

COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA TÉLÉDÉTECTION



RAPPORT
DE 1986

This document was produced
by scanning the original publication.

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

Canada

TABLE DES MATIÈRES

1.0	RÉSUMÉ DE LA DIRECTION	1
2.0	COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA TÉLÉDÉTECTION (CCTC)	5
3.0	RECOMMANDATIONS DU CCTC	7
4.0	RAPPORT DU CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION	13
5.0	FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES	
5.1	Agriculture	13
5.2	Cartographie et photographie	28
5.3	Forêt	33
5.4	Surveillance et modification globales de l'environnement	36
5.5	Sciences de la terre	37
5.6	Glaces	38
5.7	Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle	39
5.8	Sciences océaniques	40
5.9	Ressources en eau	41
5.10	Programme d'évaluation préliminaire des données 1985-1986	42
6.0	FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES PROVINCES ET DES TERRITOIRES	
6.1	Sous-comité consultatif interprovincial des provinces du Centre	43
6.2	Comité de télédétection des provinces du Centre	44
6.3	Alberta	45
6.4	Colombie-Britannique	46
6.5	Manitoba	47
6.6	Nouveau Brunswick	48
6.7	Nouvelle Écosse	49
6.8	Ontario	50
6.9	Québec	51
6.10	Saskatchewan	52
6.11	Terre-Neuve	53
6.12	Yukon	54
6.13	Nunavut	55

RESORS

SOMMAIRE

RAPPORT ANNUEL DE 1986

CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION

COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION

RESORS

1981-1982

ANNUAL REPORT 1981-1982

CANADIAN COUNCIL ON RESEARCH

COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE RECHERCHE

TABLE DES MATIÈRES

	<u>PAGE</u>
1.0 RÉSUMÉ DE LA DIRECTION	1
2.0 COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA TÉLÉDÉTECTION (CCCT)	5
3.0 RECOMMANDATIONS DU CCCT	7
4.0 RAPPORT DU CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION	15
5.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES GROUPES DE TRAVAIL	
5.1 Agriculture	33
5.2 Cartographie et photogrammétrie	34
5.3 Foresterie	35
5.4 Surveillance et modélisation globales de l'environnement	36
5.5 Sciences de la terre	37
5.6 Glaces	38
5.7 Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle	39
5.8 Sciences océaniques	40
5.9 Ressources en eau	41
5.10 Programme d'évaluation préliminaire des données SPOT (PEPS)	42
6.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES PROVINCES ET DES TERRITOIRES	
6.1 Sous-comité consultatif interprovincial-territorial du CCCT (SCCITC)	44
6.2 Comité de télédétection des provinces Maritimes	45
6.3 Alberta	46
6.4 Colombie-Britannique	48
6.5 Manitoba	49
6.6 Nouveau-Brunswick	50
6.7 Terre-Neuve et Labrador	51
6.8 Territoires du Nord-Ouest	52
6.9 Nouvelle-Écosse	53
6.10 Ontario	54
6.11 Québec	55
6.12 Saskatchewan	56
6.13 Territoire du Yukon	58
7.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES GROUPES SPÉCIALISÉS	
7.1 Service de l'environnement atmosphérique (Environnement Canada)	60
7.2 Direction générale des terres (Environnement Canada)	61
7.3 Institut des sciences de la mer (Pêches et Océans Canada)	62
7.4 Institut national de foresterie de Petawawa (Agriculture Canada)	63
7.5 Direction des levés et de la cartographie (Énergie, Mines et Ressources Canada)	64
7.6 Statistique Canada	65
8.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES SOCIÉTÉS DE TÉLÉDÉTECTION	
8.1 Société canadienne de télédétection	67
8.2 Association ontarienne de télédétection (Association québécoise de télédétection, voir Québec à 6.11)	68
9.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES UNIVERSITÉS	
9.1 Université de l'Alberta	70
9.2 Université de la Colombie-Britannique	71
9.3 Université du Manitoba	72
9.4 Université de Sherbrooke	73
9.5 Université de Waterloo	74
9.6 Collège des sciences géographiques de la Nouvelle-Écosse	75

1.0 RÉSUMÉ DE LA DIRECTION

Cette réunion annuelle du Comité consultatif canadien de télédétection (CCCT) a eu lieu à Cornwall (Ontario) du 21 au 24 avril 1987. Les participants étaient composés entre autres des représentants provinciaux, des président(e)s des groupes de travail du CCCT, de nombreux spécialistes canadiens de la télédétection et de conférenciers invités de l'industrie.

Sujet général de la réunion

La réunion qui devait avoir pour thème la "Stratégie d'élaboration des futures capacités canadiennes en matière de télédétection" a surtout porté, après consensus des membres du CCCT, sur la question de déterminer comment les nouvelles technologies liées aux systèmes d'information géographique influenceront sur l'évolution de la télédétection. On a aussi mis l'accent sur les effets d'une restructuration du CCCT, le Conseil consultatif canadien de télédétection, sur les projets futurs du programme national de télédétection.

Le 22 avril: questions générales

Au cours de cette journée, des exposés sont présentés sous la direction de la présidente générale de la réunion, Lyn Arsenault, par le CCCT, les représentants des provinces et des groupes de travail. Les événements importants qui ont marqué l'année 1986 sont passés en revue et des recommandations concernant l'avenir sont faites.

Art Collin, conseiller spécial du Bureau du Conseil privé, commence par un survol du plan spatial et du rôle que devrait jouer l'Agence spatiale nationale dans la mise en oeuvre du plan. Le segment sol des programmes de télédétection continuera probablement de relever des mêmes ministères mais les programmes spatiaux tels que RADARSAT seraient intégrés au nouvel organisme.

Les Whitney présente une proposition de restructuration du CCCT. Il s'agit essentiellement d'augmenter la participation de l'industrie au sein du Conseil consultatif canadien de la télédétection proposé; cette proposition a été appuyée par la politique nationale en matière de science et de technologie qui a été récemment approuvée. Le Conseil, qui fait rapport au ministre d'État (Forêts et Mines) serait composé d'environ douze membres de l'industrie. Trois comités d'étude feraient rapport à ce conseil: le Comité consultatif interprovincial-territorial

(actuellement le SCCIT), un comité des applications et de la méthodologie et un comité des relations industrielles. Le calendrier annuel des réunions du conseil coïnciderait avec le cycle de planification du gouvernement fédéral afin de s'assurer que le CCCT influe dans la plus grande mesure du possible sur les plans et les politiques en matière de télédétection. La nouvelle structure du conseil ne prévoirait pas de réunion annuelle actuelle. De nombreuses personnes ont réagi à cette proposition en mentionnant notamment l'avenir incertain des groupes de travail actuels, les changements possibles dans la composition des membres du SCCIT qui relèvera comme comité du ministre fédéral, une réduction prévisible des membres représentant les utilisateurs et la possibilité que la nouvelle structure du CCCT restreigne les échanges d'information et la coordination de projets conjoints tels que réalisés dans l'ancien CCCT. Ces questions sont abordées de nouveau dans les recommandations formulées au cours des ateliers du 23 avril.

Le personnel du CCCT présente des exposés sur les questions actuelles, en particulier sur la nouvelle politique d'archivage des données satellitaires, sur les mesures visant à croître la participation industrielle dans les activités aériennes et spatiales et sur le Programme de développement des données radar récemment financé et conçu pour préparer les chercheurs et les utilisateurs à exploiter les données qui seront recueillies en hyperfréquence par les satellites de télédétection des années 1990.

Les rapports et les recommandations des provinces sont portés à l'attention par Bill Best qui souligne les préoccupations soulevées par les réductions du nombre de produits actuellement disponibles et par les retards de mise en oeuvre du programme SPOT.

Dans leurs rapports résumés par Richard Protz, Barry Goodison et David Goodenough, les groupes de travail se disent préoccupés par les retards dans la réalisation des travaux de recherche portant sur les données SPOT, mais ils sont dans l'ensemble optimistes en ce qui concerne les programmes de télédétection actuels et prévus.

Le conférencier invité au banquet, Pierre Bescond, président de SPOT Image Corporation, présente une vue d'ensemble de l'expérience acquise par cette société dans la commercialisation des produits de télédétection et expose aussi son point de vue sur les projets futurs.

Le 22 et 24 avril: Réunion d'experts et ateliers

A la session plénière, les membres d'un groupe d'experts représentant l'industrie et présidé par Lee Godby, exposent leur point de vue sur la mise au point de technologie de télédétection et de systèmes d'information géographique.

Bob Barker, directeur des applications commerciales de SPOT Image Corporation a brossé un tableau de l'évolution des applications commerciales en télédétection, en particulier dans l'industrie forestière aux États-Unis. Selon lui, l'adoption par les gestionnaires de systèmes d'information de gestion à la fin des années 1960 a marqué l'essor de la télédétection et des systèmes d'information géographique. L'exploitation des données LANDSAT a été en partie retardée parce que le lancement du premier satellite a eu lieu plusieurs années avant que la technologie des systèmes d'information géographique soit suffisamment au point pour gérer la multitude de données recueillies. Pour être efficace, un système d'information géographique (SIG) doit traiter des données d'image, des données descriptives et des données "planimétriques" et les intégrer de façon à produire des informations fiables aux gestionnaires. Il propose que l'industrie de la télédétection se consacre à la mise au point de données d'images numériques dans des bases de données distinctes, lesquelles combinées avec les données descriptives et "planimétriques" fourniront aux modélisateurs l'outil nécessaire pour réduire le nombre d'hypothèses contenues dans les modèles de planification de gestion des ressources à long terme, grâce en particulier à la capacité de mettre à jour ces données annuellement et à un faible coût. Le gestionnaire investira en télédétection s'il peut se fier au contenu de sa base de données.

Alex Miller, président d'ESRI Canada, donne un exposé sur les systèmes d'information géographiques sous quatre aspects:

- Systèmes de pointe

L'intégration de SIG dans des systèmes d'information de gestion "opérationnels" constitue la clé du succès des SIG dans les domaines de la gestion municipale et des ressources. Les fournisseurs de logiciels de SIG ont acquis une certaine indépendance. Bien que Tectronics Graphics constitue encore la norme de fait en matière d'affichage, les systèmes reliés à un ordinateur personnel commencent à comporter des mémoires d'images. Le problème le plus important réside dans le manque de normes en matière de structure de données,

causant une prolifération de divers formats d'échange de données d'un SIG à l'autre.

- Systèmes en direct (6 mois)

En 1987, des progrès techniques importants seront réalisés à grande échelle lorsqu'on aura mis au point des interfaces plus sophistiquées pour les utilisateurs et des langages de quatrième génération permettant aux utilisateurs de concevoir sur mesure leurs interfaces tout en bénéficiant de graphiques à résolution supérieure et moins coûteux (par exemple 1024 x 768) et d'un branchement avec un mini-ordinateur plus puissant. M. Miller s'attend à ce que l'élaboration des normes internationales d'échange de données soit très avancée.

- Avenir

Les technologies d'échange de données réparties faciliteront l'intégration des bases de données SIG et d'ici à cinq ans, les grands réseaux à transmission rapide par fibres optiques ou par satellite permettront aux bases de données réparties d'atteindre leur objectif comme instrument de prise de décision.

- Intégration des données de télédétection dans les SIG

Il n'y a pas de réponse claire à la question de l'intégration optimale des données de télédétection et des SIG bien que de nouvelles technologies d'affichage superposent les données vectorielles et les données d'images simultanément constituent une nouveauté encourageante.

Leo Sayn-Wittgenstein, président de Dendron Resource Surveys Ltd., traite de l'intégration de l'information de télédétection dans les SIG, en citant de nombreux exemples de systèmes d'information intégrés. Les données de télédétection constituent l'une, bien qu'importante, des séries de données permettant d'accroître rapidement l'application de la technologie des SIG sans freiner leur expansion. Dans les SIG, comme les données sont plus étroitement liées aux processus de prise de décision, il est crucial d'établir des normes plus élevées en ce qui concerne la qualité des données compte tenu des conséquences qui pourraient entraîner une mauvaise décision prise par le gestionnaire. Les spécialistes en télédétection doivent par conséquent viser la production de données à haute qualité. Etant donné que ce sont les organismes gouvernementaux qui sont, au Canada, les chefs de file dans la technologie d'information des ressources, ce sont eux qu'il faut persuader. Certains groupes, souvent précoc-

cupés par "l'exactitude" des données et ayant résisté à l'utilisation de données de télédétection dans le passé sont ceux qui exercent une mainmise sur les SIG. Les données haute résolution de SPOT ont récemment suscité beaucoup d'intérêt de la part des cartographes et devraient contribuer à rendre les données de télédétection une source de données encore plus attrayante.

