

APOGÉE

BULLETIN DU PROGRAMME SPATIAL CANADIEN

Accord
Canada-U.R.S.S.
sur l'espace p. 2

Symposium du
CASI sur la
station spatiale p. 3

Étude de
l'ionosphère p. 5



Biocosmos .. des résultats surprenants

Des scientifiques canadiens sont tellement surpris des résultats préliminaires dérivant d'une expérience menée à bord du satellite soviétique *Biocosmos*, qu'ils mettent en doute la précision de leurs mesures.

Cette expérience portait sur un dispositif de détection de rayonnement, appelé spectromètre neutronique à détecteur à bulles. Ce dispositif contient un gel qui produit des bulles en présence de rayonnement. Ce dernier a relevé un degré de rayonnement sur le *Biocosmos* qui s'éloigne considérablement des prévisions des scientifiques.

Les scientifiques utilisent des accélérateurs de particules, lesquels émettent un rayonnement avec transfert d'énergie connu et en quantités connues, pour vérifier la sensibilité au rayonnement des dispositifs de détection identiques à ceux qui ont été installés sur le *Biocosmos*. Cette expérience a pour but de vérifier les résultats d'essais similaires effectués avant le lancement du *Biocosmos*.

L'Agence spatiale canadienne avait fait les démarches nécessaires pour inclure deux expériences canadiennes à bord du

Biocosmos du 15 au 29 septembre dernier. L'une d'elles portait sur la détection de rayonnement, l'autre sur la décalcification des os en microgravité. L'Agence a également financé et coordonné les expériences.

Harry Ing, Ph.D., de Bubble Technology Industries de Chalk River (Ontario), qui dirige l'expérience de détection de rayonnement, a découvert le gel sensible au rayonnement en 1984. Les résultats pourraient s'avérer extrêmement intéressants au fur et à mesure que l'analyse progressera; ceux-ci seront dévoilés en février à un symposium qui se tiendra à Moscou et qui regroupera des chercheurs canadiens et soviétiques.

(suite, **Biocosmos**, p. 2)

Photo : Les chercheurs Harry Ing., Ph.D., et Kim Tremblay, de Bubble Technology Industries à Chalk River (Ontario), testent un détecteur de rayonnement semblable à ceux mis à bord du satellite soviétique Biocosmos. L'éprouvette qu'ils observent contient un gel, découvert par M. Ing en 1984, qui produit des bulles en présence d'un rayonnement.



Agence spatiale
canadienne

Canadian
Space Agency

Canada

Rapport d'étape de l'Agence spatiale

Ce troisième numéro d'APOGÉE est représentatif de l'infrastructure que l'Agence met graduellement en place au fur et à mesure qu'elle gagne en autonomie. Les services administratifs du Conseil national de recherches, de Communications Canada, d'Énergie, Mines et Ressources Canada ainsi que d'Industrie, Sciences et Technologie Canada sont progressivement réduits alors qu'il y a renforcement des liens scientifiques et techniques.

Le processus arrivera à terme avec la promulgation de la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne* (Projet de loi C-16), laquelle a déjà franchi les étapes de première et de deuxième lectures ainsi que les débats des Comités. Il reste la troisième lecture et l'approbation du Sénat, la sanction royale et la promulgation. L'idée maîtresse du projet de loi a reçu l'appui de tous les partis.

Entre-temps, la dotation en personnel du bureau du centre-ville de Montréal va bon train; onze collègues y sont déjà dont ceux du Service des communications. Les mesures prises visant l'agrandissement du bureau afin d'accueillir le nouveau personnel devraient donner des résultats d'ici février 1990. La Phase I de la conception du campus de Saint-Hubert est

terminée, les dispositions concernant le transfert de terrain de Transport Canada sont avancées et les vols commerciaux effectuant la liaison entre Saint-Hubert et Ottawa ont commencé. Une réunion avec les dirigeants des universités de Montréal a eu lieu afin d'examiner la question de collaboration dans la perspective de notre implantation à Montréal.

Pendant ce temps, les activités régulières essentielles de notre programme se poursuivent sans interruption, et de nouvelles initiatives se dessinent à l'horizon, comme l'ont démontré la réunion du Comité Canada-Japon sur l'espace des 16 et 17 novembre et le protocole signé par le premier ministre à

Moscou le 21 novembre. Des rencontres récentes avec les agences spatiales scandinaves ont confirmé le désir d'autres pays de collaborer plus étroitement encore avec le Canada dans l'espace. Les détails des progrès réalisés en divers domaines sont fournis dans le présent numéro.

Un collègue, qui s'est récemment joint à l'Agence spatiale, m'a dit ce matin : «Vous savez, c'est beaucoup plus emballant que ce que je m'imaginai.»

Je ressens exactement la même chose.

Larkin Kerwin, C.C.
Président de
l'Agence spatiale canadienne

Ratification d'un Accord canado-russe

Le premier ministre canadien, Brian Mulroney et le président soviétique du Conseil des ministres, Nikolai I. Ryzhkov, ont signé un accord intergouvernemental pour accroître la collaboration en matière de recherche spatiale et l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique, le 21 novembre dernier, au cours de la visite de M. Mulroney en Union soviétique.

L'Accord porte sur la collaboration dans les domaines de la physique des relations Soleil-Terre, la science des matériaux et la biotechnologie, la biologie et la médecine spatiale, la géodésie spatiale, l'astronomie spatiale et d'autres domaines décidés unanimement.

En plus de favoriser les échanges de spécialistes et d'étudiants en sciences, cet Accord inclut des projets de recherche conjointe, le partage de résultats d'expériences, des projets conjoints de conception, de construction et de lancement d'engins spatiaux ainsi que des conférences et symposiums mixtes pour promouvoir les relations entre les scientifiques canadiens et soviétiques.

