locomotives, des bateaux, etc., collabore avec l'IGM à des travaux de recherche portant sur la soudure automatique.

Bien que dans un certain nombre de pays on cherche à mettre au point des machines qui pourraient détecter les irrégularités des pièces métalliques et ajuster un chalumeau, personne n'a encore atteint ce but ambitieux. À Montréal, les chercheurs essaient de déterminer si une caméra de télévision pourrait servir d'oeil à un robot soudeur.

Corrosion de l'acier

On a découvert du gaz naturel à Saint-Flavien près de la ville de Québec, et c'est l'un des rares gisements de combustible fossile de cette province. Mais celui-ci n'est pas suffisamment important pour justifier la construction d'un gazoduc; on comprime donc le gaz dans des cylindres d'acier et on le transporte par camions jusqu'à la briqueterie où il est brûlé. Cependant, en raison de sa teneur en vapeur d'eau et en anhydride sulfureux, ce gaz est corrosif; il s'agit donc de concevoir des cylindres assez épais pour résister à la corrosion tout en étant assez légers pour que leur transport demeure économique. Des ques-



Mlle Marie-Élise Ambroise, de la section des finances et de comptabilité de l'IGM, et le Dr Pierre Chollet, physicien des métaux spécialisé dans la recherche sur le formage et l'assemblage.

Marie-Élise Ambroise of IMRI's Finance and Accounting Section with Dr. Pierre Chollet, a metal physicist concentrating on research in metal forming and joining.

tions de cette nature sont actuellement étudiées par l'IGM en collaboration avec la SOQUIP (Société québécoise d'initiative pétrolière) et l'Université Laval.



L'institut est situé temporairement dans une ancienne station postale de Montréal. Ses quartiers permanents seront construits à Boucherville, en banlieue de Montréal.

The Institute is temporarily located in this old Post Office in Montreal. Its permanent home is in Boucherville, just outside the city.



brilliance and color. But it is poisonous — an excess of lead, for instance, can permanently damage a child's brain — and it can be picked up from a glazed pot by orange juice or other acidic foods. Most countries, including Canada, have standards which set maximum permissible rates at which ceramic ware may release lead. A commercial pottery in Ontario has found and patented an oxide which, when added to a glaze, dramatically inhibits the shedding of lead. No one, as yet, can explain how it works. IMRI is cooperating with this company and with the Ontario Research Foundation in a study of the enigmatic mechanisms and a search for alternative, benign glazes.

Coated Concrete

Skiers driving from Montreal into the Laurentian Mountains are separated from south-flowing traffic at the Sainte-Adèle toll station by a concrete barrier coated in glossy grey epoxy. Ciments Canada Lafarge Ltée., in part-

nership with IMRI, developed this spray-on coat and ways of bonding it to concrete. That it gives protection against the combined attack of salt and freezing was first demonstrated on small samples of concrete by means of accelerated weathering tests in the laboratory. Now it is being tested out on the highway.

Plastic Lab

Plastics, in Canada, are raw materials for a modern cottage industry. There are some 14,000 manufacturers in the country producing everything from tiny vials to giant pipes. The majority are small — they rarely employ more than 50 people, and even more rarely do these employees include engineers or chemists. What technical know-how is available comes, usually, from the multinational companies which supply resin and the manufacturers of the machines for forming it.

To help the plastics industry, IMRI is building a facility unique in the country — a laboratory accessible to all,



Marie-Élise Ambroise with technical assistant Michel Thibodeau observing a specimen in an optical metallograph.

Mlle Marie-Élise Ambroise et le technicien Michel Thibodeau observent un spécimen au moyen d'un microscope optique métallographique.

equipped with, among other things, the machines a manufacturer would use. There will be commercial mixers and tumblers; extruders in which powdered resins are heated and out of which they are squeezed, like thick molasses, to be shaped by dies; and injection molds, with hundreds of tons of clamping pressure. There will be instruments for testing the performance of finished products — for subjecting venetian blinds to ultraviolet rays, for instance. To support the work in this computer-controlled processing facility, a specialized library is being assembled.

Flipping through a thick sheaf of pages, the product of a computer's search through the literature of his field, Dr. Utracki expounds: "We have no achievements to report, yet. The lab is still being organized, and our building isn't ready.

"Because some of our equipment is of commercial size, we will be able to try out new recipes, new molds, without blocking a manufacturer's production line.

"Using intuition, and science, just as the discoverers of polyethylene did, we're going to come up with superior plastics and cheaper processing techniques, and we're going to be able to demonstrate them in a very practical way." □

Séan McCutcheon

Les glaçures toxiques

Comme le savent les potiers, l'oxyde de plomb donne leur lustre et leur couleur aux glaçures qui couvrent les pièces de poterie, mais il est toxique. L'ingestion d'une trop grande quantité de plomb, dissous par du jus d'orange ou d'autres aliments acides, peut endommager le cerveau d'un enfant de façon permanente. La plupart des pays, dont le Canada, ont établi des normes qui fixent le taux maximum autorisé de dégagement d'oxyde de plomb des pièces de poterie. Une entreprise commerciale de l'Ontario a obtenu un brevet pour la mise au point d'un oxyde qui réduit considérablement la solubilisation du plomb des glaçures. Jusqu'à maintenant personne ne peut expliquer ce qui produit ce résultat. L'IGM et l'Ontario Research Foundation collaborent avec cette compagnie à une étude des mécanismes responsables et à un travail de recherche visant à trouver des glaçures moins toxiques.

Revêtement pour le béton

Au poste de péage de Sainte-Adèle, sur l'autoroute qui relie Montréal aux Laurentides, les voitures se dirigeant dans des directions opposées sont séparées par une barrière de béton recouverte d'époxide grise et brillante. La compagnie Ciments Canada Lafarge Ltée, en collaboration avec l'IGM, a mis au point un revêtement qui s'applique par vaporisation et qui adhère au béton. Au moyen d'essais accélérés d'exposition aux intempéries, effectués en laboratoire sur de petits échantillons

de béton, on a établi que ce revêtement protège le béton contre les effets combinés du sel et du gel. Il est maintenant mis à l'essai sur la route.

Laboratoire des plastiques

De nos jours, au Canada, les plastiques sont la matière première d'un grand nombre de petites entreprises. Le Canada compte environ 14 000 fabricants de produits à base de plastique, produisant à peu près de tout, de la petite fiole aux énormes tuyaux. La plupart de ces entreprises sont très petites et emploient rarement plus de cinquante personnes; il est aussi très rare d'y voir des ingénieurs ou des chimistes. Les connaissances existantes proviennent des compagnies multinationales qui fournissent la résine et des fabricants de machines industrielles utilisées pour le formage.

C'est dans l'intention de venir en aide à l'industrie des plastiques que l'IGM construit une installation actuellement sans équivalent au pays, c'est-à-dire un laboratoire ouvert à tous et disposant, entre autres choses, du même équipement industriel que les fabricants de produits en plastique. On y trouvera des malaxeurs et des tambours, et aussi des machines à extrusion dans lesquelles les résines en poudre sont chauffées et d'où elles ressortent sous forme pâteuse pour être façonnées dans des matrices; on pourra aussi y voir des moules à injection pouvant fournir une pression de plusieurs centaines de tonnes. Elle comportera des instruments permettant de vérifier la résistance des produits finis,

comme ceux qui permettent de soumettre les stores vénitiens aux rayons ultraviolets. Une bibliothèque spécialisée est actuellement mise sur pied pour servir de source de référence à cette installation dont les opérations seront commandées par ordinateur.

Feuilletant une masse de papiers qu'un ordinateur a retenu après avoir fouillé toute la littérature de son domaine, le Dr Utracki explique: "Nous n'avons encore aucune réalisation à présenter du fait que le laboratoire n'a pas encore franchi le stade de l'organisation et que notre bâtiment n'est pas prêt.

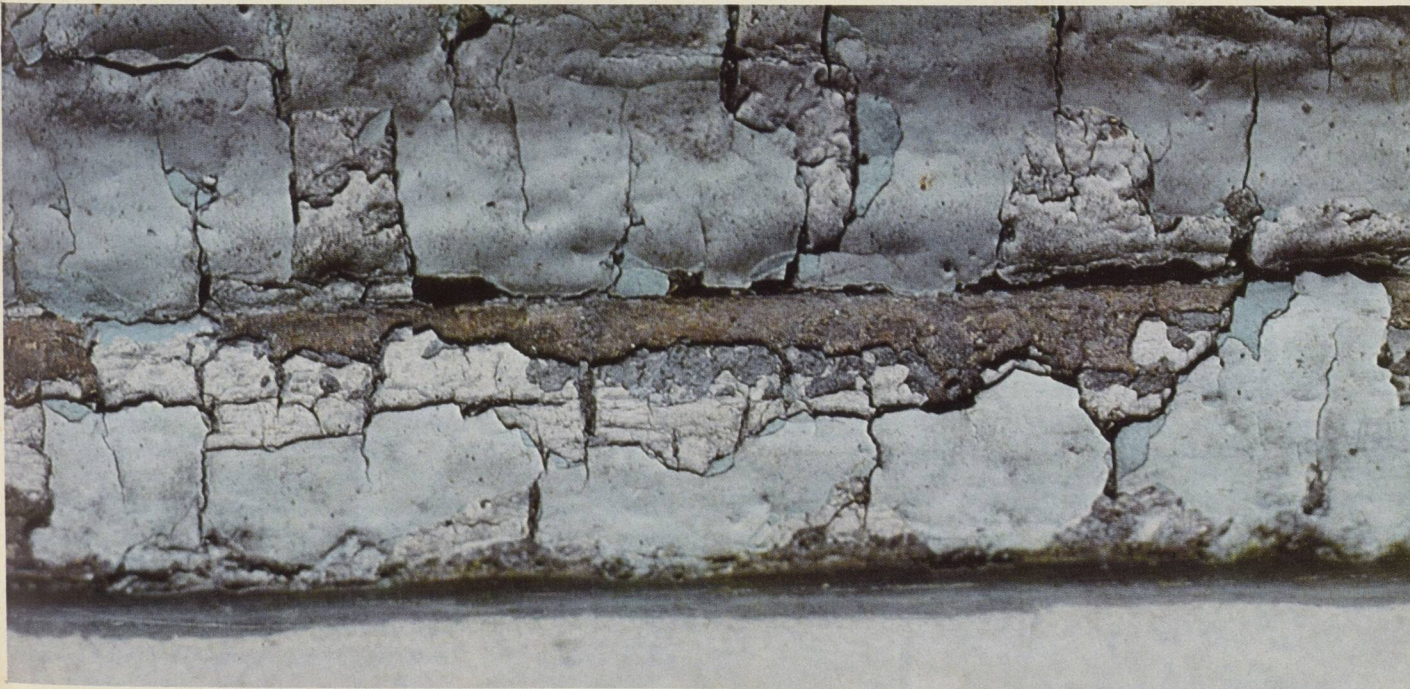
"Mais, lorsque tout sera installé, il sera possible d'essayer de nouvelles recettes, de nouveaux moules, cela sans gêner les opérations d'un fabricant, du fait que notre équipement aura les dimensions industrielles.