David Goodenough résume les questions soulevées et traite des problèmes techniques de base à résoudre pour intégrer les données de télédétection dans les SIG. Parmi les problèmes soulevés, mentionnons "l'étiquetage" des classifications de différentes sources de données, les mouvements entre les structures de données des SAI et des SIG et l'interface entre le raisonnement symbolique et le traitement numérique. L'apparition de systèmes experts devrait aider à résoudre ces problèmes d'ici à cinq ans.

Le groupe de la session plénière est divisé en six groupes de travail qui doivent faire des recommandations sur le rôle et la sous-structure organisationnelle du nouveau Conseil consultatif canadien de la télédétection concernant l'élaboration et à la mise en oeuvre des stratégies de mise au point de nouvelles technologies.

RECOMMANDATIONS DES ATELIERS

Le premier groupe, présidé par David Goodenough, recommande que la structure des groupes de travail du CCCT soit maintenu et que les président(e)s des groupes de travail forment l'un des deux comités faisant rapport au conseil, l'autre étant le SCCIT. Ce groupe recommande aussi d'organiser une réunion annuelle qui soit semblable en importance et en composition à celle du CCCT et qui ait lieu, si possible, en même temps que le Colloque canadien de télédétection.

Les recommandations du deuxième groupe, présentées par Peter Murtha, visent à apporter des changements fondamentaux à la structure du conseil, en éliminant les fournisseurs et en équilibrant de façon égale le nombre de représentants du gouvernement, de l'industrie et des universités. Le Conseil ne traiterait que des questions de politiques; il recevrait des conseils techniques directement des ateliers de travail. Ce groupe recommande aussi que le CCCT mette davantage l'accent sur l'appui à la formation et à la recherche dans les universités. Le CCCT devrait adopter une politique de sous-traitance afin d'appuyer la recherche universitaire en télédétection.

Le troisième groupe, présidé par Jean-Claude Henein, traite des moyens d'accroître la compétence des organismes canadiens en ce qui concerne l'utilisation des SIG. Il recommande qu'un groupe spécial faisant rapport au Comité des applications et de la méthodologie du CCCT soit mis sur pied. Ce groupe d'étude serait présidé par un utilisateur et serait composé d'autres utilisateurs associés à l'élaboration des politiques et à l'exploitation ainsi que de modélisateurs, de gestionnaires de base de données, de vendeurs et d'éducateurs. Ce groupe serait encouragé à communiquer avec les deux autres comités du CCCT afin de s'assurer de la participation d'un large éventail d'utilisateurs et de fournisseurs.

Le quatrième groupe, présidé par John Wightman, recommande que le mandat de chacun des membres du conseil soit défini en consultation avec les personnes auxquelles ils doivent faire rapport ou qu'ils représentent. Il recommande aussi que le président ou la présidente de l'Institut canadien de formation en télédétection soit un membre du Conseil. Sur la question de l'intégration des données de télédétection dans les SIG, il propose de mettre sur pied un groupe de travail spécial composé de représentants d'organismes fédéraux et provinciaux dont le rôle serait d'établir un réseau en fonction des besoins des utilisateurs. L'élaboration d'un catalogue de base de données du SIG canadien constituerait la première tâche à entreprendre par le groupe spécial. Ce groupe est d'accord avec le deuxième groupe pour les questions politiques et techniques soient traitées séparément dans le nouveau conseil afin de s'assurer que le CCCT puisse bénéficier d'une rétroaction efficace.

Le cinquième groupe, présidé par Bob O'Neil, aborde la mise au point des capteurs aériens et des installations de traitement. Il recommande la mise sur pied d'un groupe de travail spécial, présidé par un représentant de l'industrie et composé de représentant de sociétés spécialisées dans la mise au point de capteurs et l'acquisition des données, de chercheurs, d'utilisateurs et d'universitaires. Ce groupe de travail favoriserait l'échange d'information non privée entre l'industrie de fabrication des capteurs et les laboratoires universitaires et gouvernementaux et conseillerait les organismes fédéraux sur les exigences en matière de mise au point et d'évaluation des instruments.

Le sixième groupe, représenté par Susan Till, recommande que les président(e)s des groupes

de travail soient membre d'un comité, à l'exception du SCCIT. Les membres devraient représenter, si possible, l'industrie, les ministères, les universités et les organismes provinciaux et territoriaux. Le mandat du nouveau conseil devrait être revu par les membres du CCCT et les président(e)s des groupes de travail devraient conseiller le ministre sur la structure et la composition des membres du nouveau conseil. Les groupes de travail actuels devraient faire l'objet d'un examen afin de déterminer s'il serait utile de les renouveler. Il faudrait mettre sur pied un nouveau groupe de travail qui recommanderait l'adoption d'une politique relative à la mise au point des capteurs. Il faudrait encourager la communication entre les groupes de travail qui pourraient se réunir aux mêmes dates, en même temps par exemple, que le Colloque canadien de télé-détection.

2.0 COMITÉ CONSULTATIF CANADIEN DE LA TÉLÉDÉTECTION (CCCT)

Introduction

Le Comité consultatif canadien de la télé-détection (CCCT) a été créé en janvier 1972 pour mettre sur pied un programme national de télé-détection. Les membres du Comité sont des représentants d'organismes provinciaux et fédéraux, de l'industrie et des universités. La plupart des membres représentent un organisme gouvernemental ou un groupe de travail national, ce qui garantit donc une vaste représentation d'utilisateurs, de scientifiques et de technologues. Les réunions annuelles servent à revoir les programmes et à faire des recommandations.

Mandat du CCCT

Les objectifs du Comité consultatif canadien de la télé-détection sont les suivants:

1. Conseiller et aider le gouvernement du Canada, par l'entremise du ministère de l'Energie, des Mines et des Ressources à satisfaire aux objectifs du Programme national de télé-détection, en évaluant les besoins et les possibilités à l'échelle nationale et en faisant des recommandations au sujet des programmes existants proposés et financés par l'EMR.
2. Conseiller et aider tous les participants du Programme national de télé-détection dans l'application des techniques de télé-détection aux systèmes de gestion des ressources du pays, notamment:
 - étudier la nécessité de transférer la technologie à l'utilisateur ultime et à l'industrie;
 - promouvoir la participation active des parties intéressées à l'exécution de ce transfert, et faciliter la coordination de leurs efforts;
 - évaluer les résultats obtenus.
3. Promouvoir l'élaboration et la diffusion de méthodes et d'application de télé-détection, notamment:
 - promouvoir des activités de recherche et de développement;
 - échanger des renseignements scientifiques et techniques;
 - organiser des conférences, des séminaires et des cours de formation.

Structure du CCCT

La structure du Comité consultatif canadien de la télé-détection est la suivante:

Président: Directeur général, CCT

Exécutif: Un comité exécutif a été créé en 1981, son mandat et sa structure sont décrits ci-dessous.

SCCITC: Le Sous-comité consultatif interprovincial/-territorial du CCCT est un organisme composé de représentants nommés au CCCT sur recommandation des provinces et territoires.

Groupes de travail: Le CCCT crée les groupes de travail jugés nécessaires pour exécuter ses travaux.

Certains des groupes peuvent fonctionner en permanence, tandis que d'autres peuvent être établis spécialement pour exécuter une mission particulière, puis dissous à l'achèvement de la mission.

Secrétariat: Assuré par le CCT.

Mandat de l'exécutif du CCCT

Les fonctions de l'exécutif du Comité consultatif canadien de la télé-détection sont les suivantes:

1. Analyser et classer par ordre de priorité les recommandations du CCCT;
2. Décider des méthodes réalistes de mise en oeuvre de ces recommandations;
3. Passer en revue et approuver les plans d'activité des groupes de travail et fournir des conseils sur les moyens d'améliorer leur efficacité;
4. Approuver la création et le mandat de groupes de travail de durée limitée devant répondre à des besoins particuliers;
5. Superviser des études spéciales;
6. Préparer des projets de supervision de la réorganisation ou de l'évolution du CCCT et effectuer cette supervision;

7. Planifier et coordonner l'organisation de la réunion du CCCT;
8. Approuver un résumé des résultats et des recommandations de la réunion annuelle du CCCT et le transmettre aux autorités supérieures (c'est-à-dire le Comité interministériel de la télédétection (CIT) dans le cas du gouvernement fédéral);
9. Réviser le mandat ci-dessus à la réunion annuelle du CCCT.

Structure de l'exécutif du CCCT

La représentation à l'exécutif du CCCT est la suivante:

Président:	Directeur général, CCT
Provinces:	Président, vice-président et ancien président du Sous-comité consultatif interprovincial/territorial du CCCT.
Groupes de travail:	Deux représentants élus par les présidents des groupes de travail, pour un mandat de deux ans.
Industrie:	Un représentant de l'industrie canadienne peut être invité, selon les besoins, à exposer un point particulier de l'ordre du jour à une réunion de l'exécutif.
Universités:	Président, Groupe de travail sur la formation.

3.0 RECOMMANDATIONS DU CCCT

Les présentes recommandations sont tirées des rapports présentés au CCCT par les provinces, les groupes de travail, les groupes spécialisés et les universités. Elles ont fait l'objet d'un examen de la part de l'exécutif du CCCT. Le lecteur trouvera ci-dessous les réponses à ces recommandations, réponses qui, dans certains cas, ont été amplifiées par le secrétariat du CCCT.

3.1 Recommandations du SSCITC

Que le président sortant du SSCITC fasse partie du nouveau Conseil consultatif canadien de la télédétection, afin d'assurer une représentation régionale et une perspective nationale.

- SSCITC

Le CCCT proposera que la représentation provinciale soit accrue dans la structure du nouveau Conseil.

3.2 Accès et diffusion des données

- 3.2.1 Le Groupe de travail de la foresterie désire présenter une recommandation importante au CCCT, à savoir: "Que le CCT s'efforce d'accroître au maximum la diffusion des données de satellites grâce à la mise au point d'un système d'accès en direct pour tous les utilisateurs des données de satellites."

- Foresterie

La mise en oeuvre de cette recommandation au cours des cinq prochaines années serait trop coûteuse, du moins pour les données haute résolution. A titre d'objectif à long terme, le CCT examinera et mettra au point les technologies nécessaires. Toutefois, le CCT envisage de mettre en place un système d'archivage optique, lequel devrait se prêter à l'accès en direct plus tard.

- 3.2.2 Les commandes de données SPOT n'ont pas été remplies, et l'impossibilité de fournir les produits ou de signaler les problèmes a découragé les clients.

- Alberta

Le CCT reconnaît qu'il y a eu des problèmes avec la production des produits SPOT au début, mais on tente actuellement de les corriger.

- 3.2.3 Que l'accès aux données de SPOT portant sur le Nouveau-Brunswick soit amélioré.

- Nouveau-Brunswick

La production des produits SPOT est maintenant entièrement opérationnelle à la station de Prince-Albert et elle devrait offrir un accès acceptable aux données.

- 3.2.4 Que le CCT améliore la qualité de l'imagerie de référence (actuellement sur microfiches) afin d'aider les utilisateurs qui veulent commander des images. Dans le cadre de la stratégie de marketing du CCT, on propose d'utiliser un autre support que les microfiches, support qui offrirait une meilleure détermination de la qualité des images, et qui indiquerait les limites des scènes, ainsi que les limites des quadrants dans le cas des produits TM.

- Nouvelle-Écosse

Le CCT étudie actuellement divers supports et méthodes afin d'améliorer les délais de livraison. Toutefois, le CCT ne peut pas modifier le barème actuel des prix tant que la question de la commercialisation ne sera pas réglée, ce qui devrait être fait d'ici janvier 1988.

- 3.2.6 Nous aimerions recommander au Centre canadien de télédétection de faire en sorte de pouvoir reporter à l'été 1987, et au même tarif, les survols commandés en 1986 et non réalisés par suite des mauvaises conditions climatiques. Le laboratoire de télédétection de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) a un important projet de climatologie urbaine et de thermographie forestière à compléter en 1987-1988 à partir d'une commande de survols restée en suspens.

