



# TÉLÉ- DÉTECTION AU CANADA

ISSN 0226-479X

Volume 11, No. 1

Automne, 1983

Réunion du Comité consultatif canadien de télédétection  
Transfert technologique aux Maritimes  
Transfert technologique vers l'industrie québécoise  
Le programme d'amélioration des techniques d'application  
Le Convair aura une nouvelle aile cet automne  
Le Centre manitobain de télédétection  
Système d'analyse numérique des images à Sherbrooke  
Le SAR-580  
Rééquipement du Falcon du CCT  
Le LARSEN-500  
MAID: l'acquisition des données sans peine  
Survol de la Kananaskis  
MEIS II voit double  
IRIS bientôt disponible  
Balayeur couleur pour la zone côtière  
Traitement des négatifs infrarouge couleur  
Etat de LANDSAT-4  
Imageur linéaire de la fluorescence  
12e cours de télédétection, Université de l'Alberta  
Forestiers thaïlandais en visite au CCT  
Service informatisé de documentation en télédétection  
Données LANDSAT pour les provinces Atlantiques  
Produits LANDSAT-4  
Images TM prises au Canada, en archive  
Réunions/Conférences/Cours

1  
2  
2  
3  
3  
4  
5  
6  
6  
8  
9  
10  
10  
11  
12  
13  
13  
14  
14  
15  
15  
16  
16  
17  
18

RESORS

DEC 31 1983

DATE  
RECEIVED

DATE DEC 31 1983  
CHECKED

DATE 11/01/84  
INDEXED

LE MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES  
RESSOURCES CO-ORDONNE UN PROGRAMME  
NATIONAL DE TÉLÉDÉTECTION EN CO-OPÉRATION  
AVEC LES DIVERSES AGENCIES DES GOUVERNEMENTS  
FÉDÉRAL ET PROVINCIAUX. L'INDUSTRIE ET LES  
UNIVERSITÉS CANADIENNES.

POUR PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER AU:  
CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION  
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DES MINES ET DES RESSOURCES.  
2464, rue Sheffield, Ottawa, Canada K1A 0Y7  
Téléphone (613) 993-0121

This document was produced  
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une  
numérisation par balayage  
de la publication originale.

**Réunion annuelle de 1983  
du Comité consultatif canadien  
de télédétection**

La douzième réunion annuelle du Comité consultatif canadien de télédétection (CCCT) a eu lieu à Arnprior (Ontario) du 9 au 12 mai 1983. Étaient présents à la réunion les représentants des provinces auprès du CCCT, les présidents des divers groupes de travail, les représentants des groupes spéciaux et des conférenciers représentant l'industrie canadienne.

La réunion avait pour thème les nouvelles activités liées au programme national de télédétection. Des exposés furent présentés, décrivant les nouveaux programmes, soit la réception de LANDSAT-4 (avec l'instrument thématique TM), le système d'analyse LANDSAT-D, la participation canadienne au satellite européen ERS-I et la lecture de SPOT, RADARSAT, le système MOSAICS et le programme d'amélioration des techniques (PAT). La participation accrue de l'industrie au programme canadien de télédétection fut aussi discutée.

**Réunion-débat de l'industrie**

Un groupe de dirigeants de dix sociétés canadiennes ayant des intérêts en la télédétection a débattu des questions suivantes:

- a) La vente de données de télédétection par satellite pourrait-elle être viable au Canada, en supposant que les produits LANDSAT restent disponibles à long terme?
- b) De quelle façon une telle activité commerciale pourrait-elle s'inscrire dans le cadre des recherches et du développement qui caractérisent le programme actuel du Gouvernement canadien?
- c) Les nouvelles activités incitent-elles l'industrie à participer davantage au programme canadien de télédétection?

Plusieurs conclusions ont été tirées. Dans le cadre du programme de télédétection, la première priorité revient à l'accès ininterrompu aux données du balayeur multispectral de LANDSAT, si l'on veut assurer le maintien des systèmes existants qui utilisent ces données, et encourager les responsables de la gestion des ressources naturelles à moins dépendre des sources d'information traditionnelles. Le rapport avantages-coût en télédétection n'a pas encore été suffisamment évalué, surtout à l'échelle mondiale. La participation accrue de l'industrie est à la fois nécessaire et souhaitable au succès de l'ensemble du programme canadien, mais le choix du moment opportun pour sa mise en oeuvre demande beaucoup de réflexion.

Aucun organisme ou société ne pourrait exécuter, seul, l'ensemble du programme. Celui-ci devrait par conséquent être subdivisé en composantes plus faciles à mettre en oeuvre.

**Séance plénière**

Les participants à la séance plénière se sont d'abord répartis en groupes de travail régionaux afin d'examiner leurs intérêts, et des priorités propres. Le groupe des provinces de l'Ouest a recommandé l'élaboration de plans de secours, tenant compte des incertitudes du programme LANDSAT, et a donné son appui au système d'analyse LANDSAT-D, à MOSAICS et au PAT. Le groupe ontarien, soulignant l'importance de disposer de données numériques, a recommandé la continuation de la participation au programme LANDSAT, l'appui au programme SPOT et le choix d'un capteur optique comme capteur accessoire à bord de RADARSAT. Le groupe québécois a insisté pour que soit augmentée la représentation francophone au sein des groupes de travail du CCCT, et que soit créé un groupe consultatif, formé d'utilisateurs travaillant dans le domaine des applications, pour aider à la mise au point du système d'analyse LANDSAT-4. Le groupe des provinces de l'Atlantique a exprimé l'opinion que l'extension du PAT à la région des Maritimes est prioritaire et a rappelé au CCT la nécessité d'assurer aux utilisateurs de l'Est du Canada un accès sans retard aux données LANDSAT et NOAA, au même prix que dans le reste du Canada, et la mise en archives de toutes les données concernant l'Est du Canada à la suite de la fermeture de la station de Shoe Cove.

Une plus ample description de la réunion du CCCT, notamment le texte intégral de toutes les recommandations qui ont été faites, sera donnée dans le rapport du CCCT qui sera publié au cours de 1983.

F. MacDonnell, Liaison  
Comité consultatif canadien de télédétection

**Terre-Neuve se joint au CTM**

Après avoir assisté aux réunions du Comité de télédétection des Maritimes pendant plus d'un an à titre d'observateur, Terre-Neuve vient tout juste d'en être nommée membre. En effet, à la demande du Premier ministre Brian Peckford, le Conseil des premiers ministres des Provinces maritimes a accepté à sa réunion du 25 juillet 1983 l'adhésion de Terre-Neuve, en qualité de membre à part entière du Comité.

C.O. Demings  
Coordonnateur, CTM

## Transfert technologique aux Maritimes

Le Conseil des premiers ministres des Provinces maritimes et le ministère fédéral de l'Energie, des Mines et des Ressources signaient en mai 1983 un protocole de collaboration scientifique et technique en matière de télédétection.

Le protocole établit un cadre pour le renforcement des compétences scientifiques et techniques des Provinces maritimes dans le domaine de l'application de la télédétection à l'aménagement des ressources naturelles. Il expire le 31 mars 1984 mais peut être prolongé par accord mutuel des parties.

Un programme conjoint d'amélioration des techniques d'application se divise en un certain nombre de projets de démonstration en diverses disciplines. On compte au nombre de ces projets:

1. Le suivi des coupes à blanc et des chemins forestiers (Ministère des Terres et des Forêts de la Nouvelle-Ecosse).

2. Le suivi des coupes à blanc (Ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick).
3. La surveillance du déboisement (Ministère de l'Energie et de la Foresterie de l'Ile-du-Prince-Edouard).
4. La surveillance de l'érosion et l'évaluation des récoltes (Ministère de l'Agriculture et du Développement rural du Nouveau-Brunswick).
5. L'évaluation des récoltes et la surveillance de l'érosion des sols (Ministère de l'Agriculture de l'Ile-du-Prince-Edouard).
6. Le suivi et la cartographie en temps quasi-réel de la couverture neigeuse (Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick).
7. L'inventaire et le suivi des tourbières (Ministère des Mines et de l'Energie de la Nouvelle-Ecosse).
8. La cartographie géologique de sites choisis en Nouvelle-Ecosse (Ministère des Mines et de l'Energie de la Nouvelle-Ecosse).

C.O. Demings  
Coordonnateur, CTM

## Transfert technologique vers l'industrie québécoise

Une entente de contribution a été signée entre le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et DIGIM (1983) Inc. de Montréal, le 10 juin 1983. La durée de l'entente est d'un an et s'étend du 30 juin 1983 au 30 juin 1984. La contribution globale du CNRC pour les deux années fiscales 1983-1984 et 1984-1985 est de 123,610 dollars.

Cette contribution a été accordée dans le cadre du Programme des projets "Industrie - Laboratoires" (PPIL) du CNRC. Ce programme a été mis sur pied pour transférer la technologie développée dans les laboratoires fédéraux, tel le Centre canadien de télédétection, à l'industrie privée.

Ce projet de DIGIM (1983) Inc. vise principalement à:

1. effectuer un transfert de technologie entre les organismes de recherche en télédétection, dont principalement le Centre canadien de télédétection, et les utilisateurs de ces techniques que sont les organismes de gestion ou d'exploitation de nos ressources naturelles;

2. développer au sein d'une entreprise privée canadienne une capacité d'offrir des services de traitement et d'analyse numérique des données de télédétection;
3. mettre au point rapidement et offrir une capacité de restitution, sous forme photographique, d'images numériques fausses couleurs en vue de leur interprétation ultérieure par des spécialistes de la cartographie des ressources naturelles;
4. établir un marché pour de tels produits, soit en abaissant leur coût à un niveau inférieur au coût de production dans un premier temps, soit en préparant des produits de démonstration pour un large éventail d'utilisateurs potentiels.

Le Centre canadien de télédétection et le Centre de recherches forestières des Laurentides soutiennent ce projet en offrant leur expertise sous forme de consultation.