"Grâce à l'intuition et à la Science, comme cela s'est produit pour ceux qui ont découvert le polyéthylène, nous découvrirons des plastiques de qualité supérieure et des procédés de traitement plus économiques, et nous arriverons très certainement à démontrer leur utilité." □

Texte français: Denise de Broeck

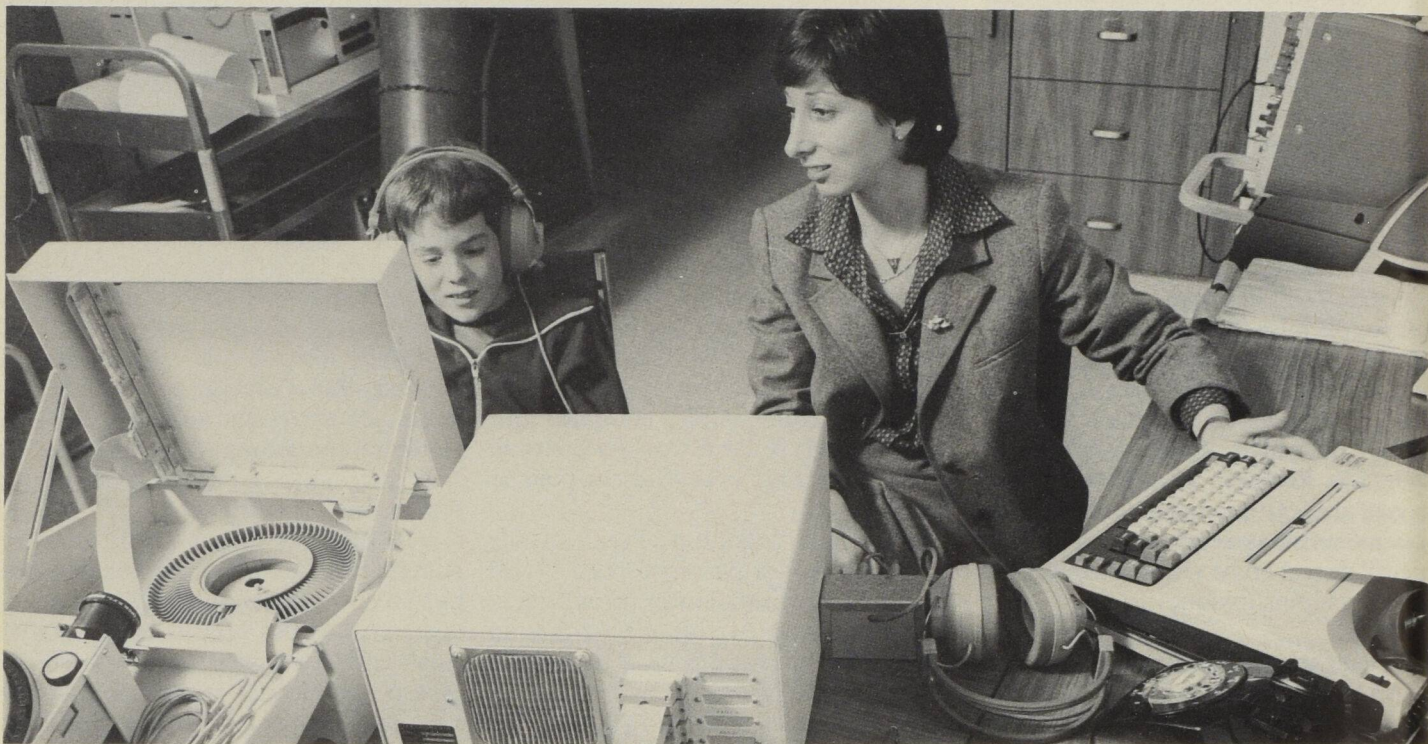
L'IGM étudiera divers traitements de surface et revêtements améliorés capables de donner un meilleur rendement dans l'environnement canadien.

The Institute will study various surface treatments and coatings for better performance in the Canadian environment.



Auditory discrimination

"Do you hear what I hear?..."



NRC develops prototype terminal for testing children's receptive language skills.

Everyone has experienced it at one time or another: you go to the butcher and ask for two pounds of *ground* steak and later discover you have two pounds of *round* steak; or you go to the hairdresser's and ask to have your hair *thinned*, but find it has been *trimmed*. You ask a child to bring you a *doll*, but are given a *ball*. Inattentiveness? Incorrect pronunciation? Or poor auditory discrimination?

Auditory discrimination, or how one perceives sound differences, is only one of the many auditory skills which youngsters must acquire in order to develop language appropriately in the pre-school and early school years. Current figures show that as high as 10 per cent of the pediatric population require at least an evaluation of speech and/or language abilities and roughly five per cent have language problems severe enough to interfere with learning once they reach school. Although resources are usually available in urban areas, they are quite often limited and, like the Children's Hospital of Eastern Ontario in Ottawa, waiting lists for diagnosis and treatment number in the hundreds. In rural communities, services are virtu-

ally non-existent and parents are faced with travelling long distances to obtain help. At the present time, only six training programs in speech pathology exist at the graduate level in Canada (at McGill, Université de Montréal, Dalhousie, Toronto, Western, and the University of British Columbia) and many of these take less than two dozen students annually.

For many years, the National Research Council has been involved in a long-range program of research, development and evaluation in the field of computer-aided learning systems, collaborating with teachers and educators in an attempt to gain insight into the range and nature of problems that might be tackled. Since no work had been done in the field of clinical speech pathology, Dr. Elaine Pressman, Director of the Department of Language/Speech Pathology at the Children's Hospital of Eastern Ontario (also Assistant Professor of Otolaryngology, University of Ottawa and Associate Professor of Linguistics at Carleton University), naturally approached the Council. She needed additional resources which made use of the most recent available technology. Tests which evaluate such skills as auditory discrimination, auditory memory, sound blending, sound/symbol relationships, selective atten-

tion testing with 10-year-old Jeff Whetter. The system incorporates a random access slide projector, a random access audio unit and a touch-sensitive screen device. The terminal is packaged in portable units which can be easily relocated and reassembled. (Photo: Children's Hospital of Eastern Ontario)

Le Dr Elaine Pressman fait subir des tests de discrimination auditive à un garçon de dix ans, Jeff Whetter. Le système utilisé permet un accès aléatoire à des diapositives et à des messages préenregistrés et comporte un dispositif avec écran sensible au toucher. Le terminal se compose de modules qui peuvent être facilement transportés et réassemblés. (Photo: Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario)

tion (auditory discrimination in a controlled noise environment) are presently administered by hand by trained professionals. If these could be standardized through automated administration and integrated with a portable terminal, screening programs providing assessment facilities for larger numbers of children could be initiated. In outlying areas, tests could be administered under computer control by trained volunteers or para-professionals, thus increasing the access to early evaluation. In addition, practising professionals already functioning under the pressure of long waiting lists for clinical services would have a tool to assist them in utilizing

La discrimination auditive

“Qu’entendez-vous?”

Le CNRC a mis au point le prototype d'un terminal servant à évaluer les capacités auditives des enfants.

Chacun en a fait l'expérience à un moment ou à un autre: on parle d'une chose et l'on se rend compte, après quelques instants de confusion, que notre interlocuteur en a compris une autre. Inattention? Mauvaise prononciation? Ou faible discrimination auditive?

La discrimination auditive, ou la façon dont chacun perçoit la différence entre les sons, n'est que l'une des nombreuses compétences auditives que les jeunes enfants doivent acquérir pour apprendre à parler correctement au cours de la période préscolaire et des premières années qu'ils passent à l'école. Les données actuelles démontrent que jusqu'à 10% des enfants de cet âge devraient subir au moins une évaluation de leur expression orale et qu'environ 5% d'entre eux ont des problèmes d'élocution assez sérieux pour gêner leur apprentissage lorsqu'ils sont d'âge scolaire. Bien que les agglomérations urbaines disposent habituellement de certaines ressources dans ce domaine, celles-ci sont très souvent limitées. Ainsi, à l'Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario à Ottawa, des centaines de patients attendent qu'on puisse poser un diagnostic et entreprendre un traitement. Dans les communautés rurales, de tels services sont à peu près inexistantes et les parents doivent souvent effectuer de très longs voyages pour obtenir de l'aide. Actuellement, il n'existe que six programmes d'études supérieures en pathologie du langage à travers le Canada (aux Universités de Montréal, de Toronto, de la Colombie-Britannique, McGill, Dalhousie, et Western) et la plupart de ces institutions acceptent moins de deux douzaines d'étudiants chaque année.

Le Conseil national de recherches poursuit depuis plusieurs années un programme à long terme de recherche, de développement et d'évaluation dans le domaine des systèmes d'enseignement à l'aide d'ordinateurs, en collaboration avec des professeurs et des éducateurs, pour mieux saisir l'ampleur et la nature des problèmes à résoudre. Puisque aucun travail de cette nature n'avait été fait dans le domaine de la pathologie du langage, le Dr Elaine Pressman,

directrice du Département de pathologie du langage et de la parole à l'Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario, professeur adjoint d'oto-laryngologie à l'Université d'Ottawa et professeur associé de linguistique à l'Université Carleton, s'est adressée au Conseil. Elle désirait disposer de ressources faisant appel à la technologie la plus récente. Les tests qui permettent d'évaluer la discrimination auditive, la mémoire auditive, le mélange sonore, les rapports sons-symboles, l'attention sélective (la discrimination auditive en présence de bruits de niveau réglable) doivent actuellement être administrés par des professionnels. Si l'automatisation permettait de normaliser ces tests et de les administrer à l'aide d'un terminal portatif, il serait alors possible d'entrevoir des programmes de dépistage permettant l'évaluation d'un nombre beaucoup plus grand d'enfants. Dans les endroits éloignés, ces tests pourraient être administrés par des volontaires ayant reçu une formation élémentaire dans ce domaine; ceci permettrait une détection beaucoup plus précoce des problèmes d'audition. De plus, les spécialistes, débordés de travail dans les cliniques, disposeraient d'un outil supplémentaire leur permettant d'employer leur temps plus efficacement.

“Nous cherchons”, dit le Dr Press-

man, “à amener un dépistage plus rapide des difficultés d'apprentissage du langage, à améliorer l'accès aux tests d'évaluation dans les centres urbains et ruraux, à fournir un appui aux cliniciens pour l'évaluation, et à faciliter l'administration la plus rapide possible d'un traitement lorsque cela s'avère nécessaire.”

La section d'informatique de la Division de génie électrique du CNRC a poursuivi le travail qu'elle avait déjà commencé dans ce domaine en acceptant d'apporter son appui à ce projet. Cette section, en collaboration avec le Dr R.M. Knights du Département de psychologie de l'Université Carleton, avait déjà automatisé pour la première fois le test du vocabulaire par images de Peabody (voir le numéro 4 de l'édition de 1972 de *Science Dimension*).

On a par la suite mis au point un terminal et un logiciel et la programmation

Les tests peuvent être administrés avec ou sans les écouteurs. Le Dr Pressman et Jeff Whetter les utilisent pour éviter d'être gênés par le bruit ambiant. (Photo: Hôpital pour enfants de l'Est de l'Ontario)

Auditory messages can be administered with or without earphones. Dr. Pressman and Jeff Whetter use the earphones to eliminate any disturbing ambient noise. (Photo: Children's Hospital of Eastern Ontario)



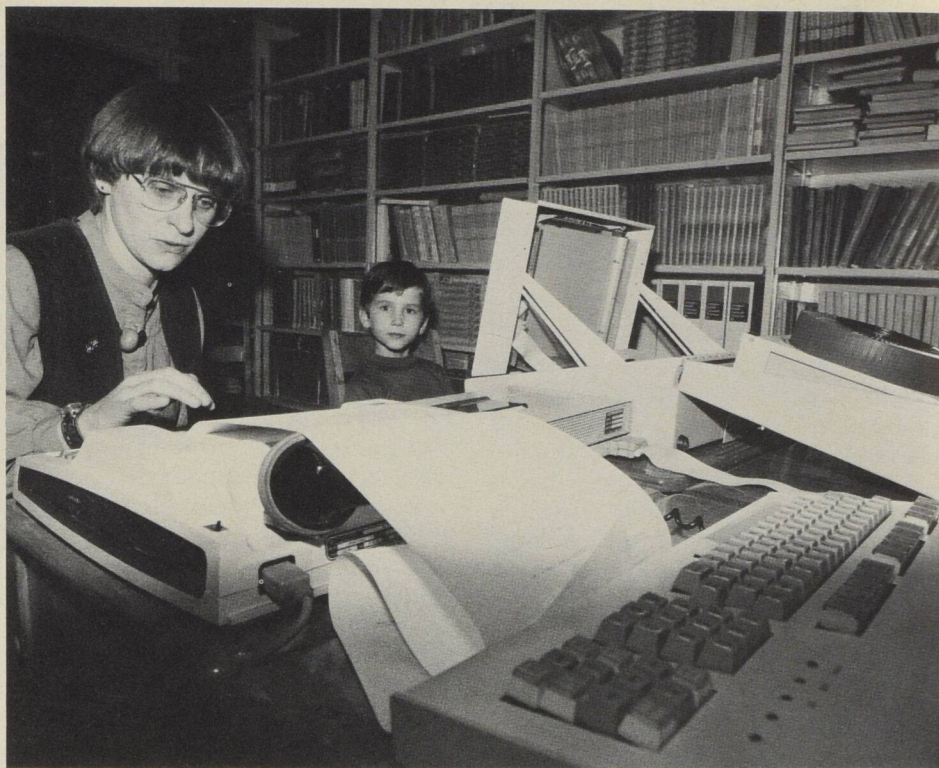
their already limited time more effectively.