- Québec

Le groupe de capteurs électro-optiques sera prêté à une entreprise privée en juin 1987, laquelle offrira des

services sur une base commerciale. L'UQAC et les autres organismes intéressés seront avisés de ces services commerciaux dès qu'une entente sera conclue entre le CCT et la société.

- 3.2.7 Le Centre québécois de coordination de la télédétection (CQCT) se trouve dans la position de devoir déplorer à nouveau les délais d'attente imposés aux clients des données de satellites. Par ailleurs, le CQCT demande au Centre canadien de télédétection de maintenir disponible toute la gamme de produits de satellites qui était offerte avant le 1er avril 1987 et ce tant que l'entente de privatisation ne sera pas réalisée.

- Québec

Les restrictions budgétaires empêchent le CCT d'offrir la gamme complète de produits de satellites, comme c'était le cas en 1986. Toutefois, ces produits peuvent être offerts à titre d'images "bonifiées", moyennant un léger supplément.

3.3 RADARSAT

- 3.3.1 Les membres du Groupe de travail des glaces appuient fermement le projet RADARSAT. Le radar à ouverture synthétique dont sera équipé le satellite fournira des informations de qualité sur les glaces, en séquences temporelles, avec pleine couverture des régions, informations qui n'existent pas ailleurs.

- Glaces

Le CCT remercie le Groupe pour ce témoignage d'appui au programme RADARSAT.

- 3.3.2 Un des principaux obstacles à l'utilisation plus courante de la télédétection par satellite réside dans la rareté des bonnes images pour un territoire et une date déterminés. Il serait souhaitable de reconsidérer l'installation d'un capteur multispectral à bord de RADARSAT. Il contribuerait à rentabiliser ce futur satellite canadien.

- Québec

Le Bureau du projet RADARSAT a été avisé de cette recommandation. Il est

peu probable qu'un capteur multibande soit installé sur le satellite, en raison des actuelles restrictions budgétaires, à moins que le capteur ne soit fourni à titre gracieux par un des partenaires internationaux du projet RADARSAT.

3.4 Programme de développement des données radar (PDDR)

- 3.4.1 Que le CCT fasse l'acquisition d'ensembles de données C-ROS multitemporelles dans les régions est et ouest du Canada, afin d'appuyer la mise au point de méthodes pour les expériences en agriculture, compte tenu de l'importance du programme de recherche entrepris dans le cadre du lancement du satellite ERS-1.

- Agriculture/Radar

Le CCT fera tout ce qui est possible pour faire l'acquisition d'ensembles de données C-ROS, dans les limites du budget qui lui est alloué.

- 3.4.2 Comme le ROS aéroporté servant à l'étude des glaces est devenu opérationnel, plusieurs membres ont souligné la nécessité pour le CCT de recourir à d'autres types de capteurs, car de nombreuses applications en glaciologie nécessitent une approche multicapteur. Par exemple, il y aurait lieu de procéder aux travaux de recherche et de développement pour des capteurs tous temps, pour le soutien tactique aux activités des brise-glaces (par exemple, sondeurs d'épaisseur des glaces, radar, radiomètres, appareils acoustiques, systèmes de télévision à faible luminosité, etc).

- Glaces

Le CCT transmettra cette recommandation au Bureau du projet RADARSAT, de sorte que l'emploi d'autres capteurs pour l'étude des glaces soit proposé dans le cadre du Programme de développement des données radar.

- 3.4.3 Que le CCT se serve du Programme de développement des données radar afin de maximiser les possibilités d'accroître la compétence en télédétection au sein des gouvernements, des universités et du secteur privé, dans le cadre du programme ERS-1. Cette recommandation fait suite à celle qui a été faite l'année dernière et à

l'effort notable du Groupe de travail visant à coordonner les besoins nationaux en matière de données ERS-1, ainsi qu'à la réponse faite à l'annonce d'occasions liées au projet ERS-1.

- Océans

Cette recommandation est actuellement mise en oeuvre dans les divers projets réalisés dans le cadre du Programme de développement des données radar.

- 3.4.4 Le Groupe de travail présente de nouveau sa recommandation à l'effet qu'un centre de données océanographiques captées par satellite soit établi au sein du Centre des données océanographiques, et si possible que des fonds provenant du Programme de développement des données radar soient utilisés à cette fin.

- Océans

Cette recommandation est en voie de réalisation dans le cadre du Programme de développement des données radar.

- 3.4.5 Qu'un groupe de travail soit mis sur pied afin d'étudier la possibilité d'utiliser le ROS pour l'étude des couvertures nivales, et pour planifier et réaliser une mission aéroportée (SAR-580) à l'appui des éventuelles activités d'ERS-1. On demande la coopération du CCT, par l'entremise du coordonnateur des études hydrologiques, ainsi que son appui pour la mission aéroportée.

- Ressources en eau

Le CCT appliquera cette recommandation dans le cadre du Programme de développement des données radar.

3.5 Financement de la recherche-développement

- 3.5.1 Que le CCT fasse des représentations auprès du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNGC) afin de souligner l'importance de la recherche dans les micro-ondes.

- Agriculture/Radar

Le CRSNGC restructure ses programmes afin de les aligner sur la politique nationale en matière de science et de

technologie. Le CCT croit que l'on accordera un budget aux activités de télédétection. Le CCT fera des représentations auprès du CRSNGC afin de l'inviter à participer au Programme de développement de données radar après approbation interne des projets.

- 3.5.2 Nous sommes très préoccupés par l'incertitude en matière de financement qui émerge actuellement du gouvernement fédéral, et de l'accent mis sur les projets de recherche par les participants de l'industrie. Nous voulons exprimer notre profond regret de voir disparaître le programme des activités aéroportées du CCT, car celui-ci a constitué un élément important de plusieurs programmes de recherche, et ces études doivent être menées à terme. Les octrois de recherche pour les projets de type "application" sont trop faibles, compte tenu des coûts exigés actuellement par l'industrie privée pour l'acquisition de données aériennes. Nous prévoyons que l'on mettra davantage l'accent sur la télédétection menée à partir d'une "station spatiale". Le CCT devrait faire tous les efforts possibles afin d'appuyer et d'encourager la coopération entre les universités dans les programmes de recherche.

- Colombie-Britannique

Le CCT continuera à soutenir et à encourager la coopération entre les universités en matière de recherche, notamment dans le cadre du Programme de développement des données radar.

3.6 Développement des applications

- 3.6.1 Le Sous-comité des pâturages indique qu'il faudrait débiter ou poursuivre les travaux de recherche-développement dans les domaines suivants:

- l'utilisation des données TM et SPOT pour les parcs, les prairies de fétuques du Nord, les pâturages boréaux amendés, ainsi que les pâturages de Colombie-Britannique;
- les données AVHRR de la NOAA pour la surveillance des pâturages et l'évaluation des sécheresses.

- Agriculture/Pâturages

Le CCT termine actuellement l'élaboration de lignes directrices portant sur

l'utilisation des données TM pour la gestion des pâturages. En raison de l'absence d'une bande "SWIR", le capteur HRV du SPOT n'est pas considéré actuellement comme le capteur idéal pour l'étude des pâturages. On étudierait plutôt la possibilité d'utiliser les données AVHRR de la NOAA pour la surveillance des pâturages et l'évaluation des sécheresses.

- 3.6.2 Que le Groupe de travail de l'agriculture, le CCT et Agriculture Canada apportent leur soutien à la préparation d'un répertoire (utilisant les données TM et MSS de LANDSAT) de l'étendue des pâturages en général, et de l'étendue des pâturages à fort taux d'utilisation en particulier, dans l'Ouest canadien. Ce répertoire constituerait un outil important pour sensibiliser davantage les gestionnaires de pâturages à l'égard des problèmes propres aux pâturages, et servirait également au transfert de la technologie de la télédétection aux utilisateurs des pâturages.

- Agriculture/Pâturages

Le CCT est disposé à coopérer avec les groupes et organismes dont le mandat est de produire et tenir à jour des cartes et répertoires des pâturages. Il est proposé au Groupe de travail de l'agriculture de dresser la liste de ces groupes et de la transmettre au CCT. On pourrait utiliser les images de satellite afin de différencier les pâturages des autres terres, et afin d'établir les tendances d'utilisation depuis 1972, à l'aide des données LANDSAT.

- 3.6.3 Comme le principal défi du Canada en matière de cartographie se trouve au nord du 80e, on devrait se pencher sur la mise au point de systèmes de télédétection qui faciliteraient la production de cartes au 1:50 000 de cette région. Il faudrait en particulier trouver une solution autre que photogrammétrie pour déterminer les élévations et les courbes de niveau des champs de glace de l'Arctique. Pour ces applications cartographiques, on pourrait envisager d'utiliser le nouveau ROS aéroporté.

- Cartographie et photogrammétrie

Le satellite SPOT ne peut couvrir que la région située entre 81° (nadir) et

84° (hors-nadir); par conséquent, les images stéréo SPOT ne sont pas disponibles pour les régions au nord de 81°. La couverture canadienne de SPOT, captée par la station de Prince-Albert, est limitée à 78° (soit le point le plus septentrional du cercle de couverture). Par conséquent, les enregistrements réalisés à bord de SPOT ne pourraient pas augmenter beaucoup la couverture au Canada. En outre, il est difficile, du point de vue opérationnel, d'acquérir des données aériennes dans le haut Arctique avec les avions Convair ou Falcon. Ainsi, le principal problème qui empêche le calcul adéquat des élévations et des courbes de niveau des champs de glace de l'Arctique est la disponibilité de données appropriées, plutôt que les méthodes d'obtention des élévations. Même si la technologie de télédétection nécessaire à ces travaux existe, il y a peu d'espoir que des images numériques stéréo soient disponibles dans un proche avenir pour les régions situées au delà du 80°.

3.7 Publications

- 3.7.1 Que le CCT réimprime la publication suivante, épuisée actuellement, car elle est considérée comme étant une contribution importante à la littérature sur la télédétection des pâturages au Canada:

Brown, R.J. et al., 1983. Alberta Rangeland Assessment Using Remotely Sensed Data", rapport de recherche du CCT 83-1, 128 p.

- Agriculture/Pâturages

Ce rapport sera offert sous forme de microfiche couleur, car les restrictions budgétaires actuelles ne permettent pas au CCT de réimprimer ce document.

- 3.7.2 Parmi les tâches qui lui incombent, le Sous-comité des pâturages a décidé de publier en 1988-1989 un document détaillé et pratique sur les utilisations démontrées de la télédétection pour la gestion des pâturages au Canada, publication qui serait destinée aux gestionnaires, décideurs et utilisateurs tant canadiens qu'étrangers. Le Sous-comité désire obtenir un appui financier et technique de la Division des applications du CCT et des autres organismes de financement,

afin de pouvoir publier ce document (qui pourrait s'intituler Applications de la télédétection à l'étude des pâturages canadiens), selon une proposition qui sera élaborée par le Sous-comité au début de 1987.

- Agriculture/Pâturages

Le CCT est disposé à fournir un appui technique et un montant modeste (jusqu'à 5 000\$) pour la publication de ce document en 1988-1989.

- 3.7.3 Le Professeur A. Brunger, du Département de géographie de l'Université Trent, suggère que le programme national de télédétection incite les médias à utiliser davantage les images de satellites. Par exemple, les médias pourraient utiliser ces images afin de mieux souligner certains événements qui se produisent au Canada.

- Province de l'Ontario

Le CCT étudiera cette recommandation avec la Direction des communications d'EMR.

3.8 **Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle**

- 3.8.1 Que le CCT maintienne les travaux de RD à risque élevé à titre d'activité principale. Notamment, la plus haute priorité devrait être accordée à l'application de l'intelligence artificielle à la télédétection et aux systèmes d'information géographique.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT poursuit ses efforts afin d'accroître ses ressources dans ce domaine de recherche.

- 3.8.2 Le CCT est félicité pour son travail et il devrait poursuivre ses activités actuelles de RD en intelligence artificielle, en systèmes experts, en systèmes d'information géographique et en technologie des disques optiques.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT se réjouit de l'appui du Groupe de travail et poursuivra ses activités de RD dans ces domaines.