Monique Bernier  
Division des applications et de la technologie, CCT

### **Le programme d'amélioration des techniques d'application**

La Section d'amélioration des techniques, établie au CCT en 1981 en vue d'aider les gouvernements provinciaux et territoriaux à rehausser leurs moyens en matière de télédétection, a pour objectif d'entreprendre formellement des projets conjoints entre les organismes désignés par ces gouvernements et le CCT. Jusqu'à présent, des protocoles d'entente ont été signés avec le Manitoba (novembre 1982) et avec le Conseil des Premiers ministres des Maritimes (mai 1983).

Le programme d'amélioration des techniques (PAT) fait intervenir des spécialistes en analyse numérique du CCT, des spécialistes provinciaux en télédétection, ainsi que les responsables des ressources dans les provinces. M. J.D. (Douglas) Heyland est chef de la section en charge de ce programme au CCT; M. Tom Alföldi est son adjoint. Au Manitoba, M. Larry Horn du CCT collabore sur place avec les spécialistes du Centre manitobain de télédétection et les responsables des ressources de la province. M. W.G. Best, directeur du Centre manitobain de télédétection, est également le coordonnateur du Programme au Manitoba. Pour les Maritimes, Mary Dwyer-Rigby du CCT travaille pour l'instant sur le système d'analyse du Nova Scotia Land Survey Institute, à Laurencetown (N.-E.). De même, Eugene Derenyl travaille sur le système d'analyse de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton. Ces deux chercheurs s'occupent aussi des projets de l'Ile-du-Prince-Edouard. Carl Demings, du Service de gestion des ressources des Maritimes (SGRM), à Amherst (N.-E.) est coordonnateur du Programme pour les Maritimes, sous la direction du Comité de télédétection des Maritimes.

En plus de détacher du personnel spécialisé, le CCT a prêté un système d'analyse DIPIX ARIES II au Centre manitobain de télédétection pour la durée du programme dans cette province. Des discussions sont aussi en cours, visant à permettre au Comité de télédétection des Maritimes d'accéder à un système qui serait mis en place au Service de gestion des ressources des Maritimes à Amherst. Dans le cas des deux programmes, tant au Manitoba que dans les Maritimes, les gouvernements provinciaux assument le coût de toutes les données obtenues par satellite et par avion. On encourage les organismes de gestion des ressources des provinces à affecter certains de leurs employés à l'analyse de leurs données, avec l'aide des spécialistes en analyse numérique.

Au cours des six prochains mois, le Gouvernement fédéral devra entreprendre une évaluation du programme. Lorsque cette évaluation aura été effectuée, la possibilité d'une prolongation du programme pourrait exister, si les ressources nécessaires étaient approuvées.

J.D. Heyland

Programme de transfert technologique, CCT

### **Le Convair aura une nouvelle aile cet automne**

La bande C, dans les hyperfréquences, a été retenue comme fréquence de choix, tant pour le satellite ERS-1 de l'Agence spatiale européenne que pour le RADARSAT canadien. De plus, le Centre canadien de télédétection doit sous peu entrer en possession d'un nouveau diffusomètre en bande C. Le nouveau système, dont la mise au point est confiée à Technologies MPB Inc., de Montréal, mesurera la rétrodiffusion radar de cibles variées. Ses quatre antennes seront montées sur une "aile" spéciale, large de 2,5 m, qui sera installée sous le fuselage du Convair 580, juste devant les ailes.

Il s'agira d'un ajout important aux capteurs hyperfréquences qui constituent la charge utile du Convair, et servira de complément au diffusomètre en bande Ku et au radar à antenne synthétique X/L/C. Les deux diffusomètres pourront fonctionner simultanément et mesureront la rétrodiffusion radar en fonction des angles de polarisation et d'éclairement, paramètre particulièrement important pour l'étude et la planification d'un radar pour satellite. Les applications du nouveau système comprennent l'étude de la rétrodiffusion de la glace en mer, celle de l'océan en fonction de la vitesse et de la direction du vent, et la classification des récoltes par radar.

En plus, du nouveau diffusomètre, la Division de l'acquisition des données, a mis au point et construit un nouveau numériseur d'image. Ce matériel de numérisation servira au traitement de données provenant des deux diffusomètres et y ajoutera les données relatives à la navigation et à l'assiette de l'avion, nécessaires à un traitement après-vol précis. Les essais du nouveau système commenceront cet automne. Le Convair, muni de sa nouvelle "aile", devrait ensuite participer à un programme de mesure de la rétrodiffusion de l'Agence spatiale européenne au début de 1984.

L. Gray

R. Hawkins

Division de l'acquisition des données, CCT

## Le Centre manitobain de télédétection

Le Centre manitobain de télédétection est une section de la Direction des levés et de la cartographie du ministère manitobain des Ressources naturelles. Le Centre fournit aux ministères et organismes gouvernementaux, aux universités, à l'industrie privée et au grand public, son aide pour la coordination, la saisie et l'application de données obtenues par satellite ou par avion. L'objectif du Centre est de promouvoir l'utilisation opérationnelle de la télédétection, pour assurer la surveillance de la qualité de l'environnement, et pour aider les personnes et organismes chargés de l'aménagement des ressources à gérer de façon optimale les ressources naturelles du Manitoba.

Le Manitoba participe au programme d'amélioration des techniques de télédétection du gouvernement fédéral afin de démontrer l'utilité de ces techniques pour l'aménagement des ressources naturelles de la province. Dans le cadre du programme, les organismes fédéraux assurent la mise au point, et les organismes provinciaux la mise en application, des méthodes et techniques propres à la télédétection. Un protocole d'entente à cet effet a été signé entre le ministère des Ressources naturelles du Manitoba et le ministère fédéral de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Les projets de démonstration suivants ont été entrepris dans le cadre du Programme d'amélioration des techniques:

### Suivi des récoltes

Un projet de suivi des récoltes est mené dans trois districts agricoles manitobains durant la saison 1983 en coopération entre le Centre manitobain de télédétection, le ministère de l'Agriculture du Manitoba, le Centre canadien de télédétection et Statistique Canada. L'objectif est de montrer qu'on peut utiliser la télédétection pour l'estimation des récoltes au Manitoba, en fournissant les superficies plantées en colza, et en céréales de printemps, ainsi que les surfaces en jachère, en mettant à profit une technique d'abord mise au point par le Centre canadien de télédétection et Statistique Canada pour d'autres régions du Canada.

Combustibilité des forêts et tracé des dommages par incendie

L'étude a pour objectif principal de vérifier l'utilité des données numériques produites par le balayeur multispectral MSS à bord de LANDSAT pour la cartographie des matériaux forestiers combustibles. On dressera la carte des feux survenus dans la région en 1983.

L'étude inclut la comparaison des coûts et de la précision des techniques numériques par rapport aux méthodes analogiques.

### Suivi de l'habitat de l'orignal

Dans le centre-nord du Manitoba, une superficie d'environ 151 000 km<sup>2</sup> a subi les effets de la modification des régimes hydrographiques, entraînée par les projets hydro-électriques de régularisation du lac Winnipeg et de dérivation des eaux de la rivière Churchill. Des changements sensibles ont été imposés au paysage et aux ressources naturelles qui en dépendent. Il semblerait que la population d'orignaux ne suffit plus aux besoins locaux, les données d'aménagement actuellement disponibles ne permettent pas d'estimer avec exactitude les populations existantes. Des cartes de l'habitat fourniraient des données pour la préparation de programmes économiquement efficaces pour le recensement par avion des populations d'orignaux. L'objectif du projet consiste à tester l'utilisation de données numériques obtenues par le balayeur multispectral MSS de LANDSAT pour cartographier l'habitat de l'orignal et pour l'obtention de données quantitatives sur cet habitat.

### L'évolution de l'utilisation du sol

On a étudié l'évolution du couvert et de l'utilisation du sol dans le bassin de la rivière de la Vallée, dans le but d'évaluer les changements naturels et ceux introduits par l'homme. Des photographies aériennes classiques et des images obtenues par satellite ont servi à documenter les changements du couvert et de l'utilisation des sols dans ce bassin versant d'une superficie de 1 786 km<sup>2</sup>. Les objectifs de l'étude sont:

1. de fournir des cartes thématiques et des données (sous forme de tableaux) du couvert et de l'utilisation du sol pour le bassin versant de la rivière de la Vallée pour les années 1948, 1969 et 1981
2. de démontrer l'utilité des techniques de télédétection pour la gestion des pêches dans les lacs en aval
3. de déterminer les répercussions écologiques des aménagements agricoles dans un bassin versant
4. d'examiner et de comparer les coûts, les délais et la précision de la cartographie du couvert et de l'utilisation des sols réalisée à l'aide de données numériques LANDSAT ou de données classiques.



## Cartographie de l'utilisation du sol pour l'implantation de parcs

On dressera les cartes du couvert et de l'utilisation du sol pour les terres situées à l'est du lac Winnipeg, afin d'en estimer le potentiel pour l'aménagement de parcs. Le projet servira à montrer qu'il est pratique et rentable de faire appel à la télédétection pour répondre aux besoins en information des autorités en charge de l'aménagement de parcs provinciaux, en utilisant l'analyse numérique des données LANDSAT MSS pour la cartographie du couvert végétal, et en fournissant les résultats sous forme de reproduction photographique et de cartes thématiques. Des photographies aériennes et des cartes d'inventaire forestier serviront à la vérification et à l'évaluation de la précision des résultats.

## Levé des inondations

Le projet servira à relever l'étendue des inondations au Manitoba. Des données numériques obtenues par satellite et des photographies aériennes infrarouge couleur seront les sources exploitées: les cartes compilées à partir des deux sources feront l'objet d'une comparaison. Le produit final, une carte des zones inondées à l'échelle du 1/50 000, doit être terminé dans les deux mois suivant l'inondation.