"Our aim," says Dr. Pressman, "is to facilitate early detection of language disorders, increase access to evaluation procedures in urban and rural areas, provide testing support for practising clinicians, and commence treatment, when required, as soon as possible."

Continuing work which had been carried out previously, NRC's Information Science Section (which, in collaboration with Dr. R.M. Knights of Carleton University's Psychology Department, automated for the first time the Peabody Picture Vocabulary Test — see *Science Dimension*, 1972/4), agreed to give its support to the project.

A terminal and related software were subsequently developed and the programming completed under NRC's Program for Industry/Laboratory Projects (PILP). The objective of this collaborative program with industry is to bring about the application and use of NRC scientific and engineering knowledge in situations where significant economic and social benefits to Canada can be foreseen. Contracts are negotiated with Canadian companies covering activities to carry forward agreed-upon projects to an eventual marketable product. Development of a prototype portable terminal was undertaken by Lektromedia Ltd. (now a division of Goodwood Data Systems Ltd.). The terminal is packaged in portable units which can be easily relocated and reassembled. The system incorporates a random access slide projector, a random access audio unit and a touch-sensitive screen device. It permits tests to be administered by a trained non-professional, only requiring the child to make a finger-pointing response after an appropriate audio message is presented with an accompanying slide. The system provides a printed record of the test scores together with a profile of the child's performance in all tests administered, and an analysis of the results and interpretation. This written record, available immediately after testing, is suitable for insertion into a child's hospital or school files or as background information with a further referral.

Dr. Pressman and her research associate June Cunningham (who worked with Dr. Knights) are currently evaluating the reliability and validity of the computer-administered tests. The Ottawa and Carleton Boards of Education are cooperating in the evaluation of the technique, and preliminary tests were



Students at Carleton Heights School took part in preliminary testing last Spring so that researchers could evaluate the reliability and validity of computer-administered tests. Here, June Cunningham, research associate for the project, obtains background data from Bradley Browne, Grade 2, prior to testing.

Des étudiants de l'école Carleton Heights ont participé à des essais préliminaires au cours du printemps dernier pour permettre aux chercheurs d'évaluer la fiabilité et la validité des tests administrés à l'aide de l'ordinateur. On voit ici June Cunningham, attachée de recherche pour ce projet, qui recueille des renseignements de Bradley Browne, élève de deuxième année, avant qu'il ne subisse un test.

begun last Spring at Carleton Heights School, at a children's camp near Ottawa last summer, and were continued in the Fall. In all, some 200 children will be involved in the program.

"We are investigating receptive auditory processing skills," says Dr. Pressman. "In the case of auditory discrimination abilities, for example, we evaluate if the child is able to distinguish minimal sound differences. A child may be presented with two pictures which differ by a sound, e.g., a pear and a bear. He/she is asked to point to which word was spoken. Other tests measure the child's ability to associate a sound and a symbol. This ability has been found to have important implications for possible success in learning to read. Tests to measure auditory memory abilities have also been automated. These tests will indicate if a child remembers what words have been presented auditorily, and the order in which words were presented. An associated memory test will indicate if a child can identify if he/she has heard a word presented previously in a test." Dr. Pressman stresses, however, that this is not a total psycholinguistic evaluation of a child's

language abilities, but evaluates only some receptive auditory skills.

Long-range plans include use of the computer-aided tests as an adjunct to the language-speech pathology program at the Children's Hospital. It is hoped that the automated battery will function as part of the diagnostic testing protocol for those children referred to the service with language learning disabilities and for delays in language acquisition skills.

This is the first time such a battery of tests has been automated, and the publishers who granted permission to adopt and automate them are not only excited with the results but feel Dr. Pressman is in the forefront in this area. Researchers and clinicians from both Canada and the United States are now seeking input and advice from her in instituting other developments of this kind. Concludes Elaine Pressman: "NRC is to be commended for supporting such innovation in this applied field of research integral to the futures of so many of our young children." □

Joan Powers Rickerd



Bradley Browne responds to an audio message indicating his answer by touching the appropriate portion of the screen.

Bradley Brown réagit au message entendu en touchant la partie de l'écran qui correspond à sa réponse.

a été complétée dans le cadre du Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL). L'objectif de ce programme, qui s'effectue en collaboration avec l'industrie, est de favoriser l'utilisation des connaissances scientifiques et techniques du CNRC et leur application à des situations permettant de susciter des retombées sociales et économiques importantes pour le Canada. Ce programme prévoit la négociation de contrats avec des compagnies canadiennes qui doivent entreprendre les démarches nécessaires à la poursuite de projets déjà approuvés, en vue de les amener au stade de la commercialisation. La mise au point du prototype d'un terminal portatif a été réalisée par Lektromedia Ltd. (maintenant une division de Goodwood Data Systems Ltd.). Le terminal se compose de modules qui peuvent être facilement démenagés et assemblés de nouveau. Le système permet un accès aléatoire à des diapositives et à des messages préenregistrés, et comporte un dispositif avec écran sensible au toucher. Les tests n'exigent pas la présence d'un professionnel mais peuvent être administrés par une personne ayant reçu une cer-

taine formation dans ce domaine. Quant à l'enfant, il n'a qu'à toucher du doigt la bonne réponse affichée sur l'écran après avoir entendu un message approprié accompagné d'une diapositive. Le système comporte un appareil qui fournit les résultats du test sous forme de données imprimées et qui permet de tracer une esquisse du rendement de l'enfant d'après tous les tests subis, de même qu'une analyse des résultats et de leur interprétation. Ces données imprimées, disponibles immédiatement après les tests, peuvent être insérées dans le dossier médical ou scolaire de l'enfant et servir de point de comparaison lors d'examens ultérieurs.

Le Dr Pressman et son attachée de recherche June Cunningham (qui a travaillé avec le Dr Knights) évaluent actuellement la fiabilité et la justesse des tests administrés à l'aide de l'ordinateur. Les conseils scolaires d'Ottawa et de Carleton coopèrent à l'évaluation de cette technique; au cours de l'automne, on a poursuivi des tests préliminaires entrepris le printemps dernier à l'école Carleton Heights et l'été dernier dans un camp pour enfants. Au total quelque 200 enfants participeront au

programme.

"Nous étudions actuellement l'aptitude des enfants à interpréter les perceptions auditives", dit le Dr Pressman. "En ce qui a trait aux capacités de discrimination auditive, par exemple, nous vérifions si l'enfant est capable de distinguer des différences minimales entre les sons. On peut présenter à l'enfant deux images qui diffèrent par un son, comme par exemple les mots main et pain. On lui demande ensuite d'indiquer le mot qu'il a entendu. D'autres tests mesurent la capacité d'un enfant à associer un son et un symbole. On a découvert que cette capacité joue un rôle très important dans l'apprentissage de la lecture. On a aussi automatisé des tests qui servent à mesurer les capacités de la mémoire auditive. Ils indiquent si un enfant se souvient des mots qu'il a entendus, et ce, dans l'ordre de leur présentation. On peut y joindre un test de mémoire indiquant si un enfant peut identifier un mot qui lui a déjà été présenté dans un autre test." Le Dr Pressman souligne cependant que ces tests ne constituent pas une évaluation psycholinguistique complète des aptitudes de langage d'un enfant, mais seulement de certaines aptitudes liées à la perception auditive.

On espère éventuellement pouvoir intégrer l'utilisation des tests informatisés au Programme de pathologie du langage et de la parole de l'Hôpital pour enfants. Ces tests devraient aider à établir un diagnostic pour les enfants qui sont référés au service parce qu'ils présentent des difficultés d'apprentissage au niveau du langage ou parce qu'ils affichent un retard dans l'acquisition de certaines compétences liées au langage.

C'est la première fois qu'on automatise un aussi grand nombre de tests, et les éditeurs qui ont accordé la permission de les utiliser et de les automatiser ne sont pas seulement enthousiasmés par les résultats mais estiment que le Dr Pressman est à l'avant-garde dans ce domaine. Les chercheurs et les cliniciens du Canada et des États-Unis cherchent maintenant à obtenir sa contribution et son avis avant de mettre en oeuvre d'autres projets de ce genre. Le Dr Elaine Pressman conclut: "On doit faire l'éloge du CNRC pour avoir accepté d'appuyer un projet aussi novateur dans un domaine de la recherche appliquée lié aussi intimement à l'avenir de tant de nos enfants." □

Texte français: Denise de Broeck

Briefly...

Clouds under a microscope

When you look at a cloud, what does your mind's eye see — a gentle puff drifting across the sky, or a complex physical relationship between moisture content, ice, water droplet size, temperature, wind velocity, and turbulence? The latter is how cloud physics researchers in the Flight Research Laboratory view clouds, at least during working hours. For several years NRC, together with the Atmospheric Environment Service, has studied the properties of clouds with special attention to methods of making rain.

When and if researchers do develop reliable and environmentally safe methods of rain-making, two obvious areas of application would be drought-stricken areas and out-of-control forest fires. The NRC researchers have had some success to date at inducing rain and, at the same time, collected a wealth of data on clouds. In continuation of this program the NRC team has joined several American agencies for the last two summers at Miles City, Montana, in one of the most comprehensive programs yet launched to investigate clouds. NRC's contribution, besides personnel and expertise, is a Twin Otter aircraft equipped with sophisticated gear for measuring the various parameters in clouds.

Delayed leap

The Bureau International de L'Heure has announced that there will not be a "Leap Second" at the end of 1980. The decision not to inject this extra second into the time scale is based on a slight increase in the rate of the earth's rotation during June of last year. As a consequence, the astronomical time scale (based on the earth's rotation), differed by only 0.7 seconds from the atomic time scale, instead of the usual one second annual difference observed in the past few years. The atomic time scale, based on the microwave frequency of cesium-133, has an error of only three seconds per million years. As a consequence, the introduction of the leap second will be delayed until the end of March or June, 1981.

It has not yet been established what changes in the motion of the fluid part

of the earth — the atmosphere, oceans, and fluid core — cause these small changes in the rotation rate of the earth's shell. If Canadian astronomers have it their way, the so-called Very Long Baseline Array of radio telescopes used to pinpoint radio sources in the heavens will be used to measure the rotation of the earth 100 times more accurately than current methods. It might then be possible to determine the causes of rotational change, and to better understand the physics of the earth, its weather, and earthquakes.

Gaseous old age

Research into the old age of stars is coming up with some surprises — the most recent being the discovery of a star that produces ammonia by NRC scientists using the 46 m telescope at the Algonquin Radio Observatory in Ontario's Algonquin Park. Unknown until just 10 years ago when it was detected with instruments sensitive to infrared radiation, star CW Leo has proved to be one of the brightest objects in the sky in this region of the spectrum. Thick clouds of gas and dust surround the star, making optical spectral analysis nearly impossible, but radio telescopes have probed through the obscuring mists to detect ammonia in the star's *immediate atmosphere*. Ammonia, however, proved to be but one of many complex molecules found in the star, which is also producing some of the family of cyanopolynes (HC_5N and HC_7N) discovered in interstellar space by scientists at the Herzberg Institute of Astrophysics several years ago.

Discovery of ammonia forming in a stellar atmosphere is another step in the ongoing investigation of the mechanics of stellar geriatrics (See *Science Dimension*, 1980 # 2). NRC scientists M. Bell, S. Kwok and P. Feldman, the ammonia discoverers, stress the usefulness of their find in assessing the terminal condition of a star. Previously, it was believed that complex organic molecules could form only in deep space, well away from stellar radiation. The new NRC data shows that older stars which are cool enough can not only allow such molecules to form, but actually promote their creation by adding heavy atoms to their composition. What is more, the discovery of the ammonia

molecule provides a yardstick for measuring temperatures of such stars and aids in calculating the amount of material they are ejecting into interstellar space.