L'Accord facilitera la tenue de prochaines réunions comme celle qui a eu lieu à Kiev, en U.R.S.S., du 11 au 15 septembre sur l'utilisation pacifique de l'espace.

Les délégués à la réunion de Kiev, notamment des représentants de l'Agence spatiale canadienne et de l'Institut de recherche spatiale de l'Académie des sciences de l'Union soviétique, ont convenu d'accroître la collaboration entre les scientifiques de leur pays respectif dans les domaines de l'astronomie spatiale, des sciences de la vie et de la cosmophysique.

Récemment, le Canada et l'Union soviétique collaboraient à la mission du satellite soviétique *Biocosmos*, qui intégrait deux expériences canadiennes.

La collaboration suivie en astronomie spatiale inclut la participation au programme soviétique RadioAstron, lequel combine des images prises au sol et le satellite RadioAstron afin de produire des images radio très détaillées d'objets célestes. Les occasions de collaboration en sciences de la vie comprennent une étude sur la cinétique des minéraux osseux et des invitations à examiner des projets futurs dans le domaine neurovestibulaire de même que l'intégration d'une expérience sur la dépense énergétique à bord de la station spatiale MIR. En cosmophysique, le Canada envisage mener des expériences en plasmatique à bord du satellite soviétique Regatta A.

APOGÉE

L'apogée désigne le point le plus élevé de l'orbite d'un corps gravitant autour de la Terre.

APOGÉE est publié par l'Agence spatiale canadienne dans le cadre du Programme spatial canadien.

Directrice de la rédaction :
Anne-Marie Dansereau-Sylvestre

Rédacteurs en chef :
Waisglass Communication
Services Ltd.

Les lecteurs sont invités à envoyer leurs commentaires, articles ou suggestions à l'adresse suivante :

APOGÉE

Directrice de la rédaction
Programme spatial canadien
1981, av. McGill College, suite 535
Montréal, (Québec)
H3A 2X1
tel : (514) 496-4000

Biocosmos (suite de la page 1)

Les laboratoires nucléaires, les hôpitaux et les universités sont les principaux utilisateurs des détecteurs de rayonnement vendus par cette entreprise.

La deuxième expérience canadienne à bord du *Biocosmos*, dirigée par les chercheurs Johan Heersche et Jane Aubin de l'Université de Toronto, porte sur l'analyse de cultures de moëlle osseuse de rongeurs mis sur le satellite et disséqués dans les heures qui ont suivi l'atterrissage. Les chercheurs comparent les préparations témoins avec celles provenant des rongeurs cobayes afin d'étudier les changements survenus dans les cellules de la

moëlle osseuse après une période de microgravité de deux semaines. Les résultats aideront les scientifiques à comprendre la décalcification des os en microgravité, question qui préoccupe les astronautes lorsqu'ils se préparent à passer de longues périodes dans l'espace.

Le satellite semi-cylindrique *Biocosmos* fait huit pieds de diamètre. Il a mené plus de 100 expériences soumises par douze pays et accueilli douze singes, dix rongeurs et d'autres spécimens biologiques pendant sa mission de deux semaines, laquelle s'est terminée le 29 septembre.

Coup d'œil sur l'espace



Téledétection

La conférence sur la téledétection : un succès

La 7^e conférence thématique sur la téledétection pour la prospection géologique : méthodes, intégration et solutions s'est déroulée à Calgary du 2 au 6 octobre dernier. Des représentants de l'industrie, d'agences et d'organismes gouvernementaux engagés dans la prospection géologique se sont réunis pour discuter des plus récents développements en téledétection.

Des représentants du Centre canadien de téledétection (CTT) d'Énergie, Mines et Ressources et de la Commission géologique du Canada ont dirigé des ateliers et présidé des séances.

Les délégués ont été enthousiasmés par les progrès réalisés par les satellites de téledétection, les capteurs aéroportés et les technologies connexes utilisés pour la prospection des minerais et l'exploration pétrolière.

La conférence, organisée par l'Institut de recherche environnementale du Michigan, a également donné l'occasion aux délégués de voir l'équipement de téledétection disponible en Amérique du Nord, notamment les systèmes d'analyse d'images, les systèmes d'information géographique et l'équipement photographique.



Station spatiale

Symposium sur la station spatiale de CASI

L'Institut aéronautique et spatial du Canada (CASI) a tenu un symposium sur la station spatiale internationale à Ottawa - premier congrès consacré à l'Agence spatiale canadienne - les 8 et 9 novembre.

Des conférenciers des États-Unis, du Japon, de l'Agence spatiale européenne (ASE) et du Canada se sont adressés aux congressistes réunis en plénière au début du congrès pour faire état des activités des partenaires internationaux travaillant à la station spatiale.

Plus de 40 allocutions ont été présentées, notamment : la conception du système d'entretien et de réparation mobile, la robotique de pointe, les systèmes experts pour les opérations, le traitement et la science des matériaux et les aspects juridiques des activités à la station spatiale.

Deux autres assemblées plénières étaient à l'ordre du jour. La première

portait sur les activités des astronautes à la station spatiale; elle était présidée par l'astronaute canadien, Robert Thirsk, Ph.D., et accueillait des spécialistes de missions de la NASA, de la NASDA (agence spatiale japonaise), de l'ASE et de l'ASC. La deuxième, présidée par Ziad Saghir, Ph.D., de l'Agence, avait pour objet l'utilisation de la station spatiale; elle a fourni l'occasion aux orateurs internationaux de discuter des concepts et des projets d'ordre scientifique relatifs à la station spatiale.

Lors d'un dîner, le général J.-L. Chrétien a décrit sa première expérience de vol à bord de la station spatiale russe MIR. Au cours d'un déjeuner-causerie, M. Duke, Ph.D., de la NASA, a abordé la perspective à long terme sur la stratégie intégrée pour l'exploration de la Lune et de Mars, et Philip A. Lapp, Ph.D., a intitulé son allocution «Where Now Canada?».