- 3.8.3 Que les données et les logiciels du CCT, lesquels sont la propriété de la Couronne, puissent être offerts sous licence et sans frais aux universités, organismes gouvernementaux et au secteur privé du Canada; et que la cession de licences secondaires à l'extérieur du Canada soit interdite sans la permission expresse du CCT. Celui-ci devrait à tout le moins examiner et clarifier sa position au sujet de la disponibilité de ses données et logiciels, qui sont la propriété de la Couronne.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le logiciel LDIAS est offert sans frais aux utilisateurs canadiens.

- 3.8.4 Que le CCT dresse la liste de tous ses logiciels qui ne sont pas visés par des droits d'auteur. On devrait fournir des copies de cette liste même si l'inventaire n'est pas entièrement terminé.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

La liste des logiciels LDIAS est maintenant offerte et elle sera mise à jour.

- 3.8.5 Que le CCT mette sur pied un mécanisme simple et clair de transfert des logiciels dont il détient les droits, afin de pouvoir les transférer aux intéressés sur une base de non-exclusivité. Les logiciels et les documents connexes seraient fournis tels quels ou contre paiement d'un montant minime.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le transfert des logiciels peut être effectué par l'entremise de la Société canadienne des brevets et d'exploitation Ltée.

- 3.8.6 Le Groupe de travail encourage les sociétés commerciales à prendre en charge la production opérationnelle d'images.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT est pleinement d'accord avec cette recommandation et continuera à déployer des efforts en ce sens.

3.8.7 Que le CCT continue de suivre les progrès de l'analyse micro-informatique d'images, dont les plaquettes "LSI" de traitement d'images, les systèmes experts pilotés par micro-ordinateurs, la technologie de stockage optique et le maillage des micro-ordinateurs.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT continuera à suivre les progrès de ces systèmes et demandera au Groupe de travail de l'aviser au sujet des possibilités et des priorités dans ce secteur.

3.8.8 Que le CCT évalue la technologie de l'analyse micro-informatique d'images, notamment les plaquettes graphiques/images et la technologie optique pour micro-ordinateurs.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT suggère que le Groupe de travail des systèmes d'analyse d'images et de l'intelligence artificielle recommande des priorités pour ce qui est de l'évaluation de la technologie, et lui indique quels efforts seront nécessaires à cette fin.

3.8.9 Que le CCT suive l'évolution des possibilités offertes par les systèmes d'information géographique pilotés par micro-ordinateurs, ainsi que leur intégration aux systèmes d'analyse des images.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT est d'accord avec cette recommandation et continuera à suivre le progrès des travaux dans ce domaine.

3.8.10 Que le CCT devienne membre actif des comités et groupes internationaux qui travaillent sur la normalisation du format des données, notamment les données des systèmes d'information géographique et le format des enregistrements optiques.

3.8.11 Que le CCT mette à la disposition de groupes choisis oeuvrant en télédétection les échantillons existants de DC (disques compacts) à mémoire morte. Pour les groupes ayant peu d'expérience en traitement d'images, le CCT devrait également fournir un logiciel

et des documents affichant sur les modèles populaires de micro-ordinateurs les données enregistrées sur les DC à mémoire morte.

- Systèmes d'analyse d'images et intelligence artificielle

Le CCT tentera de trouver un moyen de faire des copies d'un DC à mémoire morte (avec logiciel et documentation). On devra probablement exiger de légers frais. Le CCT étudie également la création de DC à mémoire morte, en vue d'une plus grande distribution du plan d'information au Canada.

3.9 Formatage des données

3.9.1 Que le CCT propose et adopte une norme pour l'échange des données des SIG, norme qui s'appliquerait aux caractéristiques des systèmes d'analyse d'images. Cette norme doit inclure les données des attributs.

- Structure des bases de données pour l'analyse d'images/SAIIA

Le CCT étudiera cette question en participant à des comités internationaux.

3.9.2 Le Groupe de travail endosse les définitions d'objets cartographiques pour la cartographie numérique, lesquelles ont été formulées par le Comité national américain de normalisation des données cartographiques numériques. Le CCT devrait adopter ces normes.

- Structures de bases de données pour l'analyse d'images/SAIIA

Le CCT n'a pas le mandat de mettre en oeuvre de telles normes. Toutefois le CCT évaluera l'utilisation possible de ces normes, en consultation avec la Division des levés et de la cartographie d'EMR.

3.9.3 Que le CCT mette à la disposition des intéressés des ensembles de données d'essai et appuie les expériences-pilotes portant sur l'échange d'informations entre organismes.

- Structure des bases de données pour l'analyse d'images/SAIIA

Le CCT offre déjà un ensemble de données SAR-MSS, lequel a été distribué à

de nombreux organismes. Le CCT étudie la possibilité de fournir d'autres ensembles de données. En outre, le CCT appuie l'expérience-pilote du Comité de géomatique sur l'échange d'informations géographiques.

- 3.9.4 Que le CCT étudie l'utilisation des réseaux de communications pour l'échange des données et les communications entre les membres du Groupe de travail SAIIA.

- Structures des bases de données pour l'analyse d'images/SAIIA

La Division des méthodes numériques a réalisé une étude sur les réseaux et en fera connaître les résultats bientôt au Groupe de travail SAIIA.

- 3.9.5 Que le CCT s'assure que toutes les spécifications futures de logiciel et de matériel destinées aux utilisateurs canadiens (en télédétection et en systèmes d'information géographique) prévoient la conversion entre les systèmes existants et les nouveaux systèmes mis au point par ou pour le CCT.

- Province de la Nouvelle-Écosse

Le CCT ne peut pas adopter une politique aussi détaillée, en raison de la diversité des activités de RD. En autant que possible, le CCT utilisera les formats standard (par exemple, LGSOWG) pour l'échange de données.

3.10 Restructuration du CCCT

- 3.10.1 Qu'un groupe consultatif des sciences de la terre continue d'exister dans la nouvelle structure du CCCT. Le Groupe de travail devrait être réorganisé de façon à assurer des communications plus efficaces avec le CCCT et les autres organismes qui oeuvrent en sciences de la terre et en télédétection. Le CCCT devrait accepter la proposition de restructuration présentée par le Groupe de travail des sciences de la terre, dans son rapport au CCCT.

- Sciences de la terre

Le CCT reconnaît avec gratitude l'efficacité du Groupe de travail des sciences de la terre dans la mise en oeuvre des projets conjoints et du

partage des informations. Ces recommandations seront présentées au nouveau Conseil.

- 3.10.2 Que le Groupe de travail des glaces poursuive son rôle de forum valable pour l'avancement de la télédétection au Canada. Le Groupe de travail fait valoir ce qui suit:

- il constitue un organisme unique de par son expérience, et les décideurs peuvent le consulter afin d'obtenir des avis sur les besoins de la télédétection appliquée à l'étude des glaces au Canada;

- il assure la liaison avec des groupes oeuvrant en glaciologie au Canada et à l'étranger, tels le comité du CNR sur les glaces, le sous-comité des neiges et des glaces, la Société internationale de glaciologie, l'Arctic Petroleum Operators Association, les comités des glaces du Fonds renouvelable des études environnementales, le groupe PIPOR de l'ASE, et les programmes de recherches sur les glaces de NORDA et du JPL;

- il voit à promouvoir et coordonner les expériences de télédétection sur les glaces avec multiscapteur, afin de maximiser les investissements réalisés au chapitre des vols d'aéronefs et de l'acquisition de données en surface;

- il organise des réunions d'information d'une durée d'un à trois jours destinées à diffuser auprès des utilisateurs les techniques de télédétection appliquées à l'étude des glaces (Calgary, 1976; St. John's, 1981; Calgary, 1982; Burlington, 1985; Ottawa FIDEX 1985); et

- il suit les progrès de la télédétection appliquée aux glaces, notamment en se tenant au courant des besoins des utilisateurs et en mettant à jour les cours universitaires dans ce domaine.

- Glaces

Le CCT reconnaît avec gratitude la contribution du Groupe de travail des glaces au programme national de télédétection, et il attirera l'attention du nouveau Conseil sur ce fait.

3.10.3 Que le Groupe de travail des ressources en eau poursuive son rôle de forum valable pour l'avancement de la télédétection appliquée aux ressources en eau, au Canada. Le Groupe de travail fait valoir ce qui suit:

- il représente des organismes canadiens oeuvrant dans le domaine des ressources en eau; par conséquent, il constitue un organisme compétent de consultation sur les questions relatives à la télédétection appliquée aux ressources en eau, au Canada;
- il constitue un forum où sont coordonnées des expériences visant à développer la télédétection appliquée aux ressources en eau (par exemple, validation des couvertures nivales);
- il organise des réunions ou des sessions de formation visant à faire connaître les progrès de la télédétection appliquée aux ressources en eau (par exemple, Atelier sur la prévision des débits des cours d'eau, Ateliers sur les DCP, en 1980 et 1982);
- il encourage la liaison et la coopération avec le secteur privé, afin de contribuer à un transfert technologique efficace; et
- il assure des services de liaison avec les autres groupes intéressés à la télédétection au Canada et à l'étranger.

- Ressources en eau

Le CCT transmettra cette recommandation au nouveau Conseil.

3.10.4 J.S. Simpson, directeur de McElhanney Mapping Services, recommande que le programme national établisse un comité consultatif industriel, similaire à celui qui existe en Ontario.

- Province de l'Ontario

Cette recommandation sera présentée au nouveau Conseil.

3.10.5 Que tous les membres du CCCT soient ou deviennent membres de la Société canadienne de télédétection.

- Société canadienne de télédétection

Cette recommandation sera présentée au nouveau Conseil. La Société canadienne de télédétection devra étudier de nouveau les conditions d'adhésion à la Société, si celle-ci désire accueillir le plus grand éventail possible d'intérêts professionnels au sein du CCCT.

3.11 Services d'urgence

3.11.1 A la lumière des événements récents qui ont eu lieu au Nouveau-Brunswick et compte tenu des coupures faites dans le programme des activités aéroportées, on propose que le gouvernement fédéral trouve des moyens pour fournir à la province des services de télédétection en cas d'urgence.

- Nouveau-Brunswick

Le CCT ne peut pas inclure de services d'urgence dans le cadre de ses activités. Le Nouveau-Brunswick doit s'adresser à Protection civile Canada afin d'avoir de l'aide. Cette façon de procéder a donné de bons résultats dans le passé.

4.0 RAPPORT DU CENTRE CANADIEN DE TÉLÉDETECTION

Le Centre canadien de télédétection (CCT) a été créé en avril 1971 en tant que direction du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

Le CCT se consacre à la mise au point et à la démonstration de systèmes, de méthodes et d'instruments qui permettent d'acquérir, d'analyser et de diffuser des données sur la gestion des ressources naturelles obtenues au moyen d'aéronefs et de satellites. Le vaste champ de vision des satellites et leur couverture régulière d'une région donnée grâce à leurs capteurs spécialisés offrent de nouvelles possibilités techniques et économiques pour la gestion des ressources, tandis que les aéronefs donne une vue détaillée aux endroits nécessaires et servent de plate-formes de recherche et de développement pour la mise au point de nouvelles applications.

Les techniques démontrées sont transférées à l'industrie et à l'ensemble des utilisateurs, en tant que contribution au développement de systèmes efficaces d'information et de gestion pour les ressources et l'environnement terrestres et océaniques du Canada.

Les applications de la technologie de la télédétection comprennent la gestion des forêts économiquement accessibles, leur protection contre les incendies, l'exploration minière, l'amélioration des pratiques d'exploitation des terres agricoles, la surveillance des cultures et les systèmes de préparation des rapports sur ces cultures ainsi que la reconnaissance des glaces et la surveillance des océans.

TECHNOLOGIE DES APPLICATIONS

Programme d'amélioration des techniques

Le programme d'amélioration des techniques (PAT) en matière de télédétection a pour but de susciter la collaboration avec les gouvernements provinciaux afin d'accroître leurs capacités de télédétection pour la gestion des ressources naturelles. A cette fin, le Centre canadien de télédétection, avec l'appui d'autres ministères fédéraux (par exemple, Environnement, Agriculture, Statistique Canada), conclut des protocoles d'entente avec les gouvernements provinciaux par lesquels des projets ayant recours à des techniques éprouvées de télédétection, sont entrepris con-

jointement par le personnel des organismes provinciaux de gestion des ressources et par le Bureau du Programme d'amélioration des techniques (BPAT).