Solar heating in industry

NRC's energy project office is currently contracting out projects to Canadian businesses aimed at evaluating the technology and cost effectiveness of solar water heating systems. A Montreal food processing firm, Gaza Products Inc., is one of the businesses taking part in this solar project. The objective in Gaza's case is to investigate the application of solar heating to the 16 000 to 18 000 L of hot water used daily in the food canning process. Even though steam is required to sterilize some of the canned foods, most of the water is at a temperature ranging from 45°C to 85°C, used mainly for washing and warming up purposes.

The total cost of the project for NRC is \$128,664 of which \$83,160 pays for the hardware. The installed solar system consists of 144 collector panels from Thermo Solar Inc. representing a combined area of 252 m². On final approval of the installation, Gaza will buy the solar system from the Crown at 10 per cent of the hardware cost. Monitoring of the system started this winter and will continue during the next five years.

The Gaza Solar Project, one of ten handed out to industries to date, is part of Phase III of the Solar Energy Project's Systems Trial. Phase III is concerned with the technical and economic evaluation of active solar systems for use in commercial process hot water applications.

In Phase I of this program, an evaluation of first-generation active solar systems was made for single-family dwellings. Monitoring began last winter for Phase II projects which involves active solar space and water heating for multi-family residences.

En bref...

Les nuages examinés au microscope

Que voyez-vous en regardant un cumulus? Un léger nuage qui traverse le ciel ou une relation physique complexe entre le taux d'humidité, la glace, les gouttes d'eau, la température, la vitesse du vent et la turbulence? C'est de cette façon-ci que les chercheurs en physique des nuages du laboratoire de recherche en vol considèrent les nuages, au moins durant leurs heures de travail. Depuis plusieurs années, le CNRC et le Service de l'environnement atmosphérique étudient les propriétés des nuages en s'attardant plus particulièrement aux méthodes pour provoquer la pluie.

Après la mise au point de méthodes de fabrication artificielle de la pluie fiables et sans danger pour l'environnement, on les appliquera probablement aux régions frappées par la sécheresse et aux feux de forêts difficiles à circonscrire. Les chercheurs du CNRC ont déjà obtenu un certain succès dans leurs tentatives pour provoquer la pluie et, ce faisant, ont recueilli des données précieuses sur les nuages. Le CNRC s'est joint, au cours des deux derniers étés, à des agences américaines à Miles City, dans le Montana, pour participer à l'un des programmes les plus complets jamais entrepris sur l'étude des nuages. En plus de son personnel et de ses compétences, le CNRC a fourni un avion Twin Otter équipé d'appareils très complexes servant à mesurer divers paramètres dans les nuages.

À une seconde près

Le Bureau international de l'heure a annoncé qu'il n'a pas été ajoutée de "seconde intercalaire" (seconde supplémentaire dans l'échelle de temps) à la fin de 1980. Cette décision se fonde sur une légère accélération de la rotation de la Terre au cours du mois de juin dernier. Conséquemment, l'écart entre l'échelle astronomique (déterminée par la rotation de la Terre) et l'échelle de temps atomique n'est que de 0,7 seconde au lieu de l'écart annuel moyen d'une seconde. L'échelle de temps atomique, fondée sur une fréquence du spectre de micro-ondes du césium 133, a une marge d'erreur de trois secondes par million d'années. La seconde intercalaire ne sera pas ajoutée avant la fin de mars ou de juin 1981.

On n'a pas encore déterminé quels sont les changements dans les parties fluides de la Terre (atmosphère, océans, et noyau liquide) qui causent ces petits changements dans la rotation terrestre. Si l'on accède à la demande des astronomes canadiens, des radiotélescopes formant un interféromètre à très grande base, habituellement utilisé pour localiser les sources radio dans le ciel, serviront à mesurer la rotation de la Terre avec 100 fois plus de précision que par les méthodes actuelles. Ainsi, il deviendra peut-être possible de déterminer les causes des variations constatées dans la rotation de la Terre et de mieux comprendre sa physique, sa météorologie et sa sismologie.

Le vieillissement des étoiles

À l'aide du télescope de 46 m de l'Observatoire radioastronomique d'Algonquin, des scientifiques du CNRC viennent de découvrir la présence d'ammoniac dans l'*atmosphère immédiate* d'une étoile. Découverte il y a dix ans à l'aide de l'astronomie infrarouge, cette étoile (CW Leo) est l'un des objets célestes les plus brillants que l'on puisse observer dans cette partie du spectre, mais les épais nuages de gaz et de poussières qui l'enveloppent rendent son analyse spectrale optique pratiquement impossible. L'ammoniac n'est que l'un des nombreux composés complexes trouvés à proximité de cet astre et intervenant dans la formation de molécules de cyanopolynes (HC_5N et HC_7N) découvertes dans l'espace interstellaire il y a plusieurs années par des scientifiques de l'Institut Herzberg d'astrophysique.

La découverte d'ammoniac dans l'atmosphère des étoiles ouvre une nouvelle voie à la recherche sur la gériatrie stellaire (voir *Science Dimension*, 1980, N° 2). Les Drs M. Bell, S. Kwok et P. Feldman, scientifiques du CNRC qui ont découvert ce phénomène, estiment que la détection d'ammoniac au voisinage d'étoiles pourrait aider à déterminer l'état évolutif de la dernière phase de leur vie. On croyait autrefois que les molécules organiques complexes ne pouvaient être formées que dans les confins de l'espace, bien loin du rayonnement stellaire. Or, d'après les derniers résultats obtenus au CNRC, il

s'avère que la synthèse de pareilles molécules est non seulement possible au voisinage d'étoiles plus anciennes dont la chaleur est moins intense, mais que la présence d'atomes lourds à cet endroit favorise en réalité leur formation. Enfin, la détection de ces molécules d'ammoniac représente un moyen de déterminer la température des étoiles dont elles sont issues et la quantité de matière éjectée dans l'espace interstellaire par ces dernières.

Le chauffage solaire dans l'industrie

Le Bureau du Projet "Énergie" du CNRC a passé des contrats avec des entreprises canadiennes pour l'exécution de dix projets visant à évaluer la technologie solaire et à déterminer le rapport coût-efficacité de son application au chauffage de l'eau. Les Produits Gaza Inc., conserverie de Montréal, participe à l'un de ces projets visant à utiliser l'énergie solaire pour le chauffage quotidien à une température allant de 45°C à 85°C des 16 000 à 18 000 L d'eau nécessaires à la préparation d'aliments en conserve.

La contribution du CNRC se chiffre à 128 644 dollars, l'équipement ayant coûté à lui seul 83 160 dollars. Le système utilisé est constitué de 144 capteurs solaires fabriqués par la compagnie Petro-Sun Inc. et couvrant une surface de 252 m². Lorsque l'installation sera approuvée de façon définitive, Les Produits Gaza Inc. achètera le système de chauffage, ne payant que 10% du coût du matériel. Le monitoring de ce système qui a commencé cet hiver se poursuivra pendant les cinq prochaines années.

Ce projet entre dans le cadre de la phase 3 du programme solaire expérimental du CNRC. Cette phase porte sur l'évaluation technique et économique des systèmes de chauffage solaire actifs destinés au chauffage de l'eau pour applications industrielles.

Lors de la première phase de ce programme, on a évalué une première génération de systèmes actifs pour maisons unifamiliales. Le monitoring des projets relevant de la phase 2 a commencé cet hiver et comprend l'étude du chauffage solaire actif des locaux et de l'eau dans des résidences à habitations multiples.

Town and gown press forward

Student engineers produce

NRC's Technical Information Service has developed a fresh resource to aid industry.

For centuries after the founding of universities in Western Europe, "town and gown" implied a continuing rift between the differing needs of trade and education. University-based education had little direct bearing on industrial innovation. Now, however, all that has changed, with universities providing the reservoir of trained talent needed to run our industries. This year marks the third anniversary of a program by NRC's Technical Information Service aimed at continuing and expanding this university/industry connection. The Science and Engineering Student Pro-

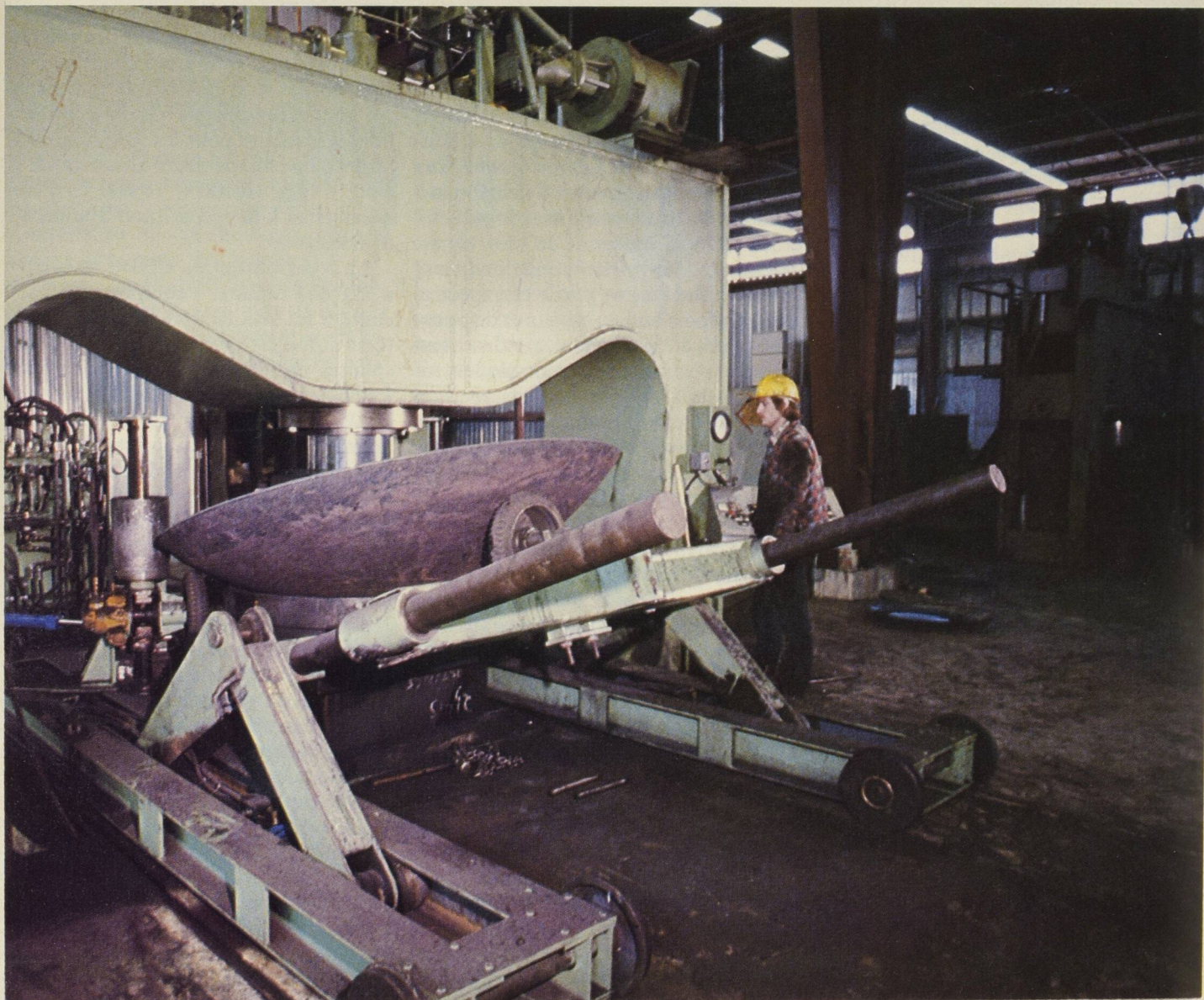
gram (SESP) offers students sound field experience under the Service's program of providing industry with solutions to problems and improving technology. Among the more than 250 projects under way last year, one in Kingston, Ontario, typifies the success of the program. An engineering student working with a specialty products company has saved thousands of dollars in imported equipment.