L'organisation du symposium revient à la section d'aéronautique du CASI. W.M. Evans, de l'Agence spatiale canadienne, en était le président général. Le comité organisateur se composait de : Frank Vigneron (président), Fred Christie, John Beck, Roberta Rheame, Ziad Saghir et Robert Thirsk de l'Agence spatiale canadienne; Mike Parfitt de SPAR Aérospatiale Ltée; Richard Boudreault d'Oerlikon Aérospatiale Inc.; John Saber de l'Université Concordia, Howard Schwartz de l'Université de Carleton et A.J.S. (Tim) Timmins de même que Mary Rainboth du CASI.

Le président de l'Institut aéronautique et spatial du Canada pour 1989-90 est Karl Doetsch, Ph.D., de l'Agence spatiale canadienne.

Le TSAR accorde cinq contrats

Le 21 septembre dernier, on accordait les cinq derniers contrats de la Phase deux désignée «Automatisation des opérations» pour le Système d'entretien et de réparation mobile (MSS) de la station spatiale, dans le cadre du Programme de développement des technologies stratégiques en automatisation et en robotique (TSAR).

Le Programme TSAR aide l'industrie canadienne à mettre au point une technologie de pointe, surtout en automatisation et en robotique, pour l'appliquer à la conception du MSS. Cette nouvelle technologie devrait avoir des retombées sur des applications terrestres et des bénéfices industriels à long terme.

Les cinq équipes qui se partagent les contrats de 900 000 \$ sont :

• Artificial Intelligence Inc.; Énergie

atomique du Canada Ltée (C.-B., Ontario)

- Softwords (Press Porcepac); Conseil de recherches de l'Alberta (C.-B., Alberta).
- Det Norske Veritas; Conseil de recherches de l'Alberta (Alberta)
- Spectrum Engineering; Queens University (Ontario)
- Dynacon; Conseil de la recherche et de la productivité du Nouveau-Brunswick; CRS Plus; Université de Toronto; Université d'Ottawa (Ontario, N.-B.)

Artificial Intelligence Inc. et Softwords mettront au point des systèmes experts pour la formation des astronautes et du personnel technique. Det Norske Veritas et Spectrum Engineering étudient des systèmes experts de diagnostic. Le système expert exploite un programme d'ordinateur qui emmagasine des données sur le rendement normal d'une machine pour diagnostiquer les défaillances en cherchant dans sa mémoire. Dynacon élabore un planificateur sophistiqué pour des applications opérationnelles.

Les cinq contrats seront parachevés en 1992. Des experts du Conseil national de recherches du Canada et du Groupe de mécanique spatiale de l'Agence spatiale canadienne fourniront une orientation et des conseils scientifiques. L'automatisation des opérations est sous la responsabilité de Donald Smith, Ph.D., du programme TSAR.

Le MSS est un système robotique équipé de télémanipulateurs qui servira à l'assemblage et à l'entretien de la station spatiale à compter de 1995-96.



Communications

L'antenne STEM exposée au LDF

Un des premiers artefacts du Programme spatial canadien, l'antenne STEM, est exposé à la galerie du Laboratoire David Florida près d'Ottawa.

L'antenne STEM, soit un mât tubulaire, télescopique, transportable, a été mise au point en 1960-61 pour le premier satellite canadien *Alouette*. Elle est réputée être à l'origine du télémanipulateur Canadarm.

L'antenne est constituée d'un mince ruban d'acier précontraint bobiné avant le lancement, puis déroulé pour former un long tube lorsque le satellite est sur orbite. Se développant sur 120 pieds de longueur, l'antenne doit être assez solide pour résister à une grande force centrifuge produite lorsqu'un satellite tourne.

L'antenne STEM a été inventée par le chercheur G.J. Klein du Conseil national de recherches et a été mise au point pour des

(suite, **Communications**, p. 4)

Coup d'œil sur l'espace

Communications (suite de la page 3)

applications spatiales par la Division de la recherche appliquée et des produits spéciaux de De Havilland Aircraft, laquelle s'est plus tard séparée pour former SPAR Aérospatiale Ltée. Frank Mee, superviseur du Laboratoire de mise au point mécanique de SPAR, a mérité le prix Roméo Vachon de l'Institut aéronautique et spatiale du Canada en 1984, en reconnaissance de son apport à la conception et à la fabrication de l'antenne STEM.



Des représentants de SPAR Aérospatiale présentent récemment une antenne STEM à la galerie du Laboratoire David Florida. De gauche à droite : Rolf Mamen, Ph.D., LDF; Jack Chambers, Ph.D, directeur général, Recherche spatiale et technologie (Agence spatiale canadienne); Peter Everett et Peter Charlton de SPAR Aérospatiale.

SPAR Aérospatiale Ltée a produit et exporté de nombreux dispositifs STEM, lesquels ont servi à déployer des panneaux solaires, et aussi comme flèches d'instruments et comme antennes sur les fusées et satellites. Depuis 1960, plus de 350 dispositifs ont été intégrés à des missions spatiales canadiennes, européennes et américaines. Ils ont également été utilisés sur des antennes et mâts terre-mer.

Des Japonais investissent dans le MSAT

Un consortium d'investissement dirigé par C. Itoh and Company Ltd., entreprise commerciale japonaise, est actionnaire de Télésat Mobile Inc. (TMI), la nouvelle entreprise canadienne de communications qui construira et exploitera le premier système de communications mobiles par satellite en Amérique du Nord.

Télésat Canada et Canadien Pacifique Ltée sont les autres actionnaires de TMI, dont le siège est à Ottawa.

Télésat Canada, avec une contribution de 50 millions de dollars, détiendra 50 pour cent de TMI tandis que Canadien Pacifique acquerra 30 millions de dollars d'actions pour une participation de 30 pour cent. C. Itoh ainsi que trois autres entreprises japonaises, soit Nippon Yusen Kabushiki Kaisha, Passenger Service Co. Ltd., Seino Transportation Co. Ltd., et Cable and Wireless du Royaume-Uni fourniront 20 millions de dollars et détiendront les 20 pour cent résiduels.