## Autres projets du Centre manitobain de télédétection

### Cartographie des pâturages des régions agricoles du Manitoba

Une étude est en cours à la limite septentrionale des terres agricoles du Manitoba pour démontrer la faisabilité d'utiliser les techniques de télédétection pour la cartographie des pâturages. Le projet fournira des données fiables sur l'utilisation du sol et l'aménagement des terres entre les années 1975 et 1981, ainsi qu'une estimation des terres disponibles pour les cultures fourragères dans des conditions sèches et humides. Les méthodes d'étude intégreront des données de référence au sol, l'interprétation de photographies aériennes et des techniques d'analyse numérique des données LANDSAT.

### Suivi des activités d'irrigation

Ce projet, entreprise commune du Centre manitobain de télédétection, de la Direction des ressources en eau du Manitoba et du Centre canadien de télédétection, sera mené pendant l'automne 1983 et servira à démontrer l'application des techniques de télédétection à la gestion des aquifères. Notamment, on fera la

cartographie de l'utilisation du sol et des changements qui y sont survenus pour la formation aquifère du delta de la rivière Assiniboine. Ces données serviront, parmi d'autres, d'entrée pour le calcul du bilan hydrologique de la formation aquifère. La connaissance du bilan hydrologique de la formation permettra la modélisation et le suivi des effets d'activités d'irrigation permanente, sur les régions environnantes non irriguées et sur l'environnement naturel.

Pour de plus amples renseignements sur ces projets, veuillez contacter le:

Centre manitobain de télédétection  
1007, rue Century  
Winnipeg (Manitoba), R3H 0W4  
Téléphone: (204) 633-9543 poste 229

Le contenu du présent article a d'abord paru dans "Remote Sensing in Manitoba".

## Inauguration d'un système d'analyse numérique des images à l'Université de Sherbrooke

Le 11 mars 1983, le Département de géographie de l'Université de Sherbrooke inaugurerait l'installation d'un système d'analyse numérique des images dans les locaux de son Laboratoire de télédétection. Ce système comprend les entités suivantes:

- Une station vidéo couleur et un processeur vidéo DIPIX ARIES-II;
- Une imprimante photographique IMAPRO;
- Le logiciel de base fourni avec le système ARIES-II.

Le financement provient des subventions du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) 70%, et du programme de Formation de chercheurs et d'action concertée (FCAC) du Ministère de l'éducation du Québec, 30%.

Le système sera utilisé à des fins d'éducation et de recherche. Le Laboratoire de télédétection de l'Université de Sherbrooke compte une vingtaine d'étudiants gradués. Les travaux de recherche sont orientés vers le potentiel d'application des futurs satellites (RADARSAT, SPOT et LANDSAT-TM). Les thèmes d'application vont de la géomorphologie à la biologie marine en passant par l'agriculture et l'utilisation du sol en milieu urbain. Les principaux capteurs étudiés sont le radar et les capteurs thermiques.

Monique Bernier  
Division des applications et de la technologie  
CCT

## Le SAR-580

Le SAR a été doté au début de 1983 d'une nouvelle plate-forme d'azimut et de site pour l'antenne, d'un nouvel entraînement azimutal, de sections de guides d'ondes et de joints tournants pour les bandes X et C. Ces modifications ont accru la capacité du SAR et ont contribué au succès de sa dernière saison d'exploitation.

Cette saison s'est ouverte le 10 avril par un examen de l'aptitude du SAR à détecter les icebergs en haute mer. Ce projet, mené en collaboration avec la Mobil Oil et RADARSAT, a eu lieu dans la région du puits Hibernia, au large de Terre-Neuve. En raison du nombre record d'icebergs qui ont dérivé au large des côtes du Canada cette année, des expériences semblables ont été reprises entre le 4 et le 6 juin.

La location du système par l'Alaska a été renouvelée cette année du 23 au 30 avril, ce qui a permis de recueillir de nouvelles mosaïques SAR de glace pluriannuelle. Le 3 juin, pendant son transport jusqu'à Saint-Jean pour le projet de surveillance des icebergs, le SAR-580 a servi à une expérience RADARSAT de délimitation et d'analyse des surfaces géologiques autour de la baie de Chedabucto, en Nouvelle-Ecosse.

RADARSAT a par ailleurs mené plusieurs missions SAR dans la région de Melfort, en Saskatchewan, afin d'évaluer les possibilités d'utilisation des données SAR en bandes X, C et L pour le contrôle des cultures et pour la détermination de l'humidité et de l'état des sols. Ces missions ont eu lieu du 9 au 14 juin, du 24 au 27 juin, du 19 au 21 juillet, du 28 au 31 juillet et du 12 au 16 août. En juin également, le SAR-580 a servi à la tenue d'une expérience radar bistatique menée par l'Environmental Institute of Michigan (ERIM).

Dans le cadre d'un autre projet coopératif avec l'ERIM, le SAR-580 a été utilisé en Norvège du 28 juin au 15 juillet pour observer la limite des glaces dans la région du détroit de Fram et de la mer du Groënland, tant en mode synoptique qu'en mode haute résolution.

Entre le 22 et le 28 juillet, le SAR-580 était à Victoria, en Colombie-Britannique, et à Everet, dans l'Etat de Washington, pour l'exécution du premier volet de l'expérience du détroit de Géorgie. Il s'agissait d'un programme international de mesures multi-capteurs et multi-plateformes, associant plusieurs organismes et financé par le ministère de la Défense nationale du Canada. Le but essentiel du projet était d'étudier le processus de

diffusion des ondes de radar à l'origine de la signature SAR des vagues internes et des sillages des navires, en fonction des variables de surface et des conditions du milieu.

Le 1er août, le SAR-580 est arrivé à Comox, en Colombie-Britannique, pour les festivités aériennes du Jour de la Colombie-Britannique. Pendant les six jours qui ont suivi, il a recueilli des données pour le second volet de l'expérience du détroit de Géorgie.

Deux grands projets sont prévus pour les six prochains mois. En octobre, le SAR-580 servira à la collecte de données au Japon, et en février il sera en Europe pour appuyer les expériences de mesure de la vitesse des vents par diffusion des hyperfréquences, entreprises par l'Agence spatiale européenne. Ce qui n'empêchera pas son utilisation au Canada pour un certain nombre de missions nationales de taille plus modeste.

Man Wong

Division de l'acquisition de données, CCT

## Rééquipement du Falcon du CCT

Le capteur à barrette MEIS II a été installé à bord du Falcon du CCT en mai 1983, après avoir subi avec succès une série d'essais en vol au cours des mois d'hiver.

Le MEIS II, un capteur électro-optique multi-spectral à haute résolution, est la version opérationnelle d'un modèle de recherche mis au point par le CCT. Il a été fabriqué sous contrat par MacDonald, Dettwiler et Associés de Vancouver. Le capteur est équipé de huit canaux indépendants et utilise des détecteurs linéaires à transfert de charge de 1728 éléments chacun. Pour le moment, cinq canaux sont utilisés pour couvrir un domaine spectral allant de 350 nm à 1100 nm, chaque canal étant formé d'un filtre spectral que l'on peut choisir à volonté, d'un objectif et d'une barrette. Les trois autres canaux permettront plus tard d'étendre la gamme du spectre plus loin dans l'infrarouge, une fois que les détecteurs nécessaires seront disponibles. Le MEIS II comprend aussi une unité de traitement en temps réel qui permet de rééchantillonner l'image numérique, d'apporter les corrections géométriques et radiométriques nécessaires, et de superposer les images d'un canal à l'autre à une fraction de pixel près.

Les images fournies par MEIS II se caractérisent par une bonne fidélité géométrique et un faible bruit, et la sensibilité radiométrique est, comme on pouvait s'y attendre, d'au moins deux ordres de grandeur plus élevée que celle du balayeur mécanique actuellement en service.

La souplesse de son fonctionnement, en termes de sélection des bandes spectrales, ainsi que ses possibilités de traitement de données en temps réel en font un capteur polyvalent qui se prête à une vaste gamme d'applications. Plus de vingt filtres spectraux ont été essayés avec le MEIS II, y compris des filtres de bande étroite (moins de 5 nm). Deux séries de filtres ont surtout été utilisées au cours des essais en vol: l'une simule les canaux du visible de l'instrument thématique (TM) de LANDSAT-4, tandis que l'autre a été retenue pour des travaux de bathymétrie passive.

L'équipement à bord du Falcon comprend maintenant le MEIS II, le balayeur multispectral Daedalus 1260, une caméra métrique RC-10, un système de navigation inertielle, un enregistreur magnétique à haute densité et un système auxiliaire d'acquisition de données (MAID). Cet ensemble est donc en mesure de fournir à la communauté canadienne de télédétection des données aériennes opérationnelles pour toute une gamme d'applications.

Voici une liste des projets réalisés à l'aide du MEIS II à bord du Falcon au cours des deux premiers mois de l'été de 1983:

1. Variations bathymétriques, péninsule Bruce.
2. Cartographie et levés, Strathroy (Ontario).
3. Gestion forestière (dommages de la tordeuse des bourgeons, préparation de sites forestiers et coupes partielles) ainsi que l'étude des angles de visée possibles par rapport à la verticale (Nouveau-Brunswick).
- 4-10. Acquisition simulée de données TM de LANDSAT-4, pour évaluer les méthodes de

classification numérique automatique et d'accentuation des données pour la géologie (divers sites en Nouvelle-Ecosse).