C.E. MacPherson Company, a division of TIW Industries, produces shallow, dish-like domes of strong steel or titanium, used to cap containers of liquid oxygen, propane or other materials stored in highly pressurized conditions. "The specifications are fairly standardized," says Bob McIntyre,

President of the Company. "We produce these heads to ASME and other codes which hold to relatively close requirements for size and material. The metal discs we obtain as raw material are not cheap and our fabrication methods have little room for error. Lack of competition aside, we are like any small company and have to keep a close eye on production costs and wastage. When

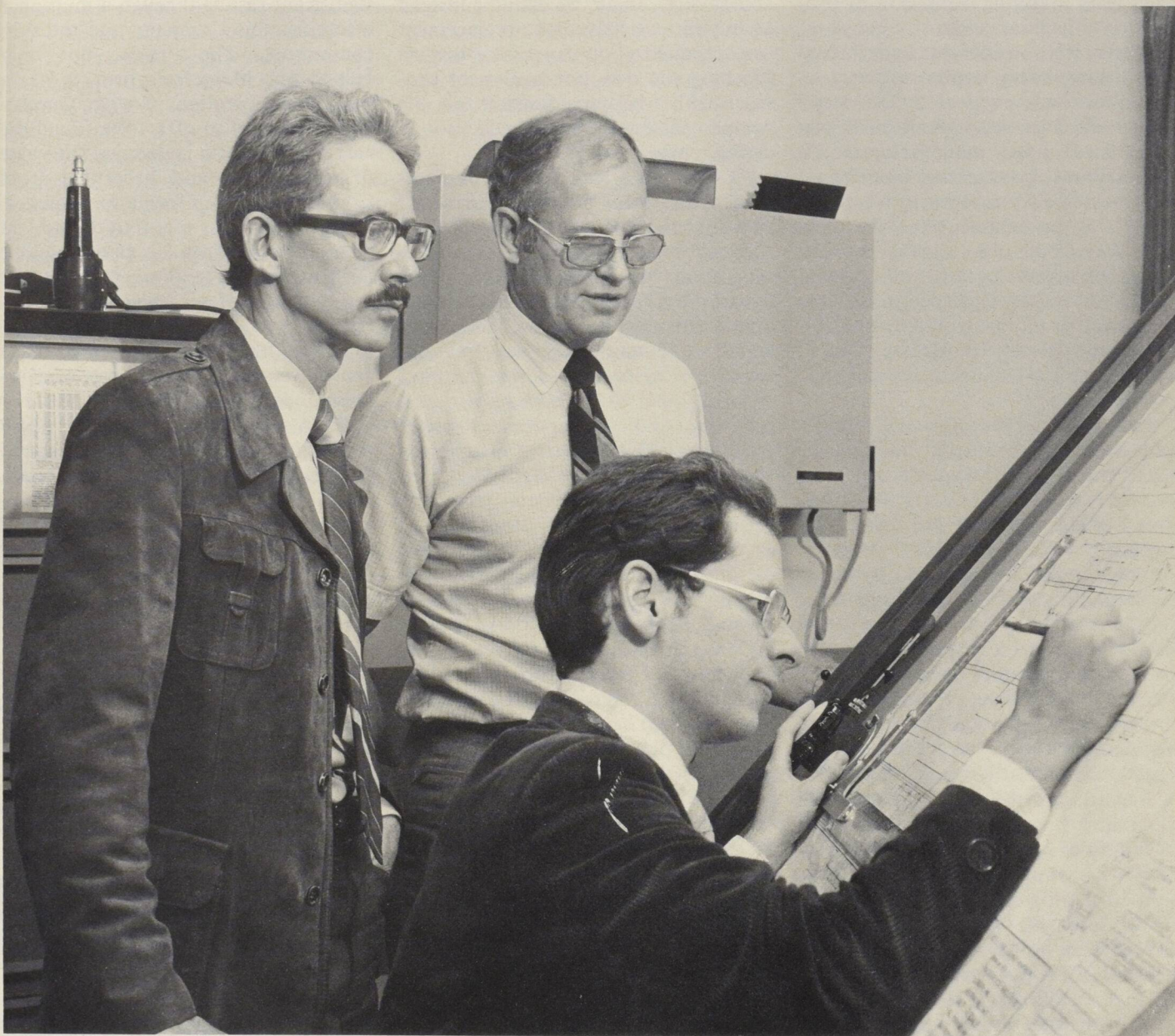
The product of the Scientific and Engineering Student Program is this massive metal press installed in the C.E. MacPherson facility.

La mise au point de cette imposante presse pour métaux installée dans l'usine de la compagnie C.E. MacPherson, représente l'aboutissement de l'appui apporté par le Programme d'emploi pour les étudiants en sciences et en génie.



Une charnière entre l'industrie et les universités

La contribution d'un stagiaire



Le Service d'information technique du CNRC développe sa capacité de servir l'industrie.

La création d'universités et d'écoles techniques a toujours reflété les différents besoins en matière de formation technique et d'éducation. Jusqu'à ces dernières années, l'incidence directe de l'éducation universitaire sur l'innovation industrielle a été très faible. Mais les choses ne sont plus les mêmes aujourd'hui; les universités fournissent actuellement le personnel de haute formation dont l'industrie a besoin et, en vue de maintenir et de développer le lien qui existe entre ces deux secteurs, le Ser-

vice d'information technique (SIT) du CNRC administre depuis trois ans le Programme d'emploi pour les étudiants en sciences et en génie (PEÉSG). Ce programme permet aux étudiants d'acquérir de l'expérience dans leur domaine de spécialisation en aidant l'industrie à résoudre les problèmes auxquels elle fait face et à développer la technologie. Au nombre des quelque 250 projets qui ont été entrepris l'an dernier, citons l'un d'entre eux exécuté à Kingston, dans l'Ontario, qui illustre bien le succès de ce programme. En effet, grâce à la collaboration d'un étudiant en génie, une entreprise industrielle spécialisée pourra économiser des

Les concepteurs étudient l'évolution du projet (debout, de gauche à droite: le professeur H.W. Wevers et Robert McIntyre et, assis, George Malburg). (Photo: Sparks, de Kingston)

The design team reviews the progress of the project (left to right standing): Prof. H.W. Wevers, Robert McIntyre, seated George Malburg. (Photo: Sparks of Kingston).

milliers de dollars en devenant moins tributaire de l'importation.

La compagnie C.E. MacPherson, division de TIW Industries, fabrique des capsules constituées d'acier résistant ou de titane pour fermer des cylindres d'oxygène liquide, de propane ou d'autres produits chimiques conservés

a dish is formed, it has to be right the first time."

MacPherson has been "right the first time" often enough to have reached a sales level requiring expansion of production facilities. Plant expansion, however, is a considerable undertaking and means heavy capital expense — sometimes not recovered for many years. "Because we are small and highly specialized, press manufacturers are not anxious to produce machines for us. Our most likely supplier is in West Germany — they manufactured the press and manipulator we use at present. Now, however, because of general world price rises, time delays and the like, another import would be prohibitively expensive for us. Also, we wanted to keep the job in Canada, if that were possible."

Instead of importing a new press, Bob McIntyre considered building his own with enlarged capacity and improved features. He turned to Tom Andrews of the Kingston TIS office who suggested utilizing the SESP program through Queen's University. By locating a qualified engineering student and setting him the task the Company needed to complete, capital costs could be sharply reduced and the student could gain valuable experience. Both the student, George Malburg, and an advisor, Prof. H.V. Wevers, were engaged to provide the design.

According to Professor Wevers, the Company was fortunate in having a well defined task to accomplish. "It is easy to go astray through lack of definition in a project like this," he says. "Mr. McIntyre imparted what was needed and we enjoyed the added advantage of existing facilities and operator input creating a 'springboard' for us to start the project. Building a press is not an assembly line technique — even for a press manufacturer. Like them, we followed a series of particular steps in producing the design. In effect, we confirmed a number of our theoretical calculations by checking them against similar commercial designs. That was comforting background for successive steps."

A fortuitous mishap for the project was the failure of the hydraulic cylinder in the existing press. Engineering student George Malburg interrupted his work designing the new press to tackle the new problem. "The old press and the new design have similar size and pressure requirements," he notes. "Instead of purchasing an 'off-the-shelf'

replacement, we designed our own and had it built. We had more advanced materials available to us than we used in the old cylinder, resulting in considerable savings. In all, by building instead of buying, we halved the replacement price, gained good experience toward finishing the new unit and were provided with a happy indication that the company had made the right decision to design a new press.

"Contracting out for the replacement cylinder and other parts provided another benefit," notes Malburg. "We received numerous helpful engineering suggestions from subcontractors. Our situation under SESP allowed us close interaction with industry and the university. Not many firms have that advantage. Engineering design requires an open mind to fresh ideas. Bringing industry and universities together through the SESP program virtually ensures reception of new input."

"If anything," comments Company president McIntyre, "SESP enabled us to follow through on the commitment to finish what we undertook. It's true that our original concept was more than we could fulfill. We would like to have built a combination hot and cold forming press, but the hot forming process had problems we could not overcome. That part will be the next phase of our expansion program and I hope George Malburg will be here to help us with that as well."

"Our feeling," concludes Professor Wevers, "is that government spending

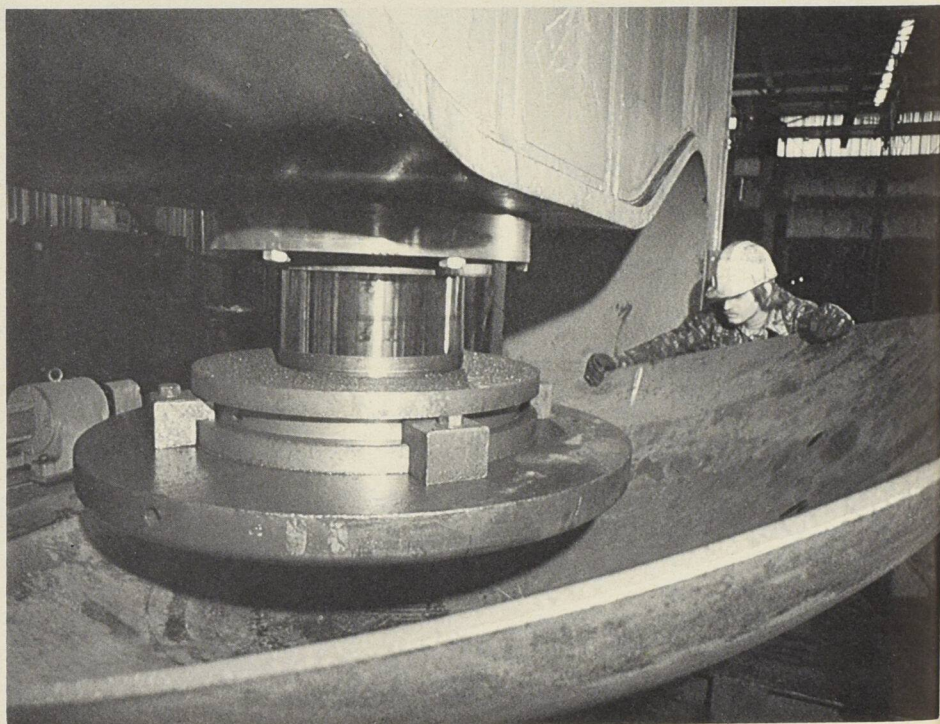
on any technical assistance to small companies like this one is money well spent. Although it's not a major investment of government funds, it produces significant results through a multiplier effect for this Company and the subcontractors. The project not only helped Mr. McIntyre's firm, it was a good demonstration of what Queen's University had to offer. We found the role of TIS useful in judging the value of suggestions, and benefitted from Council and its information sources. The program is as useful to the student as to the company. He gains valuable field experience and we teachers use it as a source of examples in our classrooms."

In 1981, the SESP program enters its fourth year as a linkage program between industry and the universities. For C.E. Macpherson Company, SESP means that they are no longer reliant on foreign imports for production tools, which greatly reduces their capital investment. For George Malburg, SESP means a headstart in his career. □

Stephen A. Haines

Metal discs 2 cm thick are beaten into domes by this hammer driven by the new press.