Il s'agit d'une première expérience de collaboration entre le Canada et le Japon en matière de services de télécommunications. La participation de C. Itoh pourra également profiter au Canada en incitant plus d'entreprises japonaises à investir au Canada et en favorisant l'ouverture des marchés japonais à l'industrie canadienne.

Le projet MSAT émane du ministère des Communications et a été accéléré par l'entente gouvernementale canadienne concernant le paiement préalable des services de location garantis.

Le premier satellite de TMI devrait voir le jour au début de 1993. L'entreprise engagera éventuellement jusqu'à 200 employés et aura des bureaux régionaux partout au Canada.

Télésat, chef de file en télécommunications par satellite, fournira les services techniques ainsi que la conception et l'approvisionnement en satellites mobiles et veillera à l'exploitation quotidienne du satellite de TMI.

Olympus est sur la bonne voie

Des scientifiques ont entrepris une série d'essais sur le satellite *Olympus* qui utilise une charge utile de communications de 30/20 GHz. Les stations terriennes canadiennes, mises au point par Communications Canada, sont utilisées pour ces essais. C'est la première occasion qu'ont les Canadiens de travailler dans la nouvelle bande de fréquences dans le domaine des communications par satellite.

Le Canada est un partenaire à part entière du programme *Olympus* depuis sa création par l'Agence spatiale européenne en 1980. La touche finale à l'assemblage, à l'intégration et aux essais du satellite, qui a été lancé le 11 juillet, a été apportée au Laboratoire David Florida de l'Agence spatiale canadienne. *Olympus* est le plus gros satellite hybride de communications civiles jamais lancé en Occident.

Lors des essais de mise en marche avec charge utile, on a décelé un problème au niveau de l'un des capteurs terrestres

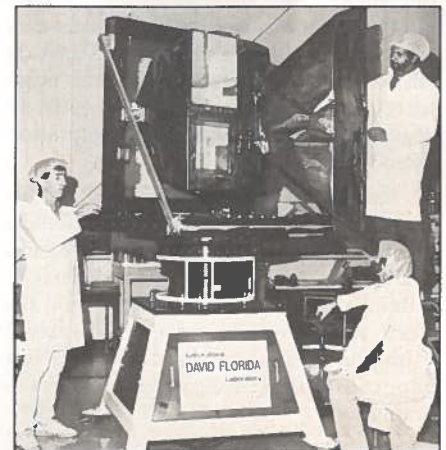
infrarouges, causé par une réflexion d'une petite partie de l'isolant qui se détachait partiellement pendant le lancement. Mais malgré quelques déficiences mineures, vite réglées, *Olympus* s'est bien comporté.



Sciences spatiales

WINDII entreprend des essais sur l'environnement

Le dispositif d'imagerie des vents (WINDII) du Canada entreprend des essais environnementaux au Laboratoire David Florida de l'Agence spatiale canadienne près d'Ottawa. L'instrument sera intégré au satellite de recherche sur la haute atmosphère de la NASA, qui sera lancé en octobre 1991.



Au Laboratoire David Florida, des techniciens préparent le dispositif d'imagerie des vents (WINDII) pour mesurer les propriétés massiques. On fait tourner l'instrument et on évalue le temps qu'il lui faut pour s'immobiliser afin de mesurer son centre de gravité.

Le WINDII a réussi les tests de vibration et de vide thermique, lesquels confirment qu'il pourra faire face aux températures extrêmes et à la force du lancement. Il subira également des tests de brouillage électromagnétique pour assurer qu'il est compatible avec les autres instruments à bord du satellite.

Pendant 18 mois, le dispositif optique WINDII mesurera la lumière de très faible intensité émise par les atomes et les molécules au-dessus de la terre. En mesurant les déplacements de phase et les intensités dans les lignes électroluminescentes d'images successives, les scientifiques pourront mesurer la vitesse des vents et les températures atmosphériques et établir une relation entre les perturbations dans la haute atmosphère et les conditions météorologiques sur terre.

Coup d'œil sur l'espace



Programme des astronautes

Bondar et Money poursuivent leur formation IML-1

Les Canadiens Roberta Bondar, Ph.D., et Ken Money, Ph.D., candidats spécialistes de charge utile, poursuivent leur visite des laboratoires engagés dans l'élaboration d'expériences qui seront menées au cours de la mission de décembre 1990, dans le cadre de leur formation pour le premier vol de la navette spatiale intégrant le laboratoire international de microgravité (IML-1).

M^{me} Bondar et M. Money ont rencontré des chercheurs d'une douzaine de pays européens en septembre et en octobre au cours de visites dans des

laboratoires de Belgique, d'Angleterre, de France, d'Allemagne, d'Espagne, de Suisse et des Pays-Bas. Plus tôt dans l'année, ils avaient rendu visite à des chercheurs américains en Alabama, en Californie, en Pennsylvanie et au Tennessee.

Les deux candidats sont accompagnés par des spécialistes de missions de la NASA, soit Norman Thagard, Ph.D., et Mary Cleave, Ph.D., ainsi que par des candidats spécialistes de charge utile associés, soit Ulf Merbold, Ph.D., (ASE) et Roger Crouch, Ph.D., (NASA). A chaque laboratoire, on leur a décrit la nature de l'expérience et donné des directives pratiques sur le fonctionnement des instruments.