11. Bathymétrie côtière, (Iles de la Madeleine).
12. Acquisition de données multispectrales, pour évaluer le type et l'état des cultures, conjointement avec l'acquisition (à plusieurs époques), de données par radar à ouverture synthétique, au-dessus de Melfort, Outlook et Swift Current (Saskatchewan).
13. Discrimination de la végétation dans les terres humides, comté de Simcoe (Ontario).
14. Simulation LANDSAT-4 de la détection de la centaurée (knapweed) dans les pâturages, Pritchard (C.-B.).
15. Mesures quantitatives des effets du bioxyde de soufre sur la végétation, Swan Lake (Alberta).
16. Simulation LANDSAT-4 sur une zone potentielle de production d'or, Marathon (Ontario).
17. Evaluation des capteurs numériques pour la cartographie, Ottawa,.
18. Simulation LANDSAT-4 TM pour des applications agricoles et cartographiques (multitemporelles), Sorel (Québec).
19. Estimation de la superficie de la culture de pommes de terre, Ile-du-Prince-Edouard.
20. Acquisition simulée de données LANDSAT-4 pour levés pédologiques, Sud-Ouest de l'Ontario.
21. Acquisition simulée de données LANDSAT-4 pour des applications agricoles, Sherbrooke (Québec).

S.M. Till  
Division de l'acquisition des données, CCT

#### Société canadienne de télédétection (SCT) Conseil exécutif, 1983-1984

Les responsables suivants ont été nommés lors de la réunion générale annuelle de la SCT, tenue à Montréal le 4 mai 1983.  
Président: Simsek Pala, Centre ontarien de télédétection; Vice-Président: Ferdinand Bonn, Université de Sherbrooke; Secrétaire-trésorier: Brian McGurrian, Centre canadien de télédétection (CCT); Conseillers régionaux: Jeff Tomlins, B.C. Research, Colombie-Britannique; Ken Campbell, Alberta Remote Sensing Center, Alberta/Saskatchewan; Roy Dixon, Centre manitobain de télédétection; Eugene Derenyi, Université du Nouveau-Brunswick, Provinces maritimes; Denes Bajzak, Université Memorial, Terre-Neuve.

Les conseillers pour l'Ontario et le Québec seront nommés par leur association provinciale.

La SCT est membre de l'Institut aéronautique et spatial du Canada. Elle parraine le Symposium canadien sur la télédétection, tenu tous les 18 mois, et publie le Journal canadien de télédétection.

Société canadienne de télédétection (SCT)  
Immeuble Saxe, Pièce 75  
60, rue Sparks  
Ottawa (Ontario) K1P 5A5  
Tél.: (613) 234-0191



#### Note de la rédactrice

Le numéro I du volume 11 de la publication intitulée "Télé-détection au Canada" présente la nouvelle Rédactrice, Marianne Pringle, qui vient d'être nommée Coordonnatrice des publications au CCT. Le bulletin, qui paraît tous les trois mois environ, a pour objectif de diffuser les faits nouveaux les plus importants survenus dans le domaine de la télé-détection au Canada et à l'étranger. Il entend aussi satisfaire la variété des intérêts de la communauté. Pareils objectifs seraient impossibles à atteindre sans l'aide de collaborateurs de partout au pays. Nous remercions donc sincèrement tous ceux qui nous ont fait parvenir leur article pour ce numéro et voudrions tous vous inviter à contribuer aux numéros à venir. Au cas où vous seriez intéressé(e), veuillez faire parvenir vos articles à l'adresse suivante:

La Rédactrice  
Télé-détection au Canada  
Centre canadien de télé-détection  
2464, chemin Sheffield  
Ottawa (Ontario) K1A 0Y7

Les articles pour le prochain numéro devraient nous parvenir le 15 janvier 1983.

#### Le LARSEN-500

Le bathymètre lidar de profil (MkII) du CCT a exécuté au cours des ans plusieurs projets de démonstration: Iles-de-la-Madeleine (Golfe du Saint-Laurent, 1979), Gananoque (Saint-Laurent, 1979), péninsule Bruce (lac Huron, 1982). Dans chacun des cas, les expérimentateurs ont recueilli et traité une petite quantité de données. Celles-ci ont toutefois permis au Service hydrographique canadien (SHC) de démontrer l'utilité d'un bathymètre lidar pour la cartographie côtière, pourvu que celui puisse fonctionner en balayage.

Les données recueillies le plus récemment avaient été accompagnées d'une étude de la propagation des impulsions lidar dans la colonne d'eau. Le but de cette étude, menée par Moniteq, était de calculer la "profondeur résiduelle" (écart des profondeurs mesurées au moyen d'un bathymètre lidar et d'un sondeur acoustique classique) dans diverses conditions de milieu. Moniteq a mis au point un algorithme de correction de la profondeur qui a été intégré au logiciel BEST servant au traitement des données lidar pour estimer la profondeur. L'étude a aussi permis de formuler de

nombreuses recommandations qui ont influencé la conception du bathymètre lidar à balayage.

Le bathymètre à balayage MkIII se compose de quatre éléments principaux: l'émetteur lidar, une centrale de navigation et de guidage, une chaîne d'acquisition de données (BERS II) et une unité portable de traitement au sol (LEPS).

Le nouvel émetteur lidar sera un perfectionnement de l'émetteur du MkII dont de nombreux éléments, incluant le laser et le détecteur, seront utilisés. Les études théoriques ont montré que la profondeur résiduelle est le moins sensible aux conditions d'ambiance sous angle d'incidence de 15°. La réduction des données est considérablement simplifiée lorsque la performance du système et les corrections de profondeur sont les mêmes pour chaque impulsion laser. Aussi le nouvel appareil est-il à balayage conique. Les sondages seront faits d'une altitude de 500 m, sur un corridor d'une largeur de 270 m. A la fréquence de répétition de 20 Hz, il est possible d'exécuter des sondages donnant un quadrillage de 30 m.

Le système de navigation se compose d'une chaîne de positionnement en distance à micro-ondes, d'une centrale à inertie sur plate-forme pour déterminer l'attitude et d'un altimètre lidar indépendant braqué sur le nadir. Les données de ces trois éléments seront combinées pour guider le pilote en temps réel en lui donnant dérive transversale, vitesse transversale et altitude. Le meilleur estimé de la position instantanée de l'appareil sera enregistré par la chaîne d'acquisition de données de même que les données brutes sur la distance, l'attitude et l'altitude. A partir de ces données, il sera possible de déterminer la position de chaque sondage à 25 m près (probabilité d'erreur circulaire).

La chaîne d'acquisition de données, appelée BERS (système d'enregistrement des échos de fond), reçoit les données de la centrale de navigation et de guidage, les échos lidar et autres indications de contrôle et d'état nécessaires à la réduction des données. Toutes ces données sont enregistrées sur bande-ordinateur. La chaîne BERS affiche également les données brutes sur un écran vidéo et annote l'image de la caméra de télévision en faible éclaircissement, laquelle enregistre visuellement la trajectoire au sol.

Les bandes BERS sont lues par l'unité LEPS (système de traitement des échos lidar) et transformées en fichiers disques. Le logiciel BEST extrait la profondeur à partir des données lidar, toutes corrections faites. Simulta-

nément, l'unité LEPS traite les données de navigation pour obtenir la position précise de chacun des sondages. Enfin, la position et la profondeur sont tracées sous la forme d'une minute de terrain. L'unité LEPS sera logée dans un conteneur sur semi-remorque. Celle-ci, munie de son propre groupe électrogène et de son matériel de chauffage et de conditionnement d'air, est entièrement autonome; elle permettra la réduction des données lidar sur le terrain. Cette façon de faire est quelque peu inhabituelle en télédétection; elle se justifie du fait qu'il est essentiel que le chef hydrographe contrôle quotidiennement le progrès du levé. D'où la capacité de traitement de l'unité LEPS qui devra réduire les données recueillies pendant le vol du jour et mettre à jour la minute de terrain en douze heures ou moins. Le produit final d'un levé lidar est cette minute de terrain qui, combinée aux relevés acoustiques, aux données archivées, au relevé des aides à la navigation, au tracé de la ligne côtière et autres indications habituelles, permet d'obtenir la carte hydrographique définitive.

Le système lidar à balayage sera appelé LARSEN-500. Le Service hydrographique canadien a pour tradition de nommer ses navires et équipements en l'honneur d'une personne qui a contribué au progrès de la cartographie des eaux canadiennes. Le sergent H.A. Larsen était le capitaine du schooner "St. Roche" de la Gendarmerie royale, premier navire à franchir le passage du Nord-Ouest d'est en ouest et d'ouest en est. Le nom est bien choisi puisque les îles de l'Arctique seront probablement les premières à être relevées par lidar. Le chiffre 500 rappelle l'altitude d'exploitation du système.

Le LARSEN-500 est conçu et construit par la société Optech de Toronto. L'élaboration de son logiciel est financé par le Ministère des Approvisionnements et Services et par le SHC. C'est ce dernier qui, grâce à un projet de développement quinquennal, a permis la mise au point du LARSEN-500 comme système opérationnel éprouvé. Le CCT reste le conseiller technique du Service hydrographique et mettra ses appareils à la disposition de ce dernier. Le système entre en service à l'automne 1984 et le premier projet pilote prévu sera exécuté dans le sud du Canada au printemps 1985. Au début, le LARSEN-500 sera embarqué à bord du DC-3 du CCT, mais il est prévu qu'un jour il puisse être monté à bord d'un Twin Otter ou d'un hélicoptère moyen comme le B-212.

R. O'Neill  
Division de l'acquisition des données, CCT

## MAID: l'acquisition des données sans peine

Deux nouvelles petites chaînes d'acquisition de données (MAID), conçues et fabriquées par MDA à Vancouver, ont été montées et mises en service à bord de deux appareils du CCT, le Falcon (C-GRSD) et le Convair 580 (C-GRSC). Le système MAID a pour rôle essentiel d'enregistrer les données de vol nécessaires au rétablissement de la trajectoire et à la correction géométrique des données. Le système peut en outre détecter les pannes de capteurs et être relié à d'autres sources ordinaires de données. Le MAID étant de fonctionnement très simple, l'opérateur n'a pas besoin d'opérateur spécial.