Des disques de métal de 2 cm d'épaisseur, façonnés à l'aide de ce marteau-pilon actionné par la nouvelle presse, prennent une forme convexe.



sous très haute pression. "Les normes auxquelles doivent satisfaire nos produits sont bien établies", indique Bob McIntyre, président de la compagnie. "Nous observons les normes établies par l'ASME ainsi que d'autres normes particulièrement rigoureuses en ce qui concerne les dimensions et la qualité des métaux utilisés. Nous ne pouvons guère nous permettre d'erreur dans nos procédés de fabrication car les disques de matériaux bruts que nous utilisons sont trop coûteux. Bien que nous ne soyons pas menacés par la concurrence, nous faisons face aux mêmes problèmes que toute autre compagnie de petite taille et nous devons surveiller de près le coût de la production et les pertes. Les dispositifs que nous fabriquons doivent être parfaits du premier coup."

La compagnie C.E. MacPherson a vu juste "du premier coup" et, grâce à ses efforts, il lui a été possible d'atteindre un chiffre d'affaires suffisamment élevé pour permettre l'expansion de son usine. Une pareille entreprise exige l'investissement de capitaux considérables qui ne sont parfois recouverts qu'après de nombreuses années. "Étant donné notre petite taille et notre haute spécialisation, les fabricants de presses ne sont pas particulièrement intéressés à nous fournir l'équipement dont nous avons besoin. La presse et le manipulateur que nous utilisons actuellement sont importés d'Allemagne de l'Ouest. Aujourd'hui, cependant, compte tenu de l'augmentation des prix sur les marchés mondiaux, des retards dans les livraisons et d'autres contretemps, il nous serait impossible d'importer de nouvelles machines. C'est pour cette raison que nous aimerions qu'elles soient fabriquées au Canada."

Plutôt que de se tourner encore une fois vers l'importation, Bob McIntyre a songé à la possibilité de fabriquer une presse plus perfectionnée. Il s'adressa à Tom Andrews du bureau du SIT, à Kingston, et celui-ci lui suggéra d'avoir recours au PEÉSG par l'entremise de l'Université Queen's. En faisant appel à un étudiant en génie qualifié pour l'exécution de la tâche prévue, la compagnie pourrait réduire considérablement les coûts d'investissement et, par la même occasion, l'étudiant pourrait acquérir une expérience inestimable. Ce dernier, George Malburg en l'occurrence, ainsi qu'un conseiller, le professeur H.V. Wevers, furent engagés pour travailler à la conception de l'équipement désiré.

D'après le professeur Wevers, la compagnie avait l'avantage de s'être

fixé un objectif bien déterminé. "Il est facile de s'éloigner du bon chemin dans la réalisation d'un projet de ce genre lorsque l'on manque d'orientation précise", indique-t-il. "Bien que M. McIntyre nous ait fourni tout ce dont nous avons besoin, nous avons eu l'avantage supplémentaire de pouvoir nous servir des installations existantes et de bénéficier de la collaboration de l'opérateur, ce qui a facilité la mise en oeuvre du projet. La fabrication de presses fait appel à des procédés qui ne peuvent être exécutés sur des chaînes de montage, même dans les usines les plus spécialisées; et, comme ces usines, nous avons dû suivre une série d'étapes bien déterminées. En fait, nous vérifions un grand nombre de nos calculs théoriques en les comparant aux paramètres de modèles semblables rencontrés sur le marché. Ceci nous permettait d'entreprendre les étapes suivantes avec plus d'assurance."

Alors que l'on procédait à l'exécution du projet, le cylindre hydraulique de la presse existante fit défaut. L'étudiant en génie, George Malburg, qui travaillait à la conception de la nouvelle presse, dut interrompre ses travaux pour s'attaquer au problème qui se présentait. "Comme l'ancienne presse et celle qui était en cours de conception avaient des dimensions comparables et qu'elles devaient exercer les mêmes pressions", remarque-t-il, "nous avons décidé de dessiner la pièce défectueuse et de nous charger de sa fabrication plutôt que d'en acheter une nouvelle. Étant donné que nous disposions déjà de pièces plus perfectionnées que celles qui avaient été utilisées dans le cylindre original, nous pouvions réaliser une économie considérable. Nous avons ainsi réussi à réduire le coût du remplacement de moitié, acquis une grande expérience et compris que nous avions pris une bonne décision en voulant concevoir la nouvelle presse nous-mêmes."

"La fabrication sous contrat du cylindre de remplacement et d'autres pièces a présenté un avantage supplémentaire", ajoute M. Malburg. "Nous avons reçu de nombreuses suggestions très utiles sur le plan technique de la part des compagnies sous-traitantes et, grâce à notre participation au PEÉSG, nous avons pu développer des relations étroites avec l'industrie et les universités, ce qui n'est pas à la portée de toutes les entreprises. Le besoin de stimuler la conception technique à l'aide de nouvelles idées a été comblé par le PEÉSG qui, faisant fonction de pont entre l'industrie et les universités, a assuré une

contribution très intéressante de la part des deux secteurs."

"Le PEÉSG", remarque M. McIntyre, président de la compagnie, "nous a permis de mener à bien le projet que nous avions entrepris et d'aller plus loin. Il est vrai que nous n'étions pas en mesure de mettre au point le modèle que nous avions conçu au départ. Nous aurions aimé fabriquer une presse pour emboutissage à froid et à chaud, mais les procédés de formage à chaud présentaient des problèmes que nous ne pouvions pas résoudre. Nous nous y attaquons dans le cadre de la prochaine phase de notre programme et j'espère que George Malburg sera encore là pour nous y aider."

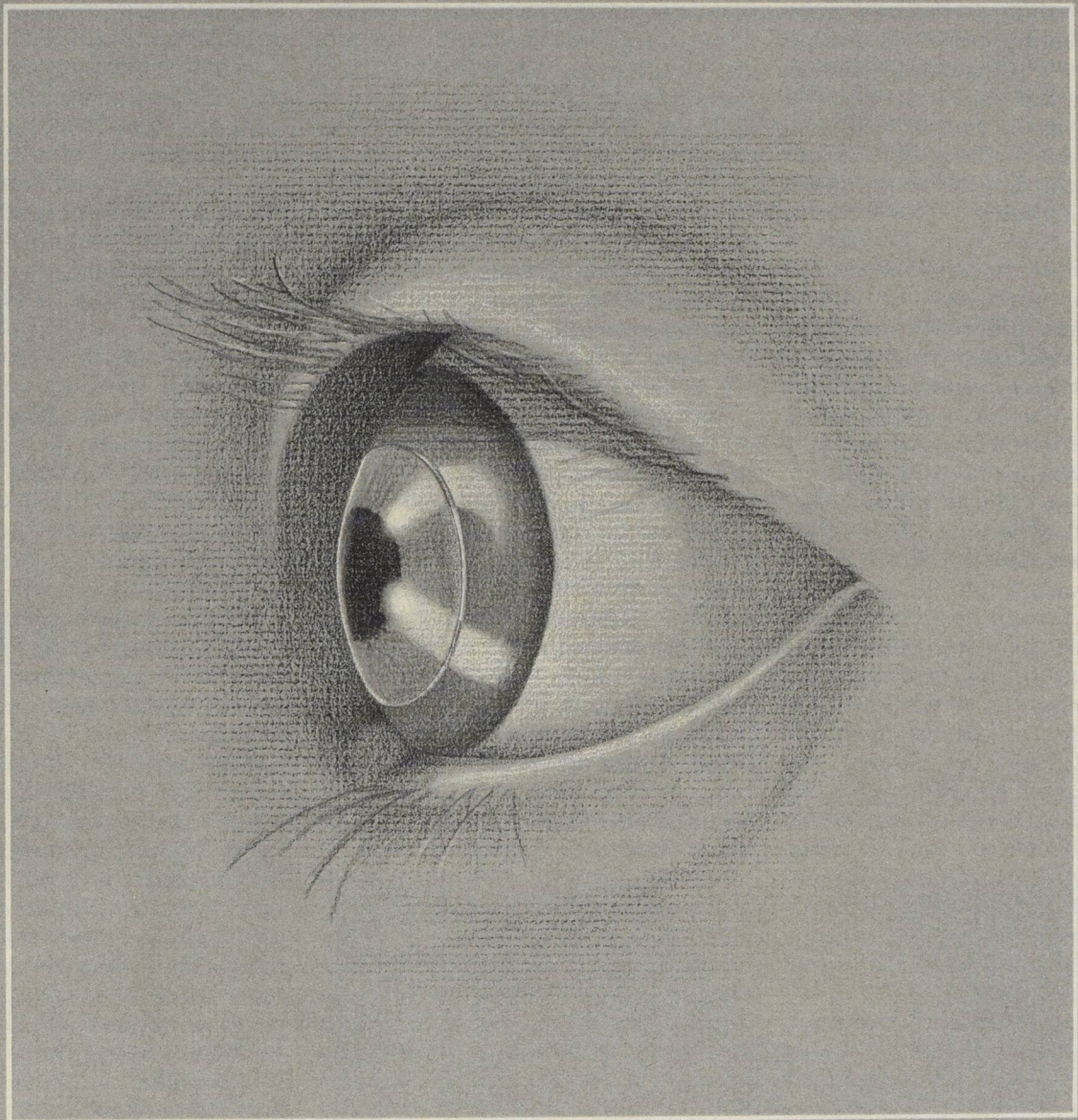
"Nous estimons", conclut le professeur Wevers, "que les subventions accordées par le gouvernement pour aider de petites compagnies comme celle-ci sur le plan technique représentent un bon investissement. Bien que les fonds gouvernementaux consacrés à ce programme soient relativement modestes, leur investissement s'accompagne de retombées considérables pour la compagnie participante et les compagnies sous-traitantes. En fait, notre projet s'est non seulement avéré profitable pour l'entreprise de M. McIntyre, mais il a également permis à l'industrie de connaître les compétences que l'Université Queen's a à offrir. Nous avons trouvé que le SIT a joué un rôle très utile notamment dans l'évaluation des suggestions et nous avons tiré parti de l'aide du Conseil et de ses sources d'information. Ce programme s'est également avéré d'une aussi grande utilité pour l'étudiant mis en cause que pour la compagnie participante. Celui-ci a pu acquérir une expérience pratique inestimable et nous, les professeurs, nous citons son cas en exemple."

Depuis 1981, le Programme d'emploi pour les étudiants en sciences et en génie fait fonction de charnière entre l'industrie et les universités. Grâce à ce programme, la compagnie C.E. MacPherson pourra devenir moins tributaire de l'importation pour la fabrication d'outils et ceci lui permettra de réduire considérablement ses investissements en capitaux. En ce qui concerne George Malburg, ce programme aura contribué à lui ouvrir une carrière. □

Texte français: Annie Hlavats

Contact lenses

Through the eyes of research



(Illustration: John Bianchi)

A Canadian company develops expertise in contact lens plastics and accessories with support under three NRC industrial assistance programs.

Pince-nez, lorgnettes, monocles — functional and/or fashionable — they once graced the royal courts of Europe and England. But whether they were placed on the nose, hand-held in front

of the eyes, or wedged in the orbit of one eye, all were usually used to aid vision. Long before, possibly as early as the 10th century, the Chinese made use of magnifying glasses placed in frames, and portraits dating as far back as the Middle Ages have depicted people wearing eye glasses. However, it was not until the invention of the printing press and circulation of the printed

word that the demand for glasses increased, and today millions of people the world over wear them on a permanent basis.

Traditionally, eye glasses have been lenses mounted in a metal or plastic frame which are worn in front of the eyes. The frame is fitted to the bridge of the nose and held in place by arms that grip the head or partially encircle the

Le CNRC a vu juste Création d'une nouvelle industrie canadienne

Une compagnie canadienne s'est acquis une haute compétence dans le domaine de la fabrication de plastiques pour verres de contact et d'accessoires connexes grâce à l'appui que lui ont apporté trois programmes d'aide industrielle du CNRC.

Les pince-nez, les lorgnettes, les monocles, fonctionnels ou décoratifs, ont à une certaine époque donné de la couleur aux cours royales d'Europe. Mais, placés sur le nez, tenus dans la main ou logés dans l'orbite oculaire, ils servaient tous à améliorer la vision. L'utilisation de verres à cette fin remonte peut-être au dixième siècle où les Chinois se servaient déjà de loupes enchâssées dans une monture; on retrouve également des personnages munis de lunettes dans des tableaux du Moyen Âge. Cependant, ce n'est qu'après la découverte de l'imprimerie et la diffusion des imprimés que le port des lunettes s'est répandu et, aujourd'hui, des millions de personnes y ont recours de façon permanente.