La charge utile du IML-1 inclura également six expériences en physiologie de l'espace élaborées par les chercheurs

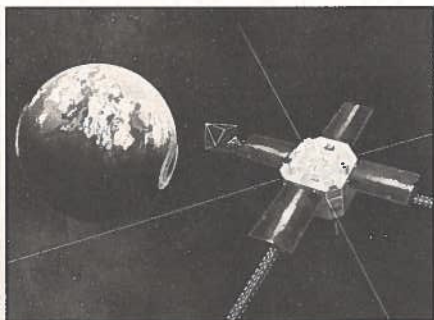
canadiens Peter Wing, Ph.D. et Donald Brooks, Ph.D., de l'Université de Colombie-Britannique, Howard Parsons, Ph.D., de l'Université de Calgary, Douglas Watt, Ph.D., de l'Université McGill, Joseph McClure, Ph.D., de l'Université Western Ontario et Robert Thirsk, Ph.D., de l'Agence spatiale canadienne. La visite des laboratoires canadiens a eu lieu en mai.

Outre les visites de laboratoires, ces scientifiques passent beaucoup de temps au George C. Marshall Space Flight Center à Huntsville en Alabama, participant à des sessions d'initiation à la mission. Plus tard, ils participeront à des simulations d'expériences et de vols.

Le lancement en vue de la mission de neuf jours est prévue pour le 6 décembre 1990.

Des scientifiques étudient la haute atmosphère

Un instrument mis au point au Canada génère des données qui pourraient aider les scientifiques à expliquer des phénomènes tels que les aurores boréales. Le spectromètre de masse pour ions suprathermiques (SMS) ne mesure que 32 cm de long et ne pèse que 6 kg. Il sert à contrôler les interactions entre les particules chargées d'électricité dans la haute atmosphère de la Terre et les particules du Soleil.



Conception artistique du satellite japonais Akebono lancé le 22 février 1989 depuis le centre spatial Kagoshima au Japon.

Etant donné que les gaz qui composent ces particules constituent les principaux éléments du Soleil, des étoiles et des galaxies, une meilleure connaissance de leur comportement sera utile pour comprendre l'espace comme un tout.

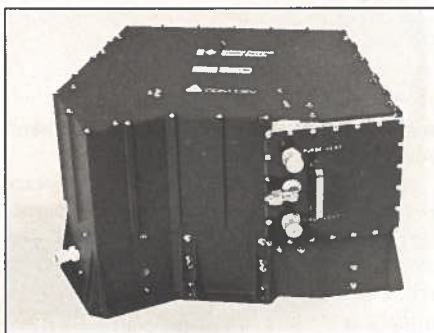
Les interactions des particules dans la haute atmosphère, telles les tempêtes magnétiques, provoquent des aurores boréales, des problèmes de transmission radioélectrique à ondes courtes, des pannes de courant et même des changements météorologiques à long terme. Sur la Terre, on utilise des gaz à particules chargées d'électricité dans les réacteurs à

fusion, les lumières fluorescentes, les appareils de radiographies et les fours à micro-ondes.

Le SMS a été mis à bord du satellite japonais Akebono (auparavant EXOS-D) le 22 février 1989. C'est le premier instrument scientifique canadien lancé par les Japonais.

Les données les plus intéressantes recueillies par le SMS sont reçues à une station de réception située à Prince-Albert (Saskatchewan). Cette ville est suffisamment au nord pour repérer l'Akebono lorsqu'il passe dans la zone aurorale. L'activité solaire étant à son 11^e cycle, le temps est propice pour la mission du satellite.

Le SMS est l'un des huit instruments que transporte l'Akebono (aurore en japonais). Il mesure la masse, l'énergie et la distribution des particules chargées. L'Akebono a une durée de vie utile prévue d'une année, mais les scientifiques croient pouvoir lui soutirer de précieux renseignements pendant au moins trois ans.



Le spectromètre de masse pour ions suprathermiques de réalisation canadienne sert à étudier les interactions entre les particules chargées d'électricité dans la haute atmosphère de la Terre et les particules du Soleil.



A Prince-Albert (Saskatchewan), cette antenne de 26 mètres capte l'information sur la haute atmosphère transmise par l'Akebono.

La mise au point de l'instrument a reçu l'appui financier et a été gérée par la Division de l'espace du CNRC (maintenant membre de l'Agence spatiale canadienne), et a été le fruit d'un effort conjoint avec le Laboratoire de recherches en télécommunications japonais. L'étude de l'instrument revient principalement à B.A. Whalen, Ph.D., de l'Institut Herzberg d'astrophysique du CNRC. Le travail a fait appel à huit co-chercheurs, dont un groupe de scientifiques du CNRC et du Laboratoire de recherches en télécommunications japonais. Le maître d'œuvre pour la conception et la fabrication est SED Systems Ltd de Saskatoon.

Nouvelles internationales

Rencontre du Comité Canada-Japon sur l'espace

Lors de la rencontre inaugurale du Comité mixte Canada-Japon sur l'espace à Vancouver les 16 et 17 novembre, les délégués canadiens et japonais ont clairement manifesté leur intention de s'engager à long terme dans une collaboration spatiale.

Jocelyn Ghent-Mallett, Ph.D., directrice de la Politique et de la planification de l'Agence spatiale canadienne et Shinichi Nakayama, responsable de la Division des affaires spatiales internationales de l'Agence des sciences et de la technologie du Japon, étaient co-présidents du Comité.

La réunion a principalement porté sur les formalités relatives au fonctionnement du Comité et sur ses relations avec le Comité mixte d'orientation qui gère l'Entente Canada-Japon en matière de sciences et de technologie.

Le Comité a également créé un groupe de travail bilatéral dans le domaine de l'observation de la Terre et a conclu une entente de principe visant l'établissement de groupes de travail similaires qui se pencheraient sur la science des relations Soleil-Terre et l'astronomie spatiale ainsi que sur la microgravité. Des groupes de travail repèreront les occasions de collaboration et élaboreront des projets précis.

M. Bergeron s'adresse à une délégation japonaise

Au cours d'une présentation, Laurent Bergeron, premier vice-président de l'Agence spatiale, a assuré les investisseurs japonais que le rôle du Canada dans l'espace et ses engagements internationaux concernant l'espace seront maintenus grâce à l'établissement de l'Agence spatiale canadienne.