La chaîne compte trois éléments principaux: l'unité d'acquisition et d'enregistrement des données, le contrôleur d'annotations marginales et le moniteur de navigation inertielle. Ce dernier a pour rôle de saisir les paramètres de navigation produits par la centrale de navigation inertielle LTN-51 et de les transmettre à l'unité d'acquisition et d'enregistrement des données. La position de l'appareil, sa vitesse et son attitude (déterminées par la centrale inertielle), l'altitude radar ainsi que l'altitude barométrique sont enregistrées avec les coordonnées de temps sur bande-ordinateur dans le format Johnson Space Centre pour les données auxiliaires. Le contrôleur d'annotations marginales est un système indépendant qui enregistre, en marque de la pellicule des caméras RC-10 et Hasselblad, les données de vol, l'heure, la position, le cap et l'identité de l'appareil.

J. Granot  
Division de l'acquisition des données, CCT

### Lancement d'un bulletin dans les Maritimes

Le Comité de télédétection des Maritimes (CTM) a lancé cet automne le premier numéro d'un bulletin bilingue "Télédétection aux Maritimes", qui paraîtra tous les trois mois à l'intention de tous ceux qu'intéresse la télédétection, et en particulier ceux qui désirent être tenus au courant des travaux du Comité dans la région.

Si vous désirez plus de détails, veuillez contacter le CTM

C.P. 310  
Amherst, (N.-E.)  
B4H 3Z5  
téléphone: (902) 667-7231

## Survol de la Kananaskis

Pour un levé photogrammétrique aérien classique réalisé à l'altitude de 7600 m (soit une échelle cartographique de 1/50 000), des bornes ou mires sont placées tous les 20 km le long du périmètre du bloc à arpenter. Ces cibles déterminent le canevas planimétrique du bloc. Des mires supplémentaires de canevas altimétrique sont installées sur une grille de 10 km de côté à l'intérieur de la zone à arpenter. L'objectif de ce canevas altimétrique intérieur est de déterminer l'échelle de chaque modèle photogrammétrique. Une bonne partie du temps et des dépenses associés aux levés aériens modernes est attribuable aux travaux au sol nécessaires pour mesurer et marquer chacun des points du canevas de contrôle.

Les exigences relatives aux points de canevas altimétriques peuvent être réduites ou supprimées si l'échelle des modèles photogrammétriques pouvait être déterminée par un autre moyen. La méthode la plus évidente consiste à mesurer directement l'altitude de l'avion au-dessus du terrain. Toutefois, les altimètres barométriques ne permettent pas de mesurer assez exactement la distance entre la caméra et le sol; les radioaltimètres, dont l'empreinte est très large, ne sont pas appropriés. On estime qu'un altimètre lidar serait le capteur le plus utile, et on en a installé un sur le Falcon du CCT, accompagné du système de cartographie photo-inertielle, pour démontrer la validité du concept. La cartographie photo-inertielle est une technique efficace qui permet entre autres de réduire la quantité de points de contrôle nécessaires pour obtenir la précision voulue. Le système combiné devrait s'avérer extrêmement utile dans des zones où il est difficile d'établir les points de contrôle au sol, ou lorsque le terrain est relativement dépourvu de traits reconnaissables (comme au-dessus de certaines forêts, de la calotte glaciaire ou de déserts).

L'émetteur-récepteur de l'altimètre lidar du CCT a été conçu par Optech de Toronto. Il consiste en un émetteur laser YAG dopé au néodyme (qui sert aussi pour le bathymètre lidar), associé à une optique réceptrice et ses détecteurs. Les impulsions laser se répètent 20 fois par seconde, ce qui permet de mesurer la hauteur tous les 9 m le long de la trajectoire de l'avion. Etant donné que la largeur du faisceau laser est de 2 milliradians, les empreintes du lidar se chevauchent aux altitudes supérieures à 4500 m. La résolution nominale moyenne du lidar est de 0,3 m en altitude. Les données sont enregistrées par le MAID avec la position et l'altitude de l'appareil fournies par les deux systèmes de navigation inertielle à bord. Après le vol, le logiciel de cartographie photo-

inertielle, qui fait partie du système en temps partagé du CCT, extrait les positions de la caméra et les profils verticaux qui servent aux étapes ultérieures de stéréo-restitution et de compensation des blocs.

Il a toujours été extrêmement difficile d'assurer la collimation d'un altimètre, quel qu'il soit, avec la caméra. Dans ce lidar, le laser fournit deux longueurs d'ondes: dans le proche infrarouge (1064 nm) et dans le vert (532 nm). Le faisceau infrarouge sert à l'altimétrie et le faisceau vert visible permet d'enregistrer sur l'émulsion la position précise du spot lidar.

Le système au complet a été testé en août 1983 au-dessus de la zone d'essais photogrammétriques dans la vallée de la Kananaskis, près de Calgary (Alberta), où le terrain montagneux accidenté est idéal pour une démonstration des avantages de cette cartographie photo-inertielle au lidar. Le projet est un effort conjoint du CCT, de la Direction des Levés et de la Cartographie du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources, du Service de cartographie (Ministère de la Défense Nationale), et de la Division des levés topographiques de l'Université de Calgary. Cette dernière est financée par le ministère de Ressources naturelles (gouvernement de l'Alberta).

NOTA: Cet équipement de cartographie photo-inertielle/lidar est uniquement expérimental, et n'est pas disponible comme système opérationnel du CCT.

R. O'Neil  
Division de l'acquisition des données, CCT

## MEIS II voit double

La détermination du relief par stéréophotographie aérienne fait déjà largement appel aux techniques de traitement numériques. Cependant, il reste un maillon analogique à la chaîne de traitement, soit la caméra photographique elle-même, dont les images doivent être analysées au moyen d'un restituteur stéréophotographique ou analytique. On peut aussi utiliser l'image elle-même pour mesurer la parallaxe et par suite le relief topographique. Toutefois, si la caméra pouvait être remplacée par un capteur optoélectronique, il serait alors possible d'élaborer un système de cartographie et de modélisation du relief qui serait entièrement numérique. Comme les données seraient produites sous une forme directement utilisable par ordinateur, les techniques de production de modèles de relief numériques seraient à la fois plus automatisées et plus souples. En outre, l'accroissement de la dynamique et de la sensibilité radiométrique

faciliterait la reconnaissance du terrain et permettrait d'améliorer la précision des méthodes de corrélation automatique. Soulignons enfin que la fidélité géométrique d'un capteur optoélectronique à barrette est meilleure que celle de la chambre photographique puisque les éléments photosensibles d'un tel capteur retiennent une géométrie fixe tandis que le film est sujet à des distorsions.

Le CCT prépare une mission qui lui permettra d'acquérir cet automne des images MEIS stéréoscopiques en un seul passage. Deux miroirs seront montés à l'avant du MEIS, dont le rôle sera de faire tourner l'angle de visée d'un premier canal de 30° vers l'avant, et celui d'un second canal de 30° vers l'arrière. Le MEIS produira donc deux vues de la même scène, décalées de 60°, et qui seront prises à intervalle relativement court, fonction de l'altitude. (Par exemple, à 3000 m d'altitude, l'intervalle sera de 27 secondes.) Une image sera aussi prise au nadir en trois bandes spectrales différentes.

#### IRIS bientôt disponible

Deux companies canadiennes: MDA et Canadian Astronautics terminent la mise au point, pour le compte du Centre canadien de télédétection, d'un nouveau radar à ouverture synthétique (SAR) qui remplacera le radar en bandes X, C et L maintenant en service à bord du CV-580.

IRIS est le deuxième exemplaire d'une nouvelle génération de radars conçus expressément pour la télédétection civile. Le premier, le STAR1, a été construit par ERIM et MDA pour Intera. L'alliage de techniques numériques modernes et de nouvelles techniques de détection de mouvement et de navigation feront de l'IRIS le plus perfectionné des radars de télédétection. Les caractéristiques du radar seront: la commande entièrement numérique; la compensation du mouvement en fonction de la distance; l'emploi de canaux synchrones à polarisations identiques et croisées; la production en temps réel, pour un canal,

Les corrections géométriques seront faites après le vol à l'aide des données de navigation inertielle enregistrées par le système MAID, permettant de compenser les variations de l'attitude de l'appareil.

MEIS II, n'ayant que 1024 pixels par ligne d'image, ne peut donner une résolution très haute pour une largeur de couloir donnée; il sera cependant un excellent banc d'essai de la technique. La capacité de production d'un capteur optoélectronique à barrette offrant la même résolution que les caméras aériennes existe déjà chez Recherches Bell-Northern et chez Northern Telecom.

En bref, un système de cartographie numérique basé sur un capteur à barrette offre de nombreux avantages potentiels par rapport aux méthodes courantes. Et la technologie en est assez avancée pour qu'on puisse commencer à mettre au point un système de démonstration.

R. Neville  
Division de l'acquisition des données, CCT

d'images corrigées en fonction de la distance; l'enregistrement des données vidéo traitées pour un canal; et l'enregistrement sur deux canaux des données SAR brutes.

IRIS servira essentiellement à la mise au point des techniques d'application de RADARSAT et sera donc restreint au départ à la bande C (5,31 GHz). Il sera doté plus tard de canaux en bande X, lorsque leur financement sera possible.

IRIS sera monté à bord du Convair 580 au printemps de 1985; la recette du capteur sera alors suffisamment avancée pour que les usagers puissent envisager l'acquisition de données.

C.E. Livingstone  
Division de l'acquisition des données, CCT

#### Caractéristiques d'IRIS

MODE	PRESENTATION	LARGEUR DE LA TRACE	RESOLUTION EN DISTANCE	RESOLUTION AZIMUTALE	NOMBRE DE VISEES
Nadir	Distance oblique	18 km	4,8 m	6 m	7
Haute résolution	Distance-sol	18 km	4,8 m	6 m	7
Large trace	Distance-sol	63 km	19 m	10 m	7

## INVITATION

### 9e Symposium canadien sur la télédétection

Le 9e Symposium canadien sur la télédétection sera tenu du 13 au 17 août 1984 à Saint-Jean de Terre-Neuve. La réunion a pour thème principal "La télédétection au service de l'aménagement et de la gestion des zones pionnières: les océans, le Nord, les forêts et terres vierges, etc." La Société canadienne de télédétection parraine le symposium. Les membres du comité organisateur vous invitent à y assister et sollicitent votre participation. Le premier appel aux communications sera publié sous peu.