Le succès d'un PAT se mesure par la profusion des activités de télédétection qui suivent le retrait intégral de l'appui direct apporté par les spécialistes du Bureau. L'essor des activités de télédétection dans une province est mesurable de diverses façons:

- poursuite des projets par la province
- acquisition d'équipement d'analyse d'images et autres
- formation en télédétection
- activité dans le secteur privé
- achats de données.

Le programme d'amélioration des techniques a été mis sur pied en novembre 1982, lorsque le premier programme provincial a été amorcé avec le gouvernement du Manitoba. En avril 1983, le CCT a entrepris un deuxième programme d'amélioration des techniques avec la région des Maritimes. Le PAT au Manitoba a pris fin en juin 1984 et celui des Maritimes en août 1985. Le Centre manitobain de télédétection répond à la demande d'un très grand nombre d'utilisateurs, notamment les organismes provinciaux et fédéraux de ressources, les sociétés d'État et le secteur privé. Les activités de télédétection se poursuivent dans tous les secteurs des provinces maritimes, notamment par d'importants programmes de formation et des projets par les compagnies privées.

Saskatchewan - Réalisations

Un protocole d'entente de collaboration en télédétection a été signé entre la Saskatchewan et le CCT en janvier 1985. L'entente qui devait se terminer le 31 mars 1987 a été prolongée jusqu'au 30 juin 1987. Le Conseil de recherche de la Saskatchewan (CRS) administre et coordonne le Programme d'amélioration des techniques de la Saskatchewan (STEP) de ses laboratoires en Saskatchewan. La contribution du CCT au STEP comprend les services à temps plein d'un spécialiste en télédétection et un système d'analyse numérique d'images DIPIX ARIES II. Un chercheur du CRS a été affecté au programme et y consacrera au moins 80% de son temps.

Les cinq projets conjoints originaux sont maintenant passés à neuf. En voici la liste et l'état de chacun:

Ministères et Directions	Projet	État
Parcs et Ressources renouvelables; Direction de la lutte contre les incendies de forêt	Types de risques de combustibilité forestière	Rapport final rédigé
Direction de la gestion forestière	Cartographie des récents terrains déboisés et brûlés	Ébauche de rapport final terminée
Direction de la faune	Cartographie de l'habitat du cerf de Virginie	Rapport final rédigé
Agriculture: Direction de l'irrigation	Cartographie des cultures perdues à cause des sols à forte salinité	1 ^e ébauche du rapport final
Saskatchewan Water Corporation	Prévision des inondations	1 ^e ébauche du rapport en préparation
Saskatchewan Crop Insurance Board	Mesure de la superficie des champs semés par rapport aux cultures assurées	1 ^e ébauche du rapport en préparation
Conseil de la recherche de la Saskatchewan	Cartographie de l'habitat de l'orignal et du caribou	Rapport rédigé
Statistique Canada/Agriculture Saskatchewan	Classification des cultures	Rapport rédigé
Ducks Unlimited/ Parcs et ressources renouvelables	Différenciation des types de couvert végétal des terres humides	Analyses terminées

Le Conseil de recherche de la Saskatchewan fera l'acquisition d'un équipement d'analyse numérique d'images en 1987, avant la fin du PAT. Le ministère des Parcs et des Ressources Renouvelables a fait l'acquisition d'un équipement d'analyse d'images visuelles et d'un système d'information géographique pour son laboratoire en foresterie de Prince-Albert.

Outre les projets conjoints entrepris dans le cadre du PAT, le CRS a terminé un certain nombre de projets sous contrat pour quelques

clients de la province, et cherche activement à obtenir d'autres contrats.

Terre-Neuve - Réalisations

En juin 1986, le CCT et le Department of Development and Tourism ont signé un protocole d'entente de collaboration qui prendra fin en mars 1988. Les six projets conjoints suivants sont en cours. En voici la liste et l'état de chacun:

Ministères et Directions	Projet	État
Mines and Energy Mineral Development Division	Cartographie géologique de la roche en place/Nord du Labrador	Analyses en cours
Mines and Energy Mineral Development Division	Cartographie géologique des formations superficielles/Nord du Labrador	Analyses en cours
Environment Water Resources Division	Analyse des bassin versants/Rivière Humber supérieure	Analyses en cours
Forests Resources Land Management Division	Cartographie de l'utilisation des terres/Sud-ouest de Terre-Neuve	Analyses en cours
Culture, Recreation and Youth Wildlife Division	Habitat de l'orignal et du caribou/N.O. de la rivière Gander et S.E. de la presque'île Avalon	Analyses en cours
Forests Resources Forest Management Division	Cartographie des coupes à blanc/Centre de Terre-Neuve	Analyses en cours

La compagnie NORDCO Ltd., à la suite d'une entente contractuelle avec le Department of Development and Tourism, offre des services d'analyse numérique d'images.

Initiatives en matière de Programme d'amélioration des techniques

Les négociations avec le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest vont bon train pour l'obtention d'un PAT. Elles devraient aboutir à la signature d'un protocole d'entente en collaboration avec le ministère des Ressources renouvelables vers la fin de 1987. Les autorités du GTNO préparent actuellement une liste de dix projets, dont certains, sinon la totalité d'entre eux, constitueront la base d'un ensemble d'études conjointes. Lorsque le protocole d'entente sera en vigueur, l'année-personne attribuée en Saskatchewan sera transférée à Yellowknife. Comme aide supplémentaire, un système d'analyse numérique d'images sera prêté au TNO pour la durée du PAT.

Au printemps de 1986, l'Association des prospecteurs du Yukon, avec l'aide du gouvernement territorial du Yukon, a fait l'achat d'un système d'analyse numérique d'images piloté par micro-ordinateur. Par suite de la conclusion d'un contrat entre l'Association des prospecteurs et un expert-conseil, les prospecteurs peuvent désormais obtenir un service d'interprétation de photos aériennes, de données satellitaires et géophysiques. Pendant le reste de l'année, un certain nombre de prospecteurs indépendants et de compagnies ont pu profiter de ce service dans leur recherche de filons de métaux précieux. Le PAT a également été utile sur le plan des consultations et des ateliers.

Le Bureau d'amélioration des techniques continuera de travailler avec les gouvernements provinciaux et territoriaux dans le but d'aider les gestionnaires des ressources à accroître leur expertise dans l'utilisation des données télédéetectées dans le domaine du visible. En même temps, puisque la venue des données recueillies par radar est de plus en plus rapprochée, on tentera, au moyen d'ateliers et d'études conjointes, de familiariser les gestionnaires des ressources à ces nouvelles données et aux techniques d'analyse nécessaires à l'extraction de l'information qu'elles contiennent.

Programme de mise au point des applications

En 1986, la Division des applications et de la technologie a orienté ses activités de recherche en vue d'atteindre des objectifs opérationnels dans une vaste gamme de projets de

développement de ressources et d'applications se rapportant à la surveillance et à la gestion. Des projets ont été menés en collaboration avec des organismes fédéraux et provinciaux et des spécialistes du secteur privé. Les activités indiquées dans le présent rapport sont représentatives des travaux courants d'application de la télédétection dans cette division.

Agriculture

1) Système d'information sur les cultures basé sur les données NOAA

Le projet pilote mis sur pied en collaboration avec la Commission canadienne du blé, le Centre manitobain de télédétection et l'industrie privée s'est terminé en mars 1987. Ce projet visait à faciliter l'élaboration des techniques nécessaires à l'utilisation efficace des données AVHRR de NOAA.

Au cours de 1987, une installation de pré-traitement de données télédéetectées sera établie à Winnipeg, en collaboration avec le Centre manitobain de télédétection et la Commission canadienne du blé, pour créer et tenir à jour des archives de données AVHRR, pour faire la correction géométrique et radiométrique des données AVHRR en temps voulu et pour être en mesure d'intégrer les données ROS aux sources actuelles de données VIR, quand les données ROS deviendront couramment accessibles dans les années 1990. Cette installation devrait favoriser l'utilisation des données télédéetectées dans les applications où il est essentiel d'obtenir les données à temps.

2) Applications des données LANDSAT et SPOT

a) Un projet de recherche conjoint, amorcé en 1983, par le CCT, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et le Centre québécois de coordination de la télédétection (CQCT) s'est terminé avec succès en 1986. Ce projet avait pour objectif d'évaluer et de démontrer le potentiel d'utilisation des données TM pour la cartographie de l'utilisation des terres agricoles. Résultats: la méthodologie élaborée au CCT a été transférée au MAPAQ pour mise en application opérationnelle. Les premiers travaux à l'aide des données SPOT ont commencé dans le cadre de ce projet et feront l'objet d'un rapport en juin 1987.

b) Le projet pilote sur l'utilisation des données MSS de LANDSAT pour évaluer la destruction des semis par le froid est

terminé. Il s'agit d'un mode additionnel de surveillance des cultures faisant appel aux données de type LANDSAT et non à des données AVHRR de NOAA ou radar. Les résultats peuvent maintenant être transférés aux utilisateurs concernés.

- c) Un projet, actuellement en cours, porte sur l'étude du potentiel des systèmes informatisés destinés à des applications agricoles à l'échelle des townships. Ce projet est mené en collaboration par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, le Centre ontarien de télédétection et l'Université de Guelph.

3) Le ROS et l'agriculture

On a établi un plan quinquennal en vue d'élaborer des méthodes d'utilisation des données ROS pour des applications agricoles, de sorte que le Canada sera en mesure de les utiliser efficacement lorsque ces données deviendront couramment accessibles à partir de satellites, dont l'ERS-1, dans les années 1990. Ce plan repose sur les efforts conjugués des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités qui utilisent les données des ROS aéroportés ou à bord des satellites (ERS-1 de l'ASE), l'imagerie dans le domaine du visible et du proche infrarouge (VIR) et les mesures au sol des diffusomètres hyperfréquences. Une des caractéristiques importantes de ce projet sera l'intégration des données télédétectées à d'autres sources de données, par l'intermédiaire d'un système d'information géographique (SIG), et l'établissement des liens nécessaires pour transférer ces données entre le SIG et les systèmes d'analyse d'images télédétectées. La recherche portera également sur l'intégration des données ROS et VIR aux données météorologiques dans les modèles de rendement des cultures.

4) Projet de gestion des grands pâturages en Alberta

Les travaux de gestion des grands pâturages se sont poursuivis en 1986 dans le cadre d'un projet conjoint mené par le Department of Lands and Wildlife de l'Alberta et le Centre albertain de télédétection. Au secteur original des avants-monts se sont ajoutés les terres du Parc et le secteur de la Rivière de la paix. Les gestionnaires des grands pâturages de la région ont participé à l'évaluation de l'imagerie TM en vue de l'appliquer à leur domaine d'activités.

L'imagerie TM s'est révélé efficace tant pour la mise à jour des inventaires des pâturages de grandes et très grandes superficies, pour la surveillance des dommages causés par le

bétail et pour l'évaluation de la régénération ou l'empiètement des espèces arbustives. Pour donner suite à ces travaux, le CCT envisage la production d'un système normalisé d'accentuation TM des grands pâturages.

Foresterie

1) Accentuations du capteur TM

Les résultats de l'évaluation préliminaire des données TM pour un ensemble de conditions forestières au Canada ont été présentés au 10e Symposium canadien de la télédétection à Edmonton. La communication publiée dans les Actes de ce symposium sert de guide provisoire pour une utilisation éventuelle des données TM en foresterie.

La mise au point des algorithmes et des spécifications nécessaires à la production des accentuations de réflectance du couvert forestier, sous forme de films standards du CCT, est maintenant terminée. Quatre types d'accentuations ont été définis: mixedwood/mélangé, softwood/résineux, boreal/boréale et leafoff/défeuillaison.

Nous prévoyons que ces accentuations seront d'une très grande importance pour les forestiers intéressés à l'utilisation efficace et peu coûteuse des données TM recueillies par satellite à des fins de gestion forestière.