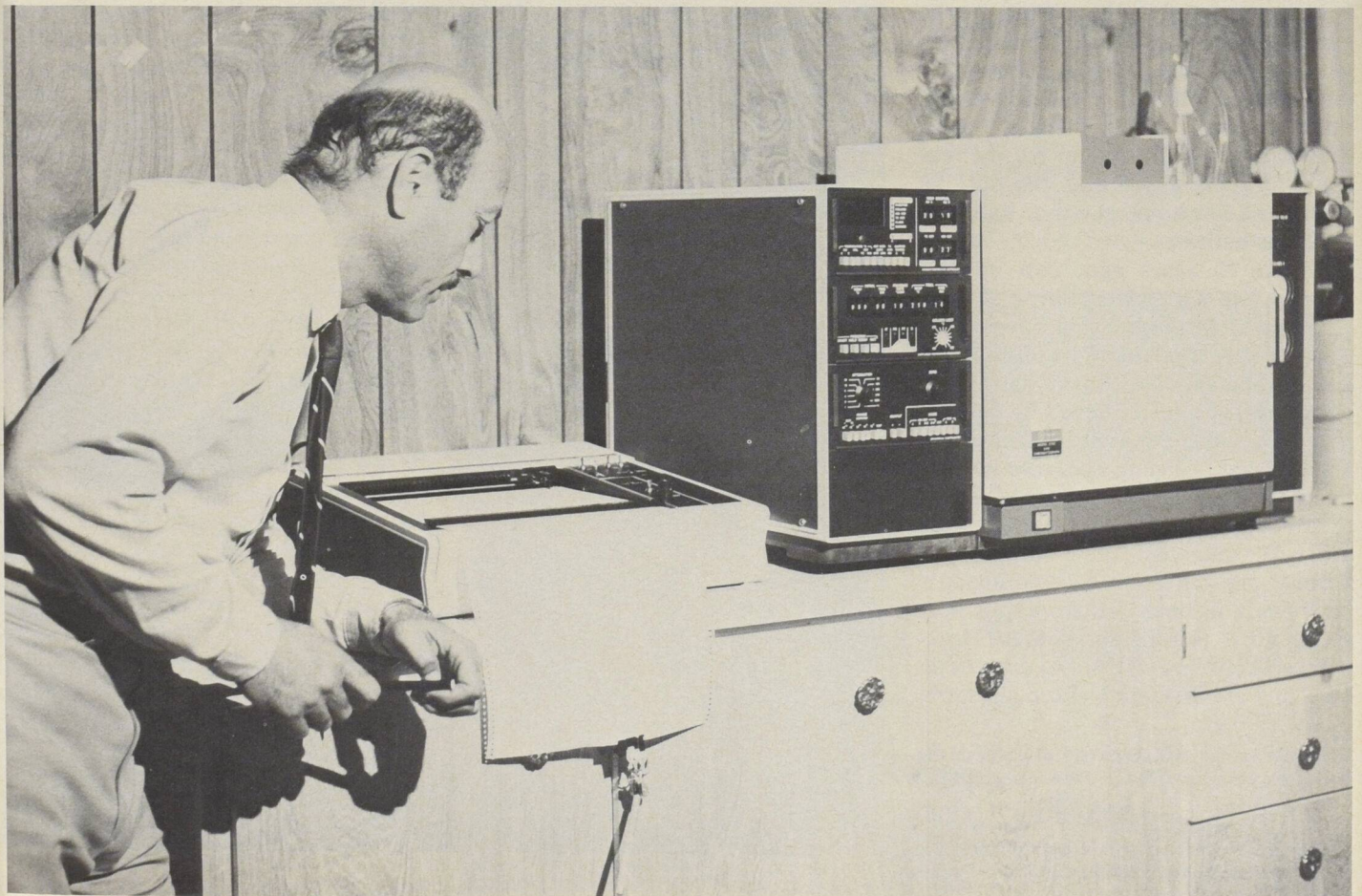
Les lunettes ont traditionnellement été constituées de lentilles enchâssées dans une monture en métal ou en plastique que l'on porte à l'avant des yeux. La monture s'adapte au-dessus du nez et elle est retenue par des branches qui entourent les oreilles. De nos jours, il existe également un autre type de verres correcteurs dont l'invention remonte à l'année 1887. Il s'agit des verres de contact, ainsi appelés parce qu'ils s'adaptent directement à l'oeil (bien qu'ils ne touchent pas le globe oculaire protégé par une fine couche de larmes); ces dispositifs permettent de corriger plus de défauts de la vision que les lunettes ordinaires. Ils peuvent aussi bien être portés par des bébés, depuis l'âge de deux mois, que par des personnes âgées et la compagnie Trans-Canada Contact Lens Ltd., entreprise canadienne située à Toronto qui vend ses produits de Halifax à Vancouver, a reçu des commandes de membres de la famille royale des Pays-Bas, de la princesse Grace de Monaco et du défunt shāh d'Iran.

Les premières lentilles cornéennes

étaient faites de verre mais, étant donné la densité et la rigidité de cette matière, elles irritaient l'oeil. Ces dispositifs furent améliorés de façon considérable en 1936, grâce à l'avènement d'un plastique appelé polyméthylméthacrylate (PMMA) mis au point par la compagnie Rohm and Haas de Philadelphie pour fabriquer un matériau transparent, résistant et incassable destiné à l'industrie aéronautique. Cependant, les verres de contact constitués de cette matière

Elias Hawa, président de la compagnie Trans-Canada Contact Lens Ltd., lit dans l'enregistreur les résultats obtenus à l'aide du chromatographe en phase gazeuse qui sert à analyser les matériaux bruts utilisés dans la fabrication du plastique pour verres de contact et à déterminer leur pureté. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)

Elias Hawa, President of Trans-Canada Contact Lens Ltd., reads the aerograph from the recorder of the gas chromatograph used to analyze and determine the purity of raw materials employed in the making of the plastic for soft contact lenses. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)



ears. Since they were first developed in 1887, another type of lens has grown in use. Called contact lenses because they are fitted directly to the eyes (actually they do not make contact with the eye but float on a thin layer of tears), these lenses can correct all conditions for which eye glasses are worn and some that cannot be corrected by regular glasses. Contacts can be worn by babies as early as two months of age, as well as the elderly, and a Canadian company — Trans Canada Contact Lens Ltd., of Toronto, which sells from Halifax to Vancouver — has also filled orders for Dutch royalty, Princess Grace of Monaco, and the late Shah of Iran.

Early contact lenses were made of glass but caused discomfort due to density and rigidity of the glass. The first breakthrough came in 1936 with the advent of a plastic — polymethylmethacrylate (PMMA) — developed by the Rohm and Haas Company of Philadelphia during their attempt to create a clear, tough and unbreakable material for the aircraft industry. Discomfort, short wearing time, corneal edema and cornea changes were some of the problems reported by users, probably because the hard plastic is impermeable to oxygen, which the cornea requires to function properly. (Tear fluid in the eye, which supplies the cornea with oxygen, cannot flow freely over the area covered by a contact lens). Lens wearers must become accustomed to these drawbacks, which account for the reason why these visual aids can only be worn for a few hours at a time until tolerance is built up.

About 10 years ago, soft contact lenses using hydroxyethylmethacrylate or HEMA, through which oxygen can diffuse, were introduced by Bausch and Lomb. These lenses, though hard when manufactured, are softened by absorption of a saline solution in which they are shipped, causing the volume and diameter of the lens to expand. They extend beyond the iris, and because they are soft, take the shape of the eye. About one-third of Trans-Canada's business is in hard contact lenses, but the trend is toward soft lenses. However, soft contacts are not as durable as hard and are difficult to keep clean be-

The base curves and diameters of soft contact lenses are checked. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)

On vérifie la courbure et le diamètre de la base des verres de contact souples. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)



continuaient à irriter l'oeil et, de ce fait, ils ne pouvaient être portés que pendant des périodes de temps limitées. Par ailleurs, ces lentilles rigides et imperméables à l'oxygène contribuaient à causer des inflammations et des altérations de la cornée et entravaient l'écoulement des larmes qui alimentent normalement cette dernière en oxygène, la privant d'un élément essentiel à son bon fonctionnement. Les porteurs de verres de contact rigides doivent donc s'habituer à ces inconvénients et c'est la raison pour laquelle ces dispositifs ne peuvent être portés plus de quelques heures consécutives tant qu'une certaine tolérance n'a pas été développée.

Il y a environ une dizaine d'années, la compagnie Bausch and Lomb a mis au point des lentilles cornéennes souples faites d'une substance appelée hydroxyéthylméthacrylate ou HEMA, perméable à l'oxygène. Ces lentilles, rigides lors de leur fabrication, se ramollissent à la suite de l'absorption de la solution saline dans laquelle elles sont conservées, ce qui s'accompagne d'une augmentation de leur volume et de leur diamètre. Elles s'étendent au delà de l'iris et, grâce à leur souplesse, elles s'adaptent à l'oeil. Environ le tiers du chiffre d'affaires de la compagnie Trans-Canada est lié à la fabrication de lentilles rigides, mais la demande de lentilles souples devient de plus en plus grande. Celles-ci, cependant, ne sont pas aussi durables que les premières et il est plus difficile de les garder propres car elles absorbent les substances chimiques hydrosolubles présentes dans l'environnement. Leur entretien demande l'utilisation de deux solutions, l'une servant à les stériliser avant leur insertion dans chaque oeil et l'autre servant à les nettoyer afin d'éviter toute infection ou irritation oculaire et d'assurer une meilleure acuité visuelle. À l'heure actuelle, 80% de ces solutions sont importés. Aucune des solutions existantes n'a été mise au point au pays et aucun des plastiques utilisés dans la fabrication des verres de contact n'est fabriqué au Canada.

"Étant donné que la technologie liée à la fabrication des lentilles cornéennes est peu développée au Canada", indique Elias Hawa, président de la compagnie, "les circonstances nous donnaient à la fois l'occasion et le défi d'exploiter ce domaine en vue de remplacer les produits importés par des produits locaux. Nous avons donc créé une compagnie indépendante, la compagnie TC Ophthalmics Ltd., dans le but d'effectuer

les travaux de recherche et de développement nécessaires à la réalisation de notre objectif."

"Cette compagnie nous a soumis deux propositions", explique George Fraser, chef de projet dans le cadre du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC. "La première concernait la mise au point d'un plastique souple et la seconde portait sur la préparation d'une solution pour l'entretien des lentilles. À ce moment-là, l'absence d'effectif technique ne permettait pas à la compagnie d'être admissible au PARI malgré ses idées de base intéressantes. Le Programme MINI-PARI et le Programme de création d'emplois scientifiques et techniques (CEST) me semblaient pouvoir mieux répondre à ses besoins."