M. Bergeron, qui s'adressait à une prestigieuse délégation japonaise au Canada le 23 octobre dernier, a poursuivi en affirmant que le Canada croit au développement de relations harmonieuses

et profitables avec l'industrie internationale.

Plus tard, en compagnie du premier ministre québécois, Robert Bourassa, M. Bergeron a assisté à un déjeuner ainsi qu'à une réception offerte par le maire de Montréal, Jean Doré, en l'honneur de la délégation.

La délégation, ayant à sa tête Shinroku Morohashi, vice-président de la Fédération japonaise des organisations économiques (Keidanren) et président et chef de la direction de Mitsubishi Corporation, a visité chacune des dix provinces canadiennes du 22 octobre au 2 novembre.

La mission était parrainée par le ministère japonais du Commerce international et de l'industrie et par le Keidanren. Elle avait pour objectif l'évaluation du milieu des affaires canadien et sa pertinence comme choix d'investissement, surtout dans le cadre de l'Accord du libre-échange entre le Canada et les États-Unis.

La mission devrait encourager la croissance des échanges commerciaux et la collaboration dans des secteurs tels que l'espace et les matériaux de pointe.

Apport des Canadiens au congrès de la FIA

Les activités spatiales canadiennes étaient bien représentées lors du 40^e congrès international d'astronautique qui a accueilli 1,150 délégués du monde entier à Malaga, en Espagne, du 7 au 13 octobre dernier.

La délégation canadienne était dirigée par Karl Doetsch, Ph.D., directeur du Programme de la station spatiale de l'Agence spatiale canadienne et président de l'Institut aéronautique et spatial du Canada.

Le thème du congrès, les 40 prochaines années dans l'espace, a inspiré un nombre record de participants qui ont soumis des présentations au congrès, parrainé par la

Fédération internationale d'astronautique. Plusieurs exposés de représentants canadiens de l'industrie et du programme spatial ont été retenus.

Mac Evans, vice-président de l'Agence spatiale canadienne, a parlé du système d'entretien et de réparation mobile de la station spatiale et de son rôle dans le programme canadien. M. Doetsch, Ph.D., a co-présidé une séance du symposium sur les stations spatiales, au cours de laquelle Parvez Kumar de l'Agence spatiale a parlé de la préparation en vue de l'utilisation de la station spatiale au Canada.

Des représentants de CAE Electronics Ltd. de Montréal (Québec), de SPAR Aérospatiale de Toronto (Ontario), de Télésat Canada de Gloucester (Ontario) et de MacDonald Dettwiler & Associates Ltd. de Richmond (C.-B.) ont également fait des exposés.

Le congrès, composé de 77 séances, a touché à tous les aspects de l'activité spatiale internationale, sans compter que plus de 600 communications ont été livrées.

L'observation cosmique internationale, les préparatifs de la FIA en vue de l'année internationale de l'espace en 1992, les activités spatiales courantes aux États-Unis, les 25 ans du programme spatial européen en sciences, le système soviétique de transport spatial/des fusées porteuses Energia Buran et la gestion des inondations et de l'espace ont fait l'objet de séances spéciales.

M. Doetsch, Ph.D., a été nommé co-président du Comité des programmes internationaux pour les congrès de 1991 et de 1992 de la FIA. Le congrès de 1991 de la FIA aura lieu à Montréal (Québec). Celui de 1992 se tiendra à Washington D.C., en collaboration avec COSPAR, Comité de recherche spatiale.

La FIA est une association non gouvernementale de sociétés, d'organismes et d'entreprises industrielles d'envergure nationale et compte 106 membres répartis dans 38 pays.

Réseau spatial

Les profs de sciences et l'espace

Désireux d'en apprendre davantage sur la matière qu'ils enseignent, des professeurs de sciences ont assisté au colloque «L'enseignement des sciences – l'avenir du Canada», lequel avait lieu à Ottawa, du 18 au 21 octobre. Des orateurs du monde entier ont été invités à parler de l'espace pendant ce colloque réparti en plusieurs séances.

Des gens sont venus d'aussi loin que le Ghana et l'Union soviétique pour participer au colloque organisé conjointement par l'Association des professeurs de

sciences du Québec et la Science Teachers' Association of Ontario.

Le colloque comptait de nombreux orateurs de l'Agence spatiale canadienne, dont Ron Wilkinson, qui a traité des applications de la technologie spatiale, telles que la surveillance par satellite du milieu terrestre. Les avantages technologiques de l'exploration spatiale, y compris les plus récents développements en robotique, ont été abordés par Paul Johnston. Robert Vaive a parlé des exigences pédagogiques et de la formation des astronautes.

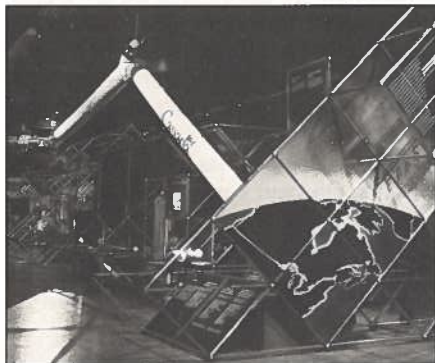
D'autres conférenciers associés au Programme spatial canadien, dont Peter Diedrich, professeur à l'Université internationale de l'espace de cette année à Strasbourg, en France, et Ron Thorpe, moniteur de programmes au Marc Garneau Collegiate Institute, ont parlé de la documentation que l'on trouve au Centre de documentation sur l'espace de l'Institut.

Le colloque a également fait le point sur le rôle du Canada dans l'espace, la science et l'enseignement de l'astronomie, les communications par satellite et l'enseignement dynamique des sciences aux étudiants.