2) Cartographie des dommages causés par les insectes et de l'évaluation des peuplements juvéniles

Ce projet a connu une expansion considérable en 1986. En effet, un essai de cartographie aérienne, à l'aide du capteur MEIS, des dommages causés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette a été réalisé au Nouveau-Brunswick. Cinq mille km ont été couverts en un seul vol de trois heures. L'analyse des données obtenues a permis de confirmer que le capteur MEIS peut, dans les bandes spectrales appropriées, identifier les conifères endommagés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette pendant l'année en cours et distinguer ceux-ci des conifères sains, des conifères qui ont subi des dommages antérieurs et des feuillus. De plus, le projet a permis d'identifier les secteurs de travaux de développement visant la création d'un système opérationnel de cartographie des dommages causés par cet insecte.

En Colombie-Britannique, le projet était concentré sur deux problèmes: les dommages causés par le dendroctone du pin ponderosa et l'évaluation des jeunes peuplements. Les données du MEIS II recueillies pour la cartographie des dommages causés par le dendroctone du

pin ponderosa ont permis un repérage plus facile des arbres morts que la méthode de photographie aérienne classique. De plus, le traitement automatisé d'interprétation des données coûte moins cher. La résolution spatiale de 1,5 à 2 mètres s'est révélée optimale pour la cartographie des individus d'un peuplement tués par le dendroctone. Une analyse spectroscopique détaillée du feuillage sur des arbres sains et malades a été effectuée en vue de déterminer les régions spectrales montrant les premiers signes de l'invasion. Des différences marquées de réponse ont été relevées entre le nouveau et l'ancien feuillage. Ces études spectroscopiques serviront à déterminer les bandes MEIS optimales pour la détection "pré-visuelle" des attaques par le dendroctone et serviront à orienter les recherches en 1987.

Les données MEIS recueillies pour l'évaluation des jeunes peuplements ont servi à cartographier l'état de régénération des conifères dans les plantations près de Smithers, C.-B. Les données ont été analysées en vue de démontrer que les affichages couleurs-infrarouge, avec une résolution de 1,7 mètres, permettaient d'identifier des zones où la compétition des arbustes caducifoliés était très forte. De même, il est plus facile d'identifier les couvertures herbacées des stations à conditions de croissance déficientes, comme celles où le sol est compacté.

3) Inventaire forestier en Alberta

En 1986, la recherche a porté sur deux aspects principaux: la stratification des brûlis en cours de régénération, d'après des données TM, et l'estimation quantitative de la fermeture du couvert des cimes dérivée des données TM.

Les chercheurs ont dressé deux cartes de brûlis au nord de Whitecourt. La première a été préparée uniquement à partir de deux groupes de données TM (été et automne), tandis que la seconde l'a été à partir de données TM et d'aides d'interprétation (photographies en couleurs à petite et moyenne échelles et cartes d'inventaire des forêts albertaines).

La carte dressée uniquement avec les données TM se comparait avantageusement à celle qui avait été établie avec d'autres aides.

Une première évaluation du potentiel des données TM en vue d'obtenir une estimation quantitative de la fermeture du couvert des cimes a donnée des résultats encourageants, l'analyse de régression à plusieurs variables ayant donné des valeurs r^2 de 0,79 pour les peuplements de pins tordus et de 0,64 pour les peuplements d'épinettes.

Océanographie/gestion des zones côtières

1) Température de la surface de la mer (TSM) et qualité de l'eau

La Division s'est servi du système de transcription MOSAICS pour effectuer l'étalonnage absolu de la bande 6 du capteur TM (infrarouge thermique), et voir dans quelle mesure ce type de données peut être utilisé pour établir des cartes de température de la surface de la mer (TSM) dans des zones précises. Ces cartes sont d'ailleurs plus détaillées que les cartes actuelles du AVHRR à faible résolution de NOAA.

Les premiers essais ont été très encourageants. Deux projets conjoints ont été lancés avec le concours du ministère fédéral des Pêches et des Océans. Les sites d'essais choisis pour mener les expériences TSM sont la Baie de Fundy et le Delta du MacKenzie. Au cours de ces essais, les bandes VIR du capteur thématique feront également l'objet d'une évaluation comme source possible d'information sur la teneur en matière organique des sédiments en suspension.

2) Cartographie des algues

Le projet pilote basé sur les données de l'imageur linéaire de la fluorescence pour cartographier les algues au large de la côte sud-ouest de la Nouvelle-Écosse s'est avéré concluant. À partir des résultats obtenus, le MPO a lancé un programme intensif d'inventaire de la population d'algues, le long de la côte sud de la Nouvelle-Écosse.

Fort de l'élargissement des capacités du MEIS en bande étroite, la Division a amorcé son propre projet d'évaluation cartographique des populations d'algues à l'aide du même capteur.

Géologie

Dans le cadre de son programme de recherche géologique, la Division continue de concentrer ses efforts sur l'évaluation et la démonstration des techniques micro-informatisées d'analyse d'images comme moyen efficace de recherche et d'applications opérationnelles dans le domaine de la télédétection par satellite appliquée à la géologie. Le micro-ordinateur MICROGAP, qui a été mis en service en janvier 1986, répond à environ 90% des besoins courants d'analyse d'images dans les projets en géologie. Des liens étroits ont été maintenus avec les utilisateurs potentiels et les réalisateurs de ce type de système dans le but d'assurer une dissémination rapide des résultats.

Au cours de 1986, cinq projets régionaux de démonstration d'activités géologiques ont été menés à terme. Les sites d'étude sont représentatifs d'une gamme de conditions géologiques. Les applications étudiées comprennent les aspects suivants: exploration minière, cartographie géologique de la roche en place, de la structure et des formations superficielles, géologie appliquée et environnementale. Les résultats de ces projets ont été rassemblés en cahiers et inclus dans le nouveau programme d'ateliers géologiques qui a été présenté deux fois au cours de la dernière année. Tous ces projets de démonstration débouchent sur deux principaux domaines de recherche:

- Intégration de données géologiques comprenant un certain nombre d'ensemble de données et de modèles numériques d'altitude.
- Géobotanique régionale ou "d'arrière-plan", à l'appui des efforts du groupe de travail des sciences géodésiques du CCCT.

Les projets de recherche micro-informatisés, prévus pour 1987, permettront d'accentuer les efforts dans les domaines susmentionnés, d'accroître les activités de manière à inclure deux sites de démonstrations additionnels et d'analyser le rôle de l'imagerie ROS dans le cadre de l'évaluation géobotanique régionale.

Aide à la formation

Les scientifiques de la Division ont apporté leur contribution aux organismes provinciaux et aux compagnies en fournissant matériels d'étude, consultations et conseils techniques pour les programmes de formation en géologie, en foresterie, en agriculture et en analyse numérique d'images.

Au cours de l'année dernière, la Division a mis sur pied un programme structuré en reconnaissance de l'importance de la formation en télédétection et pour aider à la réalisation, à la production et à la présentation des ateliers. Jusqu'à maintenant, de nouveaux modules de formation ont été complétés pour la présentation d'un atelier d'introduction à la télédétection et un bloc d'ateliers sur la géologie. En 1987, nous continuerons d'apporter notre contribution au Programme d'amélioration des techniques par le développement et la présentation de nouveaux modules de formation sur les sujets suivants: capteur TM, SPOT, RADAR et analyse numérique d'images/systèmes experts.

Aide internationale

En 1986, le CCT a continué de répondre aux demandes d'assistance de l'ACDI, du CRDI et du ministère des Affaires extérieures pour une variété d'activités de développement et d'échanges internationaux. La Division a accueilli des scientifiques de la République populaire de Chine et de la Thaïlande. Les ententes de coopération officielle importantes comprenaient les activités suivantes:

1) Berlin, Symposium sur le développement de la télédétection

A la demande de l'ACDI, la Division des opérations s'est chargée de la réalisation du stand canadien lors du symposium de Berlin, organisé dans le cadre du Sommet économique. A cette occasion, la Division a produit une série d'affiches et de brochures montrant des applications de la télédétection et mettant en lumière l'expertise canadienne dans l'évaluation de cette technique et son application au développement international. Des affiches ont également été créées pour démontrer le potentiel de l'industrie canadienne en matière de fabrication de matériel, de services et de consultations dans le domaine de la télédétection. Le CCT, par l'intermédiaire de la Division des opérations, avait également rédigé la communication canadienne présentée lors de la rencontre et qui soulignait l'engagement canadien dans l'aide au développement et la confiance du Canada dans l'application des techniques de télédétection pour aider à répondre aux défis à relever. Le document traitait également de l'étroite association entre le programme national de télédétection, le CCT et l'industrie canadienne. On apportait aussi des exemples de la maîtrise de l'industrie canadienne dans le domaine de la télédétection.

2) Changement global

Les experts se penchent de plus en plus sur les changements environnementaux aux échelles continentale et globale comme les changements climatiques, la sécheresse, les pertes de sol arable, etc. Il apparaît clairement que la télédétection par satellite deviendra un outil essentiel de surveillance des changements environnementaux qui se produisent à ces échelles.

En 1986, le Conseil international des unions scientifiques a approuvé la création du nouveau Programme international géosphère - biosphère (PIGB). Ce programme vise la connaissance des changements que connaît la terre et des facteurs qui influent sur son évolution.

En ce qui concerne l'apport canadien à l'étude du changement global, le CCT a participé à l'organisation d'une rencontre d'un groupe de scientifiques qui dressera un programme d'étude sur la masse continentale, les océans et l'atmosphère dans les limites territoriales canadiennes. De plus, un programme expérimental a été créé en vue d'élaborer des techniques de surveillance des changements relatifs à la végétation et au sol, à l'aide de données obtenues à faible résolution (AVHRR de NOAA) et à haute résolution (LANDSAT), tant archivées que courantes. Des mesures sont prises pour s'assurer que les données historiques importantes, décrivant les changements à l'échelle globale dans un passé récent, sont conservées en tant qu'archives vitales pour les études à long terme du changement global.

L'assistance à l'utilisateur

La Section de l'assistance à l'utilisateur est chargée de fournir à l'utilisateur actuel et potentiel des renseignements sur le Centre, sur ses activités et sur ses installations. Elle assure aussi la liaison avec les sociétés canadiennes de télédétection dans le cadre d'un engagement permanent envers l'industrie canadienne, en vue d'assurer l'intégration de la technologie aux besoins de l'utilisateur.

En 1986, la section a continué à répondre aux nombreux besoins des utilisateurs - plus de 3 000 contacts ont été établis par courrier et par téléphone et plusieurs centaines de visiteurs et membres ont participé à des visites guidées. Les activités associées à la commercialisation et à la promotion ont été accrues grâce aux lettres de nouvelles d'EMR, conformément aux recommandations du CCCT.

Vers la fin de 1986, la Section a lancé une campagne de publicité à l'intention des professionnels de la géologie et de la foresterie. De même, les contacts avec les médias ont été maintenus grâce à la publication d'un certain nombre d'articles de fond dans les journaux locaux et nationaux. La Section a servi de point de liaison pour la rédaction de l'article sur la télédétection parue dans le Canadian Geographic et pour les images fournies à Québec Science, Toronto Star, National Geographic, etc. Des articles ont été publiés dans le Financial Post, le Toronto Star, Québec Science et d'autres publications importantes.

Le CCT a participé activement à Expo 86 (où les techniques canadiennes de télédétection ont fait l'objet de démonstrations) et au Congrès international de l'éducation et de la technologie. Le CCT a également participé à Berlin '86, rencontre consacrée aux questions

d'aide internationale et à la formation en télédétection. C'est en 1986, que la production d'affiches d'images satellitaires a pris une ampleur commerciale dans le secteur privé.

Service de renseignements techniques

En collaboration avec la Gregory Geoscience Limited, le CCT a continué de perfectionner et d'exploiter le Système en direct de recherche documentaire sur la télédétection (RESORS). La base de données du système contient actuellement un répertoire de 57 000 documents et 6 500 diapositives. Au cours de 1986, le personnel de RESORS a répondu à plus de 7 000 demandes de renseignements, sans compter les 4 000 interrogations en direct effectuées par 80 abonnés au Canada et 30 abonnés dans les pays suivants: États-Unis, Royaume-Uni, Australie, Hollande, Israël, France, Finlande, Botswana et Malaisie.