M. D. Bajzak, Président  
Comité technique  
Université Memorial (Terre-Neuve)

### Balayeuse couleur pour la zone côtière Nouvelles données spectrales sur l'eau

Le balayeuse couleur CZCS à bord de NIMBUS 7 observe la couleur de l'océan depuis 1978. La NASA produit maintenant régulièrement les données traitées. L'appareil fournit des images à une échelle presque semblable à celle du radiomètre à haute résolution AVHRR (résolution au nadir de 800 m) sur une bande d'environ 40° de chaque côté du satellite. Il a produit de très belles images des distributions de couleur associées à la croissance du plancton aux alentours du Gulf Stream, sur les plateaux continentaux et en plein océan.

Ce capteur comprend quatre canaux à haute sensibilité de 20 nm chacun, réglés pour le bleu à 443 nm, le bleu-vert à 520 nm, le vert à 550 nm et le rouge à 670 nm, ainsi qu'un canal moins sensible dans le proche infrarouge (700 à 800 nm) et un canal thermique à 12 µ qui n'a fonctionné que par intermittence. La bande proche infrarouge est utilisée comme détecteur d'eau pour le traitement ultérieur des autres bandes. Chaque bande visible donne une vue différente de la surface et peut être combinée aux autres bandes afin d'estimer quantitativement la concentration de phytoplancton et de matière inorganique en suspension comme le limon. Les détecteurs dans ces bandes sont plus sensibles que ceux de LANDSAT et rendent donc les légères différences de couleur qui existent à la surface de l'océan, notamment près des côtes où se trouvent plus d'éléments nutritifs pour le plancton.

Les bandes de 520 nm et de 550 nm donnent des images semblables à celles de la bande verte de LANDSAT, indiquant la présence de matériel en suspension, de limon et de plancton en

croissance. La bande bleue (443 nm) permet pour la première fois de voir, de l'espace, l'assombrissement caractéristique de l'eau, dû aux pigments de chlorophylle présents dans le plancton actif en photosynthèse. La bande de 670 nm est moins sensible aux changements de couleur de l'eau que la bande rouge de LANDSAT, et peut servir à mesurer les particules atmosphériques en suspension (nuages légers et brume), et donc à corriger les autres bandes. Le champ de vue de l'appareil peut être incliné jusqu'à 20° vers l'avant ou l'arrière afin d'éviter le problème du reflet du soleil qui se présente dans les images satellite, notamment celles qui sont prises avec un appareil à grand champ de vue.

Les bandes de données désignées "CRTT" de niveau 1 de la NASA fournissent un repère géographique en donnant la latitude et la longitude pour 77 points le long de chaque ligne de balayage. Dans le cas des données de niveau 2, on a effectué la correction des effets atmosphériques pour les radiances mesurées et calculé les concentrations de chlorophylle. Le grand champ de vue du capteur permet une répétition de la couverture trois jours sur sept. En l'absence de nuages, l'étendue d'océan observée permet de suivre la distribution des couleurs de l'eau à une échelle utile pour l'étude de la répartition fondamentale de la nourriture aquatique pour les pêcheries, ainsi que le mouvement de l'eau sur les plateaux continentaux et au large. On entreprend actuellement des études fondées sur ces données sur les côtes est et ouest du Canada. Les Grands lacs sont aussi étudiés. Pour obtenir des données de niveau 1 ou 2, s'adresser à:

National Oceanic and Atmospheric  
Administration  
Environmental Data and  
Information Service (NOAA/EDIS)  
Satellite Data Service Division  
World Weather Building, Room 110  
Washington, D.C. 20233

La première demande devrait porter sur une liste des dates, heures et numéros d'orbite au-dessus de la région cible au cours de la période d'intérêt, avec indication de la couverture nuageuse acceptable. Il est alors possible de commander des images-minutes (niveau 1) ; on pourra ensuite commander des bandes-ordinateur de niveau 1 ou 2, ou des images de niveau 2, au choix. Chaque scène complète représente deux minutes de données et couvre une superficie d'environ 750 X 2 000 km.

J.F. Gower  
Institut des sciences océanographiques  
Ministère des Pêches et des Océans  
Sidney (Colombie-Britannique)



### Traitement des négatifs infrarouge couleur

Le Centre ontarien de télédétection a récemment comparé quatre types d'émulsion pour déterminer celui qui permettait le mieux de pénétrer la brume sèche. Le projet visait à accroître le nombre de jours par an convenant à la prise de photographies aériennes pour dresser un inventaire forestier. L'émulsion infrarouge fausse couleur (Kodak Aerochrome Infrared 2443) s'est avérée bien moins sujette à la diffraction de la lumière verte, rouge et infrarouge causée par la brume que ne l'étaient les émulsions couleur normales, ou les émulsions panchromatiques noir et blanc ou infrarouge. Lorsqu'on utilise un filtre jaune pour bloquer la lumière bleue diffusée, l'émulsion infrarouge couleur n'est pratiquement pas altérée par la brume atmosphérique.

Bien que les interprètes aient, depuis longtemps, reconnu la supériorité des émulsions infrarouge couleur pour distinguer la végétation, ils ont hésité à l'utiliser en raison de son étroite latitude de pose et de la variabilité des couleurs rendues. Pour arriver à un meilleur contrôle de la qualité du produit final, le Centre ontarien de télédétection a cherché à développer les films infrarouge couleurs sous forme de négatifs, à l'aide du procédé Kodak C-22. Le tirage ultérieur d'épreuves couleur à partir de négatifs offre une plus grande marge pour la correction par filtrage de légères erreurs d'exposition et de couleur, que ne le permet le tirage par inversion: on élargit en fait la latitude de pose des émulsions infrarouge couleur. En comparant les épreuves couleur réalisées à partir d'émulsions négatives avec des épreuves obtenues par inversion à partir d'images positives infrarouge couleur de la même ligne de vol, les interprètes du Centre ontarien de télédétection ont conclu que les épreuves obtenues à partir de négatifs étaient supérieures par la gamme de leurs couleurs et par leur saturation, ainsi que par la finesse de leur grain.

Par la suite, des essais de production d'épreuves noir et blanc ont été faits, à partir de négatifs infrarouge couleur, à l'aide de filtres soustractifs pour accentuer certaines régions du spectre. La technique permet donc de restituer l'information infrarouge sous forme d'un produit noir et blanc peu coûteux, tout en fournissant aussi une source d'épreuves couleur.

La conclusion préliminaire à tirer de ces recherches est que ces techniques de traitement de négatifs et de leur tirage permettraient de surmonter les nombreux obstacles qui

s'opposent à l'utilisation courante des émulsions infrarouge couleur, particulièrement pour les inventaires forestiers. Au cours de cette année, un essai officiel d'interprétation sera réalisé conjointement par le Centre ontarien de télédétection et l'Ontario Forest Resources Inventory, afin de comparer la qualité des épreuves obtenues à partir de négatifs infrarouge couleur avec celle d'épreuves panchromatiques standard, en vue de leur utilisation en photo-interprétation opérationnelle pour inventaire forestier.

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à Victor Zsilinszky (Directeur) ou à Dusan Klimes (Chef de la recherche photographique), au Centre ontarien de télédétection, 880, rue Bay, 3e étage, Toronto (Ont.) M5S 1Z8. Tél. (416) 965-8411

### État de LANDSAT-4

Lancé le 16 juillet 1982, LANDSAT-4 connaît des difficultés affectant sa capacité d'acquisition et de transmission de données.

Le premier problème, apparu en février 1983, a été la panne du canal radio en bande X, servant à transmettre les données de l'instrument thématique (TM) directement au sol. Cette panne mettait le système TM hors d'usage à toutes fins pratiques. Le balayeur multispectral (MSS) n'était toutefois pas touché, du fait qu'il utilise un canal radio différent, en bande S.

La seconde difficulté, notée en mars 1983, est la perte partielle de puissance à bord, à cause de la détérioration graduelle de câbles électriques reliant les panneaux solaires au corps du satellite. Pour l'instant, la puissance disponible permet une utilisation quasi normale du système MSS. Toutefois, la NASA et la NOAA ont indiqué que ces difficultés de puissance pourraient prendre une tournure critique d'ici la fin de l'année; le cas échéant, le satellite serait mis hors de service et ramené sur une orbite inférieure de manière à permettre sa récupération par la navette spatiale en 1986.

La NASA et la NOAA tentent d'obtenir l'autorisation de mettre le satellite de réserve LANDSAT-D prime en orbite le plus rapidement possible. On s'attend à ce que le satellite soit lancé en février ou mars 1984.

LANDSAT-2 et LANDSAT-3 ne sont plus en service.

### Mise au point d'un imageur linéaire de la fluorescence

M. J. Gower de l'Institut des sciences océanographiques dirige une équipe canadienne chargée de mettre au point un imageur stéréoscopique programmable, pouvant mesurer les concentrations de chlorophylle *a* à partir de l'espace. On n'a jamais auparavant tenté de produire une image de la fluorescence de la chlorophylle. L'appareil canadien utilisera des détecteurs à barrette pour mesurer la fluorescence naturelle du phytoplancton à 685 nm et améliorer la sensibilité de la méthode classique du rapport vert/bleu. La lumière dans le bleu du spectre optique est plus sensible à la diffusion atmosphérique et le rapport vert/bleu ne permet pas de distinguer entre les solides en suspension et la chlorophylle *a* près du littoral. La cartographie simultanée des deux propriétés du plancton devrait permettre d'accroître la précision des résultats et d'étudier l'évolution des propriétés du phytoplancton lors de sa croissance et de sa mort.