En vertu d'un contrat passé dans le cadre du Programme CEST, deux professionnels ont été engagés pour mettre au point deux types de plastiques hydrophiles nécessaires à la fabrication des lentilles souples. "Les résultats obtenus en laboratoire et lors d'essais cliniques se sont avérés très satisfaisants", ajoute M. Hawa, "et nous avons déjà entrepris les démarches nécessaires en vue de la production commerciale de lentilles brutes faites à partir de ces plastiques. On prévoit que les ventes réalisées la première année sur les marchés domestiques et étrangers dépasseront 100 000 dollars." Le Programme CEST a été conçu en collaboration avec le ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie en vue de favoriser la création d'emplois permanents dans le secteur privé pour des diplômés dans les disciplines scientifiques et techniques en leur

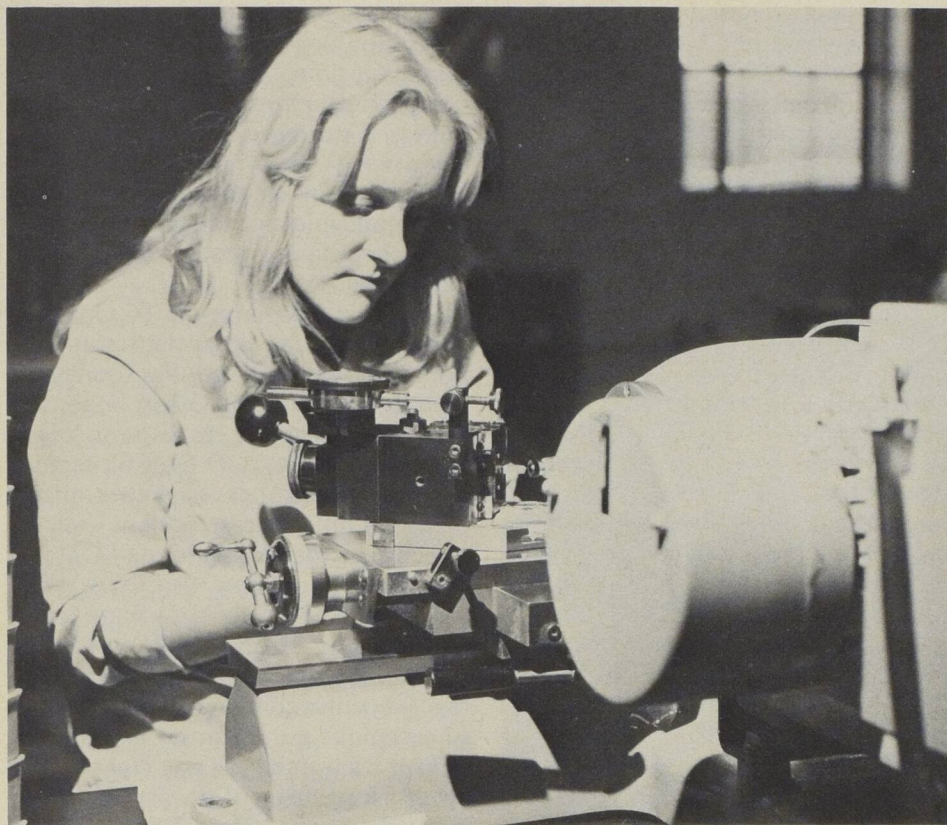
donnant la possibilité de participer à la réalisation de projets techniques représentant de nouvelles initiatives pour une compagnie intéressée. Pendant les deux années d'existence de ce programme, environ 850 scientifiques, ingénieurs et techniciens ont été engagés dans près de 500 compagnies canadiennes et près des deux tiers de ces postes sont devenus permanents.

Plus tard, la compagnie TC Ophthalmics Ltd. mit au point deux solutions pour l'entretien des lentilles souples; la première, baptisée TCO Soft Soak, servant au trempage de ces dispositifs et la seconde, appelée TCO Clensol, servant à leur nettoyage. Les recherches qui ont permis d'obtenir ces résultats ont été effectuées grâce à l'appui de l'Ontario Research Foundation, de l'École d'optométrie de l'Université de Waterloo et du Programme MINI-PARI du CNRC. (Le Programme MINI-PARI encourage les petites compagnies dont l'effectif technique est réduit ou inexistant à utiliser les installations de recherche et de développement d'un organisme de recherche choisi en vue d'apporter une solution à des problèmes techniques

Les verres de contact souples de la compagnie Trans-Canada sont conçus à l'aide de l'ordinateur. Les données nécessaires sont injectées dans l'ordinateur qui, après les avoir analysées, dessine ces lentilles et établit les spécifications relatives au réglage du tour en vue de leur fabrication. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)

Trans-Canada's soft contact lenses are computer-designed. Here, the required data is fed into the computer which will give the full design and setting of the lathes needed for production. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)





The base curve of a soft contact lens is cut on a lathe. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)

La base convexe des verres de contact souples est taillée sur un tour. (Photo: Trans-Canada Contact Lens Ltd.)

cause they absorb water-soluble chemicals from the environment. Users therefore require two care solutions — one to sterilize (before each insertion) and one to clean the lenses — in order to prevent eye infection, irritation or poor visual acuity. At the present time, 80 per cent of these solutions is imported, none has been developed here, and there is no Canadian manufacturer of the plastics used to make contact lenses.

"Since little had been done in Canada to develop the technology of contact lenses," says Elias Hawa, President of the company, "it presented both an opportunity and a challenge for us to become active in the field in order to replace imports with 'home grown' products. We therefore formed a separate company, TC Ophthalmics Ltd., to carry out research and development."

"The company first approached us with a two-part proposal," says George Fraser, Project Manager of NRC's Industrial Research Assistance Program (IRAP). "One was to develop a type of plastic for soft contacts, and the second to develop a lens care solution. At that time, the Company had no technical staff, which made it difficult to present

a really good IRAP proposal although the company's basic ideas seemed sound. I thought short-term assistance under MINI-IRAP and STEP, rather than IRAP, would be more suitable."

Under STEP (Scientific and Technical Employment Program), two professionals were hired to develop two types of hydrophilic plastics for the making of soft contact lenses. "In-house and field tests have proved highly successful," says Mr. Hawa, "and steps have now been taken to mass-produce the blanks for commercial use. It is expected that sales in both domestic and foreign markets will exceed \$100,000 in the first year." STEP was designed in collaboration with the Ministry of State for Science and Technology to stimulate the creation of permanent jobs in the private sector for scientific or engineering graduates engaged in technological projects which are new initiatives for a company. In the two years that the program has been in operation, approximately 850 scientists, engineers and technicians have found employment in some 500 Canadian companies, and almost two-thirds of these positions have become permanent.

The next step for TC Ophthalmics Ltd. was to develop solutions for the care of soft contact lenses, one a soaking solution which they called TCO Soft Soak and the other a cleaning solution called TCO Clensol. The Company car-

ried out the research with the support of the Ontario Research Foundation, the University of Waterloo's School of Optometry, and NRC's MINI-IRAP program. (MINI-IRAP encourages small companies, with limited or no technical staff, to solve specific problems through the use of external R & D facilities in a selected research organization.) Studies to determine the stability, shelf-life and clinical safety of the two products are now being carried out. If results are favorable, Clensol will be ready for marketing early this year and Soft Soak later in the year.

"Last spring, the company again came to us, this time to develop a more advanced type of plastic," says George Fraser. "With STEP and MINI-IRAP support, the company was now in a position to lay out a well-defined IRAP project, which was subsequently approved."

"Most of the plastics used for both hard and soft contacts still have some disadvantages," says Mr. Hawa, "but we believe that these can be overcome and that we can develop a novel type of plastic which can breathe, is wettable, dimensionally stable and scratch-resistant. Financial assistance under IRAP is playing the major part in bringing this about."

The objective of the company's research will be to first synthesize a suitable material and then to achieve a higher oxygen permeability than is currently available in existing products. Primary application will be for hard contact lenses since they can be machined with greater tolerance (0.01 - 0.02 mm as compared with 0.1 - 0.3 mm for soft); too, they can be used to correct for astigmatism and are better for bifocal lenses.

Contact lens sales in Canada are forecast to more than double by 1982 (from \$21 million in 1979 to \$44 million) and it is expected that worldwide sales will exceed \$800 million by that time.

"Our new lens, with adequate oxygen permeability for both daily wear and extended (can be left in at night) wear could capture a major share of this expansion," concludes Elias Hawa. "In addition, we could use the new material in lens blanks to be sold to any manufacturer at home or abroad. Our aim is to develop and maintain a Canadian expertise in contact lens plastics and accessories. However, if it hadn't been for NRC's support, we couldn't even have gotten started."

Joan Powers Rickerd

particuliers.) On procède actuellement à l'étude de la stabilité physique et chimique et de l'innocuité de ces deux produits. Si les résultats sont satisfaisants, on prévoit que la solution TCO Clensol pourra être commercialisée au début de cette année et que la solution TC Soft Soak pourra être lancée sur le marché quelques mois plus tard.

“Le printemps dernier, cette compagnie sollicita de nouveau notre appui, cette fois-ci en vue de mettre au point un plastique plus perfectionné”, ajoute George Fraser. “Grâce à l'appui du Programme CEST et du MINI-PARI, la compagnie a été en mesure d'élaborer un projet bien conçu, conforme aux exigences du PARI, qui a été approuvé par la suite.”

“La plupart des plastiques utilisés dans la fabrication des lentilles souples et rigides présentent encore quelques inconvénients”, indique M. Hawa, “mais nous pensons que ces derniers peuvent être éliminés et qu'il nous sera possible de mettre au point un nouveau plastique poreux, de dimensions stables, absorbant l'humidité et résistant aux éraflures. La contribution financière apportée dans le cadre du PARI jouera un rôle très important dans la réalisation de ce projet.”

L'objectif de cette compagnie est, en premier lieu, de synthétiser une matière dotée de propriétés adéquates puis d'obtenir une perméabilité à l'oxygène supérieure à celle des produits existants. Les résultats obtenus s'appliqueront principalement aux lentilles rigides étant donné qu'elles permettent d'atteindre une marge de tolérance inférieure à celle des lentilles souples (cette marge allant de 0,01 à 0,02 mm dans le premier cas et de 0,1 à 0,3 mm dans le second cas), qu'elles peuvent être utilisées pour la correction de l'astigmatisme et qu'elles font de meilleures lentilles à double foyer.

On prévoit que les ventes de verres de contact au Canada doubleront (passant de 21 millions de dollars en 1979 à 44 millions de dollars en 1982) et il y a lieu de croire que les ventes sur les marchés internationaux atteindront alors plus de 800 millions de dollars.

“Les nouvelles lentilles que nous avons mises au point et dont le degré de perméabilité à l'oxygène permet aux utilisateurs de les porter de façon continue pendant la journée et même pendant la nuit pourraient nous permettre de nous emparer d'une bonne partie de ce nouveau marché”, conclut Elias Hawa. “Par ailleurs, nous pourrions utiliser ce nouveau plastique pour la fabrication de lentilles brutes que nous vendrions aux fabricants canadiens et étrangers de verres de contact. Notre objectif est de développer et de maintenir au Canada une compétence dans le domaine de la fabrication de plastiques pour verres de contact et d'accessoires connexes. Cependant, sans l'appui que le CNRC nous a apporté, notre projet original n'aurait même pas pu être lancé.” □

Texte français: Annie Hlavats

1981/2

ADDRESS CHANGE

☐

Name address printed wrongly - corrected below

☐

Mailing label is a duplicate - please delete from list

☐

Please continue my mailing and add new person listed below

☐

Name below should replace that shown on label

☐

Discontinue sending:
☐ all publications ☐ this publication

CHANGEMENT D'ADRESSE

☐

Nom adresse comportant une erreur - correction ci-dessous

☐

L'adresse est un duplicata - Rayez-la de la liste

☐

Gardez mon nom sur votre liste d'envoi et ajoutez-y celui du nouvel abonné ci-dessous

☐

Remplacez le nom figurant dans l'adresse par celui indiqué ci-dessous

☐

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

Canada Post

Postes Canada

NRC

CNRC

National Research Council Canada

Conseil national de recherches Canada

OTTAWA

CANADA

K1A 0R6

FASTEN HERE - SCOLLER ICI

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?

Veillez 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.

FOLD-IN - PLIEZ VERS L'INTÉRIEUR



National Research Council
Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

Conseil national de recherches
Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

MR E R SHANKS
EXEC ASST
CISTI
M 55
01 (B) PIB-013798

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

CUT - DÉCOUPEZ

Canada

Cover: How do you explain a distant astronomical object that appears to be racing towards Earth and away from it at the same time? The accumulation of evidence of SS433, in which Canadian astronomers have made some key contributions, indicates that the object is very likely a double star system with a small, dense companion afflicted with a wobble. What is truly bizarre is the feature responsible for SS433's apparently schizoid character, two intense particle beams emanating from the precessing poles of the tiny partner. (Graphic: John Bianchi) Story page 4.

Notre couverture: Comment expliquer qu'un objet astronomique situé à grande distance puisse sembler se rapprocher de la Terre et s'en éloigner en même temps? Les données accumulées sur SS 433 et qui incluent d'importantes contributions d'astronomes canadiens, montrent qu'il s'agit vraisemblablement d'un système binaire comportant un petit compagnon très dense qui oscille lentement autour de son axe de rotation. Ce qui est vraiment bizarre et qui est apparemment à l'origine du comportement étrange de SS 433, ce sont les deux jets de matière émanant des pôles du petit compagnon. (Illustration: John Bianchi). Voir article page 4.