Un certain nombre de Bulletins d'information utilisent couramment RESORS pour fournir à leurs lecteurs des listes d'ouvrages de publication récente. De plus, au cours de l'année dernière, le CCT a conclu une entente avec les éditeurs du Remote Sensing Yearbook (Royaume-Uni) stipulant que les données RESORS sont fournies comme base de bibliographie complète qui sera publiée dans le Yearbook de 1987 et dans les éditions annuelles subséquentes.

MÉTHODES NUMÉRIQUES

Recherches sur les méthodes

Des méthodes basées sur les algorithmes de calcul et le raisonnement symbolique sont actuellement à l'étude en vue d'exploiter les données de télédétection. Ces méthodes emploient des ressources technologiques qui couvrent la reconnaissance des formes, le traitement d'images, la spectroscopie physique et les sciences informatiques. Au cours de l'élaboration des méthodes, leur performance est évaluée avec des données prélevées dans des secteurs d'application comme la foresterie, la géologie et l'agriculture.

Dans le cas de la classification des types de couverture forestière et de coupes à blanc, les images du capteur TM, accompagnées d'informations géographiques comme l'hydrologie, les modèles numériques d'élévation (MNE) et les cartes de secteurs thématiques ou classifiés, sont intégrées aux données provenant des cartes de couverture forestière fournies par le Ministry of Forests and Lands de la Colombie-Britannique. Cette approche est basée sur une méthode complexe de classifica-

tion qui comprend le raisonnement symbolique sous forme de systèmes experts basés sur la connaissance. Les recherches se sont concrétisées par des développements dans les systèmes experts conçus pour faciliter la classification. Les grandes bibliothèques de logiciel du Système d'analyse d'images numériques (LDIAS) de LANDSAT sont reliées à l'analyse d'images par l'intermédiaire d'un expert appelé "Analyste-conseil". Le LDIAS est utilisé pour la recherche et le développement pour l'extraction d'information, pour appuyer le développement des applications et pour comprendre les caractéristiques des capteurs aéroportés et satellitaires.

La nécessité des échanges de données géographiques provenant de sources diverses d'informations a eu pour résultat la définition et l'application de nouvelles structures normalisées pour le transfert des données spatiales.

Les données géologiques sont en fait intégrées aux données télédéteçtées dans un programme de recherche qui fait également appel aux systèmes experts. De nouvelles techniques de filtrage élaborées par morphologie mathématique sont à l'étude. De nouvelles techniques d'accentuation sont actuellement mises au point pour les images du capteur TM destinées à la détection des affleurements géologiques dans les zones de végétation.

Le système d'analyse d'images assisté par micro-ordinateur (MCBIAS) représente une innovation en matière de recherche et de développement pour encourager l'utilisation d'ordinateurs personnels comme instrument d'analyse d'images. La recherche comprend les secteurs d'attribution de tâches pour les ordinateurs personnels et les ordinateurs à processeur central, l'élaboration d'un système de traitement d'images réparties et d'une mémoire de grande capacité pour les systèmes d'analyse d'images assistés d'un ordinateur personnel, comme le disque optique compact et ses disques pilotes. Un disque compact à mémoire fixe contenant des données télédéteçtées a été mis au point. Pour les utilisateurs potentiels de la télédétection, il faut absolument des méthodes plus faciles à utiliser et MCBIAS se servira de l'intelligence artificielle pour faciliter l'analyse des images et l'intégration des données.

On étudie actuellement les méthodes qui portent sur la segmentation et la texture des images. Ces méthodes mettent en relief le rôle accru des données spatiales dans la classification et la compréhension des images. Le regain d'intérêt pour ces méthodes a permis d'intensifier les recherches à l'aide des séries de Fourier et de classificateurs connexes.

Un projet est actuellement en cours pour étudier le traitement spatial des couleurs en tant que méthode d'accentuation lorsque les couleurs primaires courantes sont remplacées par des descriptions psychophysiques de couleur comme les teintes, la saturation et la brillance.

Les recherches en radiométrie associées aux capteurs ont porté sur les restrictions radiométriques du contenu d'information dans les images du capteur TM de LANDSAT. Les recherches en radiométrie associées aux scènes ont porté sur de nouveaux développements visant à combiner les étapes de traitement en vue d'éviter la nature non-commutative des solutions précédentes.

Une méthode a été mise au point pour permettre la concordance automatique entre l'imagerie obtenue par radar à ouverture synthétique et l'imagerie simulée d'après des modèles numériques de terrain (MNT).

Les nouveaux algorithmes utilisés pour la correction géométrique des capteurs TM indiquent, pendant les essais, que des précisions planimétriques supérieures à 17 mètres peuvent être obtenues. Des études ont été entreprises sur les algorithmes d'évaluation de précision pour la classification automatisée d'images.

Des algorithmes ont été établis pour la génération automatique de modèles numériques de terrain (MNT) à partir du SIR-B et des données SPOT par corrélation numérique de paires d'images. Une image MSS de LANDSAT et un MNT ont été utilisés pour générer des séquences de vues en perspective montrant de façon dynamique des caractéristiques et des détails du relief.

Développements et produits de traitement de données satellitaires

Les deux systèmes de visualisation rapide de données SPOT ont été entièrement mis au point en 1986 pour la génération de produits de visualisation rapide de 70 mm, de microfiches et d'informations cataloguées provenant des données SPOT. L'un des systèmes a été installé à la station de Prince-Albert, et l'autre a été installé à la station réceptrice de Gatineau.

Au cours de l'année 1986, les installations à Ottawa ont continué d'assurer le soutien et les produits de traitement de données dans le domaine de la télédétection à tous les intéressés. Le système en temps partagé (TSS) continue d'assurer le soutien du traitement des données recueillies par satellites et par aéronefs ainsi que la qualité, l'analyse

d'images, la recherche et le développement, la base de données et les systèmes de préparation de rapports. Le système en temps partagé a permis aux utilisateurs d'avoir accès à la base de données de recherche et résumé de l'inventaire des images (IISS) de LANDSAT 1, 2, 3, 4, et 5 pour les données du MSS, pour les données géocodées du MSS et pour celles du capteur TM. L'inventaire en direct contient toutes les données LANDSAT 1, 2 et 3 enregistrées, toutes les pellicules couleur existantes, le système de correction d'images numériques, les données du capteur TM et, depuis mars 1987, toutes les données de LANDSAT 4 et 5 jusqu'à février 1987. Quant aux données SPOT, les mises à jour du catalogue produites par les systèmes de visualisation rapide SPOT ont servi à produire des listes classées des images SPOT recueillies au-dessus du territoire canadien, dont la couverture nuageuse et le mode d'acquisition. Le CCT prévoit mettre sur pied un nouveau système d'inventaire d'images en direct pour SPOT et d'autres satellites.

Le sous-système d'affichage d'images TRIAD du système en temps partagé est encore largement utilisé pour le contrôle de la qualité des produits numériques et pour les projets de recherche. Le sous-système de production d'images en noir et blanc du microdensitomètre de balayage du scanner multibande a servi essentiellement à produire des images à partir de données radar (632 pellicules d'avril 1986 à mars 1987).

La production de données satellitaires à Ottawa, entre avril 1986 et mars 1987 a été la suivante: Imagerie TM pseudo-corrigée en vrac du système de transcription du capteur TM; 686 B.O. et produits photographiques. La production à partir du DICS et du système de transcription du capteur TM a pris fin en 1986-87.

Un total de 791 B.O. de données de signaux hyperfréquences SEASAT ont été transcrits à partir des BMHD, ce qui correspond à environ la moitié des données archivées recueillies à Shoe Cove. Pour le moment, il n'existe aucun projet pour transcrire et traiter la seconde moitié des archives. En 1986-87, un total de 87 B.O. de SEASAT ont été transformées en images.

L'imageur couleur (CIR) a produit 320 documents photographiques entre avril et décembre 1986. Il s'agissait de produits en couleurs à la demande, de films de bandes adaptées aux besoins des utilisateurs, de films du Système de correction des images numériques et de produits du capteur TM et de capteurs aéroportés. Le nouvel imageur de films en couleurs qui a

été mis en opération a produit 239 images entre septembre 1986 et mars 1987.

Le système MOSAICS a été exploité dans les locaux de MacDonald Dettwiler & Associates (MDA) du début avril 1986 à la fin novembre 1986. Pendant cette période, 848 films couleurs, 246 films en noir et blanc et 478 B.O. ont été produits en réponse aux commandes des utilisateurs. Le système MOSAICS a été installé et mis en opération à PASS en janvier 1987. Entre janvier et mars 1987, MOSAICS a généré 317 produits MSS, TM et SPOT. On prévoit que l'arriéré des données LANDSAT et SPOT aura été traité pour avril 1987.

Développement et produits de traitement de données aériennes

Le système actuel aéroporté de traitement de données V & IR (AIR I) a été entièrement opérationnel en 1986. Au total, 744 B.O. (MEIS, MSS et FLI) ont été produites entre avril 1986 et mars 1987. Le système numérique du radar à ouverture synthétique (C-SHARP) a continué d'être entièrement opérationnel en 1986; 136 produits ROS ont été fournis entre avril 1986 et mars 1987.

En prévision de la charge supplémentaire occasionnée par la demande de données SEASAT nécessaires aux missions du ROS IRIS aéroporté et RADARSAT, des travaux ont été effectués sur le C-SHARP pour améliorer son débit réel et sa capacité de traitement. Ces améliorations ont consisté à ajouter un processeur vectoriel et un espace disques supplémentaires ont permis d'accroître le débit réel du système de près de 100%. De plus, l'espace disques additionnel permet de traiter des scènes SEASAT complètes de 100 km x 100 km.

La mise au point du système de traitement de données piloté par VAX, AIR II va bon train et le système devrait être mis en service en 1987. Grâce au système AIR II, les BMHD des données du MEIS, du scanner multibande, du FLI, de IRIS et du diffusomètre aéroporté pourront être transcrites sur B.O. AIR II fera la correction géométrique de l'imagerie et fournira notamment des produits de photogrammétrie aérienne géocodés, à l'aide des données de navigation de l'aéronef, pour effectuer la correction des images. L'ancien système AIR I, en opération depuis 1974, sera mis hors service à la fin du mois d'avril 1987.

ACQUISITION DE DONNÉES

Programme de satellites

Programme LANDSAT

Les satellites LANDSAT 4 et 5 ont continué d'assurer la couverture du territoire canadien par MSS (LS-4 et 5) et TM (LS-5) avec seulement quelques perturbations mineures. Il a fallu apporter des changements importants au programme LANDSAT canadien en raison des coupures budgétaires et de l'addition du programme SPOT. Ces changements sont traités plus en détails sous les rubriques "Politique de réception" et "Produits et tarification".

La société EOSAT (Earth Observation Satellite Company), exploitant commercial des satellites LANDSAT, a été forcée d'abandonner progressivement le développement du nouvel engin spatial, des capteurs et des systèmes terrestres LANDSAT et de réduire considérablement ses efforts de commercialisation, en réponse à la suspension des fonds prévus pour l'année financière 1987 par le gouvernement des États-Unis. Toutefois, cette question n'est pas entièrement réglée et EOSAT attend d'autres nouvelles pour juin 1987. Il est très probable que LANDSAT 5 sera mis hors service (panne), avec les pertes de continuité de données TM que cela entraînera, avant le lancement de LANDSAT 6 en 1990.

Programme du satellite SPOT

Depuis le 16 juin 1986, date d'entrée en vigueur du programme d'exploitation SPOT au Canada, SPOT-1 a assuré une couverture régulière du territoire canadien. Au cours de l'année, les spécialistes ont découvert que l'exploitation des capteurs de l'instrument HRV en modes panchromatique et multibande causait une déformation de l'imagerie en raison de l'interférence entre les deux systèmes. De plus, le mode en modulation différentielle par code d'impulsions (DPCM) pour l'exploitation en panchromatique est maintenant utilisé pour toutes les acquisitions canadiennes en mode PLA (réseau linéaire panchromatique) à cause de la plage radiométrique extrêmement étroite des données obtenues en mode linéaire. Le véhicule spatial est en excellent état. Avec sa puissance de 10% supérieure aux prévisions et sa consommation de carburant de moins de 5% de sa réserve jusqu'à maintenant, la durée de vie du satellite a été prolongée jusqu'à trois ans.