Réseau spatial

Exposition spatiale au Science World

«Place au Canada dans l'espace», exposition conçue par le Musée national des sciences et de la technologie et l'Agence spatiale canadienne, est l'un des volets des trois expositions qui était à l'affiche au Science World de Colombie-Britannique jusqu'au 2 janvier.



Le modèle grandeur nature du télémanipulateur Canadarm présenté au Musée national des sciences et de la technologie à Ottawa, de septembre 1987 à janvier 1989.

L'exposition «Place au Canada dans l'espace» a eu recours à des panneaux descriptifs, des artefacts, dont une réplique grandeur nature du télémanipulateur Canadarm, pour retracer le rôle du Canada dans l'exploration de l'espace et ses applications. A l'origine, l'exposition voulait commémorer le 25^e anniversaire de l'entrée du Canada dans l'ère spatiale avec le lancement du satellite *Alouette 1*, le 29 septembre 1962.

Le deuxième volet, «25 ans de photographie spatiale», a été conçu à partir de la participation de Jet Propulsion Laboratory à l'exploration spatiale

américaine pour la NASA. L'exposition regroupait des images couleurs créées à l'aide d'une caméra de télévision spéciale, lesquelles ont été transmises depuis l'espace, puis montées sur Terre à l'aide d'ordinateurs.

En troisième lieu, «Vue de l'espace : Photographies des astronautes américains de 1962 à 1972» racontait la première décennie d'explorations spatiales habitées dirigées par les Américains. Les 80 images prises par 16 astronautes ont été sélectionnées d'après le dossier photographique des missions Mercury, Gemini et Apollo.

La session estivale de l'UIE se concrétise

Les organisateurs canadiens travaillent sans relâche aux projets de la session d'été de 1990 de l'Université internationale de l'espace. Celle-ci se donnera à l'Université York à Toronto, avec des excursions à l'École polytechnique de Montréal et aux installations de l'Agence spatiale canadienne à Ottawa.

On a formé un groupe de travail affecté à la planification, sous la direction de Rod Tennyson, Ph.D., de l'Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto. Les autres membres du groupe de travail sont des représentants de l'École polytechnique de Montréal, de l'Université McGill, de l'Université de Toronto, de l'Université York, d'Oerlikon Aérospatiale, de SPAR Aérospatiale, de l'Agence spatiale canadienne ainsi que des gouvernements de l'Ontario, du Québec, du grand Toronto et de North York en plus du CIDEM de Montréal.

A ce jour, le groupe s'est réuni deux fois pour créer des sous-comités afin de

développer et de planifier en profondeur certains aspects de la session. Par exemple, en collaboration avec le siège social de l'UIE de Boston, le sous-comité pédagogique planifie l'aspect éducatif de la session et détermine les projets de conception à l'intention des étudiants. Le groupe doit également trouver des professeurs du monde entier.

La session universitaire d'été s'échelonne sur environ deux mois, soit juillet et août 1990.

Place à la spécialisation à l'UIE

La deuxième session de l'Université internationale de l'espace, donnée à l'Université Louis Pasteur à Strasbourg, en France, a attiré 124 étudiants de 25 pays. La session offrait un regard multidisciplinaire sur la politique et la science de l'espace.

Onze diplômés d'universités canadiennes qui se distinguaient par leur rendement scolaire et leurs qualités de chef ont été choisis pour participer à la session. Les Canadiens Peter Diedrich, Chris Sallaberger, Kristina Valter et Erik Viirre comptaient parmi les professeurs de la session de cette année. Ces derniers étaient étudiants à l'Université internationale de l'espace en 1988.

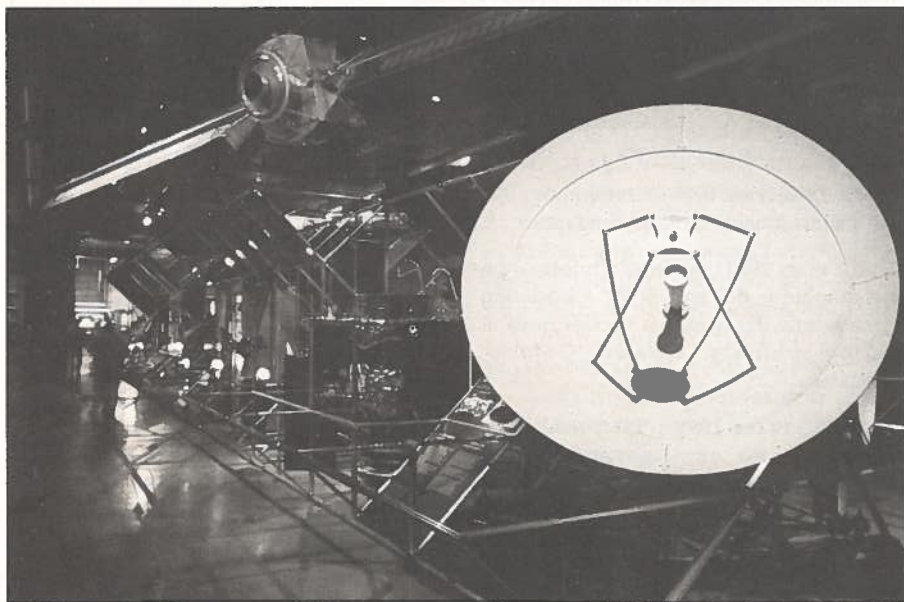
Pendant la première moitié de la session de huit semaines, les étudiants ont suivi des cours dans huit disciplines, soit : gestion, ressources et fabrication, applications satellite, architecture de l'espace, ingénierie de l'espace spatiale, sciences de la vie dans l'espace, politique et droit de l'espace et sciences spatiales.

Au cours de la deuxième moitié de la session, les étudiants ont pu s'inscrire à des cours plus perfectionnés et se spécialiser dans l'une des huit disciplines.

Les étudiants ont également réalisé deux projets de conception, l'un portait sur un orbiteur polaire lunaire, qui pourrait chercher des dépôts éventuels de glace, de gaz ou de minerais aux pôles de la Lune, et l'autre sur une installation de recherches sur la variation de la gravité.