La phase I comprend la mise au point d'un prototype d'un capteur pour les évaluations et les levés aériens expérimentaux; ce contrat a été accordé à la société Moniteq Limited de Toronto (Ontario). Le projet devrait être achevé en septembre 1983. L'appareil sera initialement monté à bord d'un aéronef du CCT et sera disponible pour la prise de vue expérimentale de cibles en mer et sur terre. On invite la participation à l'étape de l'évaluation du capteur et des données.

H.R. Edel  
Coordonnateur de la télédétection  
Ministère des Pêches et des Océans

### Douzième cours de télédétection Université de l'Alberta Edmonton (Alberta) 20 au 24 février 1984

Organisé par l'Alberta Remote Sensing Center en collaboration avec la Faculty of Extension de l'Université de l'Alberta, ce cours est orienté vers le développement de compétences pratiques en utilisation de la télédétection pour l'étude et la gestion des ressources naturelles.

Des utilisateurs de toutes les disciplines y étudient l'application, la saisie et l'interprétation de données multibandes (photographiques et non photographiques) provenant de satellites d'étude des ressources

### Verra-t-on une Société de télédétection des provinces Atlantiques?

Le Comité de télédétection de la Nouvelle-Ecosse a proposé qu'il soit créé une Société de télédétection des provinces Atlantiques. Cette société organiserait des colloques, présenterait des conférenciers invités et contribuerait à la promotion de la télédétection dans la région. Toute personne désirant se joindre à une telle société ou participer à sa création est priée d'entrer en contact avec M. Herbert Ripley, aux soins de "Atlantic Canada Airborne Sensing", C.P. 434, Amherst (N.-E.), B4H 3Z5; téléphone: (902) 667-1403.

d'étude des ressources terrestres (LANDSAT) et de capteurs aéroportés. Des exercices d'interprétation fondés sur des projets de recherche en cours seront conduits sous la direction des chercheurs qui participent aux projets.

Un enseignement d'excellente qualité sera dispensé par des scientifiques canadiens provenant de nombreux organismes oeuvrant dans le domaine de la télédétection, ainsi que par le professeur R.N. (Bob) Colwell de l'Université de la Californie, chercheur de réputation mondiale en télédétection.

Le cours englobera: une introduction à la télédétection; son historique; les relations fondamentales entre matière et énergie; la saisie des données (capteurs photographiques et non photographiques); les programmes canadiens de télédétection aérospatiale; les techniques manuelles et instrumentales d'interprétation des images; l'utilisation des données numériques recueillies par satellites; les études d'utilisation du sol; la classification des sols; les applications agricoles et géophysiques, ainsi que de nombreux autres sujets. Le contenu du cours est mis à jour pour suivre la mise au point de nouvelles techniques applicables aux ressources naturelles du Canada.

Les frais d'inscription de 200\$ comprennent le coût des documents et matériel pédagogiques. L'inscription - ouverte à toute personne intéressée - se fait par ordre d'arrivée des demandes. Le nombre des places est limité pour assurer les meilleures conditions d'instruction. Par le passé, il y a eu plus de demandes que de places disponibles; les intéressés sont donc invités à téléphoner sans tarder à l'Alberta Remote Sensing Center au (403) 427-2381.

## Forestiers thaïlandais en visite au Centre canadien de télédétection

Cinq fonctionnaires du ministère des Forêts du Royaume de Thaïlande ont rendu visite, en juin, au Centre canadien de télédétection, dans le cadre d'une mission d'études d'une durée de dix jours, portant sur diverses installations canadiennes et américaines de télédétection. Le voyage, parrainé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), comprend aussi des visites en Italie et en France. Cette mission a permis aux responsables thaïlandais de se familiariser avec les applications actuelles de la télédétection dans le domaine de la foresterie.

Participaient à la visite: MM. Chumni Boonyobhas et Boonchana Klankamson, respectivement Directeur et Chef des services de télédétection, du ministère thaïlandais des Forêts, ainsi que M. Peerasukdi Adisornprasert, spécialiste en télédétection, et MM. Thongchai Charaffat et Prasopchai Nambabudha, forestiers. Bill Bruce de la Division des applications a organisé la visite au Centre canadien de télédétection.

Au Canada, les visiteurs se sont aussi rendus à l'Agence canadienne de développement international (ACDI), et ont visité les installations du Service canadien des forêts à Petawawa en Ontario, de Dipix Systems Limited, du Conseil national de recherches du Canada et du Centre ontarien de télédétection.

Le ministre des Forêts de la Thaïlande s'intéresse depuis longtemps à la télédétection. Un relevé de l'épuisement des forêts est effectué tous les ans à l'aide de données LANDSAT et les études des scientifiques du Ministère vont de la cartographie des peuplements tropicaux au suivi des zones de mangroves. En 1981, M. Adisornprasert a fait un stage de huit mois au Centre canadien de télédétection pour étudier l'analyse numérique des images avec M. Bruce. Ce programme de formation faisait suite à la décision de la Thaïlande de se procurer une station terrienne de réception auprès d'un constructeur canadien, MacDonald, Dettwiler et Associés (MDA) de Vancouver.

En outre, M. Suvit Vibulsresth, Directeur de la Division de la télédétection du Conseil national de recherches de la Thaïlande, a rendu visite récemment au Centre canadien de télédétection et à l'Agence canadienne de développement international, et trois géologues thaïlandais ont terminé un programme de formation de quatre mois au Centre canadien de télédétection. Tous ces programmes sont parrainés par l'Agence canadienne du développement international.

B. Bruce  
Division des applications et de la technologie  
CCT

## RESORS, un service informatisé de documentation en télédétection

"RESORS" est un système informatisé qui permet à l'utilisateur un accès rapide et gratuit à des références bibliographiques dans le domaine des techniques, des instruments et des applications de la télédétection, de la photogrammétrie et de l'analyse numérique des données. RESORS tient à jour une large collection de rapports, revues et procès-verbaux de réunions, principalement en anglais et en français, y compris une petite collection de rapports en langues étrangères.

La documentation est versée au système si elle traite directement 1) de l'observation à distance de l'atmosphère ou de la surface de la terre, ou 2) du traitement et de l'analyse des données recueillies. Chaque document inclus dans RESORS est alors indexé à partir du texte complet par rapport à des mots clés prédéterminés par sujet, auxquels on attribue un coefficient en fonction de leur importance dans le document en question. Au cours d'une recherche, l'utilisateur peut être ainsi informé du degré d'intérêt des références trouvées

(corrélation entre les mots clés fournis par l'utilisateur et leur poids dans les textes en archive).

Les demandes de recherche se font soit par téléphone, soit par courrier, en fournissant: 1) une description brève mais explicite du domaine précis d'intérêt, et (ou) 2) les mots clés et codes de catégorie, si vous les connaissez, correspondant à votre domaine d'intérêt.

Le dictionnaire RESORS, fourni sur demande, compte plus de 1 600 mots clés. Les utilisateurs disposant d'un terminal peuvent communiquer avec l'ordinateur RESORS soit par le réseau téléphonique, soit par le réseau DATAPAC). Pour demander une recherche ou pour de plus amples renseignements, s'adresser à:

RESORS  
Centre canadien de télédétection  
240, rue Bank, 5e étage  
Ottawa (Ontario) K1A 0Y7  
Tél.: (613) 995-5645

## Données LANDSAT pour les provinces Atlantiques

Des données LANDSAT MSS de bonne qualité sont enregistrées quotidiennement par les Etats-Unis au dessus des provinces Atlantiques. Ces données LANDSAT-4 sont en archive pour le printemps et l'été 1983. Le Centre canadien de télédétection possède la liste des données disponibles, et peut se renseigner par téléphone auprès du EROS Data Centre en ce qui concerne la qualité des images et la couverture nuageuse.

Le Centre canadien n'a reçu jusqu'à présent que trois demandes d'utilisateurs pour ces données. Dans les trois cas, la livraison fut faite dans les limites établies pour la distribution des produits canadiens.

Les trois commandes concernaient respectivement un tirage noir et blanc et deux bandes magnétiques. Le tirage fut reçu au Centre sept jours après la commande. L'une des bandes magnétiques fut commandée deux semaines après le passage du satellite et livrée en 9 jours. L'autre bande résultait d'une commande permanente avec restrictions quant à la couverture nuageuse. Elle fut obtenue en 19 jours, dont 9 jours entre le passage du satellite et la disponibilité de l'information concernant la couverture nuageuse au EROS Data Centre.

Les bureaux de commande d'Ottawa servent les utilisateurs pour les données enregistrées aux Etats-Unis, tout comme ils le font pour les données enregistrées au Canada. Pour vous renseigner au sujet de la disponibilité ou des délais de livraison de ces données, veuillez contacter Ian Press, coordinateur de la production LANDSAT, au Centre canadien de télédétection, Ottawa, (613) 993-0121.

## Produits LANDSAT-4

Les données LANDSAT-4 MSS pour tout le Canada sont disponibles auprès du Centre canadien de télédétection. Grâce à une entente entre le CCT et la NOAA, les données MSS de LANDSAT-4 pour l'est du Canada (en dehors du cercle de réception de la station de Prince-Albert) peuvent être obtenues par l'intermédiaire du CCT. Il suffit de placer une commande de façon habituelle. Le coût chargé à l'utilisateur pour ces produits est le même que pour les données reçues et traitées directement au Canada. Les données seront expédiées par le CCT et la facture proviendra du CCT aux prix canadiens.

Les données de l'instrument thématique (Thematic Mapper ou TM) ne sont pas encore

régulièrement disponibles. Cependant, le CCT dispose de scènes d'automne et d'hiver 1982 sur bandes magnétiques à haute densité (HDDT). Le CCT espère en obtenir d'autres actuellement en archive à la NASA. Un petit nombre de bandes HDDT pourront être converties en bandes magnétiques pour ordinateur par un système de transcription du CCT.