Les étudiants ont pu voir des images en direct de Neptune transmises par *Voyager 2*. Une réunion-débat a permis à Bruce McAndless, qui a conçu le système de propulsion individuel de la NASA, à deux astronautes français et à un cosmonaute russe ainsi qu'au Dr Oleg Atkov, cardiologue, de discuter de leurs expériences dans l'espace.

Pour la première fois cette année, des membres de la faculté soviétique étaient présents. Atkov, qui a passé huit mois dans l'espace et détenait le record du plus long vol spatial jusqu'en 1984, a séjourné un mois à la faculté des sciences de la vie dans l'espace.



Antenne parabolique utilisée pour Hermès, satellite de télécommunications expérimental construit par le Laboratoire David Florida près d'Ottawa. Dans le fond, on aperçoit le modèle d'intégration d'Hermès avec une réplique suspendue, demi-format.

Nouvelles brèves

Documentation

◆ Agence spatiale canadienne :

• **Généralités sur le programme spatial canadien** : Place au Canada dans l'espace/Système d'entretien mobile MSS (Station spatiale)

• **Dépliant** : Au Canada : 25 ans d'expérience spatiale... et ce n'est qu'un début.

• **Vidéos** : Au Canada : 25 ans d'expérience spatiale... et ce n'est qu'un début/Place au Canada dans l'espace (Station spatiale)/ RADARSAT

• **Affiches** : Place au Canada dans l'espace/Station spatiale (MSS)/ RADARSAT

• **Photos** : Place au Canada dans l'espace/Station spatiale (MSS)/ RADARSAT/Astronautes canadiens/ Sciences spatiales (aurora boréale)

• **Autocollants** : Le Programme spatial canadien

◆ Pochettes de notes documentaires sur le Laboratoire David Florida

Laboratoire David Florida
C.P. 11490, succursale «H»
Ottawa (Ontario)
K2H 8S2
Tél. : (613) 998-2383

Communications concernant l'espace
Agence spatiale canadienne
1981, av. du Collège McGill
Montréal (Québec)
H3A 2X1
Tél. : (514) 496-4000

Communications concernant l'espace
Agence spatiale canadienne
240, rue Sparks
Ottawa (Ontario)
Tél. : (613) 991-0205

◆ **Répertoire des publications et des documents audio-visuels, Communications Canada.** Ce répertoire fournit une liste de prospectus et de manuels, de notes documentaires, de bulletins, d'affiches, d'études, de rapports et de documents audio-visuels disponibles au ministère des Communications. Certaines publications sont gratuites, d'autres peuvent être achetées auprès des librairies agréées ou du Centre d'édition du gouvernement du Canada.

On peut emprunter sans frais le matériel audio-visuel.

Communications Canada
300, rue Slater
Ottawa (Ontario)
K1A 0C8
Tél. : (613) 990-4900

◆ **The Space Resource Centre Catalogue, 1988, The Marc Garneau Collegiate Institute (MGCI).** Catalogue des documents reproductibles sur l'aéronautique, l'application des satellites, les sciences de la vie dans l'espace, les vols spatiaux habités, les sciences spatiales, etc.

◆ The Capsule-bulletin du MGCI

Marc Garneau Collegiate Institute
135, boulevard Overlea
Don Mills (Ontario)
M3C 1B3
Tél. : (416) 429-6166

◆ **The Space Resource Centre** (Centre de documentation sur l'espace) du MGCI, centre de distribution à l'échelle nationale de documents de la NASA, comprend des vidéos provenant de nombreux organismes et entreprises du Canada. Le matériel offert aux enseignants canadiens comprend des bandes audio, des diaporamas, des guides pédagogiques et du matériel de cours. On peut également obtenir des renseignements sur les sources d'information reliée aux sciences spatiales et une liste des conférenciers et personnes-ressources dans les domaines connexes.

Calendrier

8 au 11 janvier 1990 : Réunion sur les sciences aérospatiales de l'Institut américain d'aéronautique et d'astronautique (AIAA), Reno, Nevada, États-Unis.

3 au 7 février 1990 : Conférence d'orientation et de contrôle de la Société astronautique américaine (AAS), Keystone, Colorado, États-Unis.

13 au 15 février 1990 : Exposition et conférence sur la technique aérospatiale de l'AIAA, Los Angeles, Californie, États-Unis.

14 au 18 février 1990 : Conférence 1990 sur l'aérospatiale asiatique, Singapour.

5 au 8 mars 1990 : Système d'information géographique des années 90, Association canadienne des sciences géodésiques et cartographiques, Ottawa, Ontario, Canada.

11 au 15 mars 1990 : 13^e conférence internationale sur les satellites de télécommunications, Los Angeles, Californie, États-Unis.

13 au 15 mars 1990 : 12^e séminaire sur les essais en aérospatiale, «Testing for the 21st Century», Manhattan Beach, Californie, États-Unis.

26 au 29 mars 1990 : Commerce de l'espace, Montreux, Suisse.

28 au 30 mars 1990 : 14^e Exposition annuelle internationale sur les systèmes mobiles de communication, Dallas, Texas, États-Unis.

1er au 3 mai 1990 : 1^{er} symposium circumpolaire sur la télédétection du milieu arctique, Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest, Canada.

8 au 9 mai 1990 : 2^e atelier sur les expériences en microgravité, Ottawa (Ontario), Canada.

14 au 15 mai 1990 : Réunion annuelle générale de L'Institut aéronautique et spatiale du Canada, Toronto (Ontario), Canada.

20-26 mai 1990 : 17^e Symposium International sur la technologie et les sciences spatiales, Tokyo, Japon.

22-23 mai 1990 : 5^e Conférence sur les applications spatiales de l'intelligence artificielle, Huntsville, Alabama, É.-U.