Les produits TM ne seront pas mis en marché avant le printemps 1984, après le lancement de LANDSAT-D'. Toutefois, afin de donner aux utilisateurs canadiens l'occasion de se familiariser avec celles-ci, les utilisateurs intéressés pourront en obtenir en participant au programme canadien LIDQA (LANDSAT-D Image Data Quality Analysis program). Le but de ce programme est de permettre une première évaluation des images provenant de ce nouveau capteur.

Afin de participer au programme canadien LIDQA il suffit de remplir les conditions suivantes: 1) préparer une brève proposition (une page) décrivant l'étude envisagée, l'échéancier et la date où les rapports seront fournis; 2) s'engager à ne pas distribuer les données à une tierce personne; 3) couvrir les redevances qui sont exigées par la NOAA (375 \$ par image TM).

Etant donné que les données disponibles ne concernent que l'automne et l'hiver 1982 et peuvent être affectées par les nuages, les utilisateurs intéressés devraient commander et examiner une image MSS de la même région et de la même date, afin de s'assurer que le produit TM sera utile, avant de soumettre leur proposition. Les propositions doivent être adressées à M. W. Murray Strome, directeur, Division des méthodes numériques, Centre canadien de télédétection, 2464, chemin Sheffield, Ottawa, (Ontario) K1Y 0Y7

Les données TM fournies n'inclueront que les corrections systématiques. La liste ci-dessous donne les images TM prises au Canada qui sont présentement en archive HDDT à la station de Prince-Albert. Une liste complémentaire sera fournie plus tard, comprenant les images canadiennes qui ont été reçues et enregistrées à la station du Goddard Space Flight Center près de Washington. Une carte sera aussi fournie ultérieurement, illustrant la couverture du Canada en données TM et les conditions de nébulosité.

Les données TM ne seront disponibles dans le cadre du programme LIDQA que jusqu'au lancement de LANDSAT-D'. A cette date une liste des prix TM sera publiée. Ces prix seront probablement similaires à ceux établis par la NOAA.

# Images TM prises au Canada, en archive à la station de Prince-Albert

(1)	(2)	(3)*	(4)*	
11-19	25/01/83	40193-14452	0%	
20	25/01/83	40193-14454	0%	
21	25/01/83	40193-14460	55%	(1) Numéro du centre d'image
22	25/01/83	40193-14463	100%	(2) Date d'enregistrement (JJ/MM/AA)
23	25/01/83	40193-14465	100%	(3) Identification du cadre (MJJJJ-HHMS)
24	25/01/83	40193-14472	95%	(4) Pourcentage de nébulosité
25	25/01/83	40193-14474	55%	
26	25/01/83	40193-14480	90%	
27	25/01/83	40193-14483	98%	
28	25/01/83	40193-14485	100%	
29	25/01/83	40193-14492	98%	
12-18	16/01/83	40184-14510	5%	
19	16/01/83	40184-14512	10%	
20	16/01/83	40184-14514	5%	* (Blanc) Les données existent mais le HHMS et la nébulosité ne sont pas spécifiées
21	16/01/83	40184-14521	0%	
22	16/01/83	40184-14523	0%	
23	16/01/83	40184-14530	2%	
24	16/01/83	40184-14532	20%	
25	16/01/83	40184-14534	95%	
26	16/01/83	40184-14541	100%	
27	16/01/83	40184-14543	100%	
28	16/01/83	40184-14550	100%	
29	16/01/83	40184-14552	100%	
13-17	23/01/83	40191-		
18	23/01/83	40191-		
19	07/01/83	40175-		
19	23/01/83	40191-		
20	07/01/83	40175-		
20	23/01/83	40191-14580	15%	
21	07/01/83	40175-		
21	23/01/83	40191-14583	65%	
22	07/01/83	40175-		
22	23/01/83	40191-14585	90%	
23	07/01/83	40175-		
23	23/01/83	40191-14592	50%	
24	07/01/83	40175-		
24	23/01/83	40191-14594	45%	
25	07/01/83	40175-		
25	23/01/83	40191-15000	15%	
26	07/01/83	40175-		
26	23/01/83	40191-15003	20%	
27	07/01/83	40175-		
27	23/01/83	40191-15005	30%	
28	07/01/83	40175-		
28	23/01/83	40191-		
29	07/01/83	40175-		
29	23/01/83	40191-		
14-19	14/01/83	40182-		
20	14/01/83	40182-		
21	29/12/82	40166-15035	100%	
21	14/01/83	40182-15043	60%	
22	29/12/82	40166-15042	100%	
22	14/01/83	40182-15045	50%	
23	29/12/82	40166-15044	100%	
23	14/01/83	40182-15051	90%	
24	29/12/82	40166-15050	95%	



## Réunions/Conférences/Cours

### janvier - mars 1984

URSI Specialist Meeting on  
Microwave Signatures in  
Remote Sensing  
January 16-20, 1984  
Toulouse, France

Course: Digital Image  
Processing of Earth Observa-  
tion Sensor Data  
February 13-17, 1984  
George Washington University  
San Diego, CA

Course: Applying Remote  
Sensing Techniques to the  
Marine Environment  
February 13-17, 1984  
George Washington University  
San Diego, CA

Twelfth Alberta Remote  
Sensing Course  
February 20-24, 1984  
Alberta Remote Sensing  
Center  
Edmonton, Alberta

G.D.T.A. Remote Sensing  
Training Cycle  
February 20 - March 16, 1984  
Toulouse, France

Course: Technical  
Photography for Reproduction  
of Remotely Sensed Imagery  
March 5 - May 25, 1984  
RSI and South Dakota State  
University  
Brookings, SD

ASP-ACSM Convention:  
Technology in Transition  
March 11-16, 1984  
Washington, D.C.

International Conference on  
Acoustics, Speech and Signal  
Processing (ICASSP)  
March 19-21, 1984  
IEEE  
San Diego, CA

### avril - juin 1984

Conference on Quantitative  
Remote Sensing in the Earth  
Sciences  
April or May, 1984  
Remote Sensing Society  
Reading, UK

Satellite-aided search and  
rescue  
April 9-14, 1984  
CNES  
Toulouse, France

Third Thematic Conference on  
Remote Sensing for  
Exploration Geology  
April 16-19, 1984  
ERIM  
Colorado Springs, CO

G.D.T.A. Remote Sensing  
Training Cycle  
May 7 - June 22, 1984  
Toulouse, France

G.D.T.A. Remote Sensing  
Training Cycle  
May 14 - June 8, 1984  
Toulouse, France

37th Annual Conference on  
Image Technology  
May 20-24, 1984  
SPSE  
Boston, MA

3rd Australasian Remote  
Sensing Conference (Landsat  
84)  
May 21-25, 1984  
Surfers Paradise, Australia

International Microwave  
Symposium and Workshops  
May 30 - June 1, 1984  
IEEE  
San Francisco, CA

Conference on Satellite  
Meteorology/Remote Sensing  
and Applications  
June 1984  
American Meteorological  
Society  
Tampa, Florida

### IGARSS'84

June 4-8, 1984  
DFVLR  
Innsbruck, Austria

10th International Symposium  
on Machine Processing of  
Remotely Sensed Data  
June 12-15, 1984  
IEEE/LARS Purdue  
W. Lafayette, IN

15th Congress of the  
International Society for  
Photogrammetry and Remote  
Sensing (ISPRS '84)  
June 17-29, 1984  
Rio de Janeiro, Brasil

Conference on Lasers and  
Electro-Optics (CLEO '84)  
June 18-22, 1984  
OSA  
Anaheim, CA

Ninth International Codata  
Conference  
June 24-27, 1984  
International Council of  
Scientific Unions  
Jerusalem, Israel

International IEEE Antennas  
and Propagation Symposium and  
USNC/URSI Meeting  
June 25-29, 1984  
Boston, MA

COSPAR 25th Plenary Meeting  
June 25 - July 7, 1984  
Graz, Austria

### juillet - septembre 1984

International Conference on  
Inventorying Forest and Other  
Vegetation of the High  
Latitude and High Altitude  
Regions  
July 23-26, 1984  
SAF, IUFRO  
Fairbanks, Alaska

Seventh International  
Conference on Pattern  
Recognition  
July 30 - August 2, 1984  
Montreal, Quebec

9th Canadian Symposium on  
Remote Sensing  
August 1984  
St. John's, Newfoundland

1984 International Conference  
on Information Processing in  
Optics  
August 15-17, 1984  
Christchurch, New Zealand

IAHR Symposium on Ice  
August 27-31, 1984  
Hamburg, W. Germany

Remote Sensing Society  
Annual Technical Conference:  
Remote Sensing, Views and  
Pre-views  
September 18-21, 1984  
University of Reading  
Reading, UK

G.D.T.A. Remote Sensing  
Training Cycle  
September 24, 1984 -  
June 20, 1985  
Toulouse, France

octobre - décembre 1984

18th International Symposium  
on Remote Sensing of  
Environment  
October 1-5, 1984  
ERIM  
Paris, France

G.D.T.A. Remote Sensing  
Training Cycle  
October 1-26, 1984  
Toulouse, France

IUFRO Symposium on Forest  
Management Planning and  
Managerial Economics  
October 15-19, 1984  
University of Tokyo  
Tokyo, Japan

9th Annual International  
Conference on Infrared and  
Millimeter Waves  
October 22-26, 1984  
IEEE  
Takarazuka City, Japan

International Symposium on  
Clutter in Radars and Imaging  
Sensors  
October 23-25, 1984  
IEEE  
Tokyo, Japan

Optical Society of America  
Annual Meeting  
October 29-November 2, 1984  
OSA  
San Diego, CA

Fifth Asian Conference on  
Remote Sensing  
November 3, 1984  
India

Pour de plus amples  
renseignements, veuillez  
vous adresser au:

Centre canadien de  
télédétection, SRT  
(Lidia Taylor), 240, rue  
Bank, 5e étage, Ottawa,  
Ontario, K1A 0Y7  
tél.: (613) 995-5645