Au cours des 9 premiers mois du programme SPOT, 70 000 scènes ont été introduites dans les archives canadiennes. De ce nombre, 8 400 scènes étaient exemptes de nuages et

4 600 autres ont été jugées "exploitables". (Ce ratio entre les scènes inutilisables et le nombre total de scènes apparaît également dans les archives LANDSAT).

État des satellite NOAA

- NOAA-6 - Ce satellite est actuellement en attente.
- NOAA-9 - Une récente défaillance de la voie 2 du MSU et les tentatives avortées de mise en marche du scanner ERBE ont fait devancer la date de lancement du satellite NOAA-H.
- NOAA-10 - Les instruments d'exploitation fonctionnent bien.
- NOAA-H - A cause de la défaillance du NOAA-9, le lancement a été prévu pour le 29 octobre 1987.

Statistique sur les ventes de produits pour l'année financière 1986-87

	<u>Produits</u>	<u>\$ (K)</u>
<u>MSS</u>		
Photographies	1 648	126
Données numériques	146	106
<u>TM</u>		
Photographies	993	208
Données numériques	214	327
<u>SPOT</u>		
Photographies	1	1
Données numériques	5	10
Autres produits et services		<u>77</u>
		855 K

Le tableau suivant établit une comparaison entre le nombre de produits numériques livrés et les produits géocodés.

	<u>Scènes brutes en vrac</u>	<u>Sous-scènes géocodées</u>
MSS	128	18
TM	192	22
SPOT	<u>5</u>	<u>0</u>
	325	40

Modifications au programme

Suite aux récentes coupures budgétaires, le CCT s'est vu contraint de réduire ses coûts d'exploitation du Programme de satellites. Même si nous savions que toute modification des services offerts dans le cadre du Programme nuirait à une partie de la communauté des utilisateurs, il n'aurait pas été possible de réaliser les économies qui s'imposaient sans avoir pris les mesures suivantes:

- réduction du nombre de produits dans leur forme finale.
- Changement de politique de réception.
- Introduction de frais de réception.

Ces changements sont entrés en vigueur le 1er avril 1987.

Produits et tarification

A compter du 1er mai 1987, le personnel de production engagé à contrat à PASS sera mis à pied. Jusqu'au 1er janvier 1988, au moment où le service de commercialisation des données satellitaires sera implanté, les fonctionnaires engagés pour une période déterminée et les étudiants stagiaires d'été assureront l'exploitation de MOSAICS pour la production des B.O. et des films. (Comme par le passé, l'entrepreneur continuera d'assurer la réception et l'archivage). Le personnel en place permettra au Centre de traiter les produits bruts, en vrac et géocodés avec corrections systématiques. En raison du surcroît de travail que demande la réalisation des produits géocodés avec corrections de précision, ces produits ne seront plus offerts. Nous prévoyons que de nombreux utilisateurs opteront pour les nouveaux produits géocodés avec corrections systématiques. Les produits finals comprendront les diapositives originales (couleur ou noir et blanc) et les B.O. Le client devra se charger des agrandissements et des imprimés. Il est à noter que les données SPOT sont protégées par le droit d'auteur et que toute utilisation subséquente des produits SPOT fera l'objet de redevances à SPOT Image de France.

A compter du 1er janvier 1988, nous prévoyons que l'entrepreneur responsable de la production, de la commercialisation et de la distribution des produits de données assurera également la production de l'imagerie géocodée avec corrections de précision et des pellicules photographiques.

Politique de réception des données satellitaires

Nous prévoyons que les coûts de réception et d'archivage des données satellitaires recueillies cette année par les stations de Prince-Albert et de Gatineau dépasseront 1,65 M\$ si nous continuons d'appliquer la politique de réception des années passées. Avec la promesse de lancement de nouveaux satellites, sans compter la réception des données de ceux qui sont déjà en orbite, la consommation de bandes ne cessera de s'accroître et, compte tenu des augmentations inflationnistes du coût des bandes, la politique actuelle de réception est devenue prohibitive. La politique suivante est appliquée pour aider à réduire le volume de bandes utilisés et, par voie de conséquence, les coûts de réception. Cette nouvelle politique, appliquée conjointement avec l'épuration et le repiquage des archives actuellement en cours, aidera à réduire substantiellement les coûts d'exploitation.

Programme de réception à la station PASS

NOAA-AVHRR

La réception se fera à la demande entre le 15 avril et le 15 septembre. Il n'y aura pas de réception pendant l'hiver.

LANDSAT 4, Données MSS

La réception se fera à la demande entre le 15 avril et le 15 septembre. Il n'y aura pas de réception pendant l'hiver.

LANDSAT 5, Données MSS/TM

Réception de tous les passages, compte tenu des possibilités de couverture et des contraintes de réception SPOT, du 15 mars au 31 octobre, et à la demande entre le 1er novembre et le 14 mars.

SPOT-HRV

Réception de tous les passages, compte tenu des possibilités de couverture et des contraintes de réception LANDSAT, du 15 mars au 31 octobre, et à la demande entre le 1er novembre et le 14 mars. La réception des données SPOT et LANDSAT se fera à part égale.

Programme de réception de la station de Gatineau

SPOT-HRV

Réception de tous les passages, compte tenu des possibilités de couverture, du 15 mars au

31 octobre, et à la demande du 1er novembre au 14 mars.

Programme de réception EOSAT (Goddard)

LANDSAT 4, Données MSS

Réception à la demande des données de la côte est canadienne seulement, du 15 mars au 31 octobre. Il n'y aura pas de réception pendant l'hiver.

LANDSAT 5, Données MSS/TM

Réception de tous les passages couvrant l'est du Canada, entre le 15 mars et le 31 octobre, en échange des données de la partie ouest des États-Unis. Réception à la demande entre le 1er novembre et le 14 mars.

Frais de réception - pour toutes les données enregistrées à la demande

Des frais ont été établis pour décourager les demandes de réception courantes de données archivées qui ne seraient normalement pas acquises en raison de la nouvelle politique de réception.

Pour chaque passage (ou segment dans le cas de SPOT) enregistré à la demande, l'utilisateur devra payer des frais de réception pour compenser le coût des bandes numériques à haute densité.

- Le demandeur devra identifier une ou plusieurs scènes-cibles sur le parcours du satellite.
- Le demandeur recevra une micro-fiche des données recueillies.
- Si l'une des scènes-cibles comporte 10% ou moins de nuages (ou selon les instructions précises du demandeur), la bande sera archivée et le demandeur devra payer les frais de réception.
- Le demandeur se verra créditer un montant pouvant équivaloir aux frais de réception, pour les commandes subséquentes placées dans les 120 jours de la réception initiale, si les produits de données proviennent de la même bande. Le crédit ne sera accordé qu'au demandeur et n'est pas transférable.
- Les frais de réception sont de 100\$.

Programme des opérations aériennes

Opérations aériennes

Le tableau suivant fait état de l'utilisation des aéronefs du CCT au cours de l'année financière 1986-87 pour chacune des quatre catégories de missions, ainsi que le genre d'applications correspondant à la mission et la province où les vols ont eu lieu.

<u>CATÉGORIE</u>	<u>NOMBRE DE MISSIONS</u>	<u>HEURES DE VOL</u>
Interne	31	268
Externe	11	38
Collaboration	6	136
	48	442

<u>DISCIPLINE</u>	<u>NOMBRE DE MISSIONS</u>	<u>HEURES DE VOL</u>
Agriculture	3	15
Environnement atmosphérique	1	8
Foresterie, faune		
Terres sauvages	9	38
Géographie	1	7
Géologie	12	39
Océanographie	7	195
Transport	1	3
Essais de capteurs	11	107
Essais d'aéronefs	2	17
Formation des équipages	1	13
	48	442

<u>PROVINCE</u>		
Colombie-Britannique	2	14
Alberta	1	16
Saskatchewan	3	15
Manitoba	1	11
Ontario	21	165
Québec	9	22
Nouveau-Brunswick	1	7
Terre-Neuve	2	50
Nouvelle-Écosse	3	12
Yukon	1	19
Territoires du Nord-Ouest	1	93
Autres	2	11
Divers	1	7
	48	442

Le nombre total de projets ainsi que le nombre d'heures de vol sont légèrement inférieurs aux totaux de l'année 1985-86. Cet écart est dû au retard dans l'installation du nouveau ROS à bande C à bord du Convair-580 et au fait que le Falcon-20 et le DC-3 ont été retirés du service le 31 octobre 1986.

Voici quelques unes des principales missions effectuées au cours de l'année financière 1986-87:

- DC-3 Levés bathymétriques au Lidar du passage du nord-ouest. Projet en collaboration avec le Service hydrographique canadien, à l'aide du système LARSEN-500, pour cartographier les approches de la Baie de Cambridge et du Détroit de Simpson. Il s'agit de la suite du programme commencé en 1985-86.
- Falcon-20 Projet de cartographie des dommages causés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Nouveau-Brunswick, à l'aide du MEIS, du MSS et d'une caméra RC-10, en collaboration avec le ministère des Forêts du Nouveau-Brunswick.
- Un projet semblable a été mené en Colombie-Britannique en collaboration avec le Service des forêts de la Colombie-Britannique en vue de cartographier les dommages causés par le dendroctone du pin ponderosa.
- Falcon-20 Projet mené en collaboration avec Environnement Canada pour évaluer l'efficacité des dispersants d'hydrocarbures dans une zone de déversement contrôlé de la mer de Beaufort.
- Convair-580 Projet conjoint LIMEX (expérience sur la lisière des glaces au large des côtes du Labrador) et LEWEX (étude des vagues intenses de la mer du Labrador) au large de la côte de Terre-Neuve à l'aide du ROS en bande C et des diffusomètres en bandes C et Ku.

Le Falcon-20 et le DC-3 se verront vendus au secteur privé. Le DC-3 servira de plate-forme au bathymètre Lidar Larsen-500. Nous espérons que le Falcon-20 continuera de voler avec le module de capteurs électro-optiques du CCT qui sera mis à la disposition de l'industrie privée dans le cadre d'un contrat de location.

Nombre de B.O. produites au cours de l'année financière 1986-87

	Interne	Externe
MEIS	303	150
MSS	83	85
Diffusomètre	8	0
FLI	0	38
C-IRIS	70	7
	464	280

Capteurs à hyperfréquences

Le nouveau ROS en bande C entièrement numérique, livré en 1986, a été évalué et testé en laboratoire avant d'être installé à bord du Convair-580. La mise en service du système a été accompagnée d'une série complète d'essais en vol en vue d'évaluer tous les aspects de la performance du système. L'imagerie recueillie a permis de démontrer le potentiel du système, mais l'amplificateur à haute puissance et sa fiabilité ont posé certains problèmes qui ont nécessité de longues heures de dépannage et de réparation. Les essais ont repris au début de 1987. Des données ont été recueillies lors de missions d'étude de topographie générale au Québec, en Nouvelle-Écosse et au Nouveau-Brunswick et des caractéristiques de la glace et de l'océan au large de la côte est. En mars 1987, dans le cadre du programme de mise en valeur des données radar, des scientifiques de la Division de l'acquisition des données ont participé, à bord du Convair-580, à des campagnes internationales, connues sous les appellations LIMEX (expérience sur la lisière des glaces au large des côtes du Labrador) et LEWEX (étude des vagues intenses de la mer du Labrador), au large des côtes de Terre-Neuve. Les images recueillies par le ROS en bande C à bord du Convair-580 sont parmi les meilleures images jamais captées par radar civil. Au cours des campagnes, 10 vols ont été effectués avec succès, et les ensembles de données recueillies ont démontré avec certitude l'excellence qualité de l'imagerie et la performance remarquable du ROS en bande C. Des données ont également été recueillies avec le diffusomètre en bandes Ku et C. Des scientifiques de huit pays ont participé à l'opération à bord de cinq aéronefs, dont celui du CCT, et trois navires. Les ensembles de données recueillies à cette occasion sur les glaces de mer et sur l'océan sont certainement parmi les plus complets. Ces données fourniront non seulement des informations océanographiques de base, mais serviront aussi à la modélisation de la glace et des vagues en vue d'obtenir une meilleure qualité de prévision des vagues et des glaces de mer.

Les spécialistes n'ont toutefois pas cessé d'améliorer le ROS en bande C. Nonobstant la fiabilité du système qui a été démontrée lors de la campagne de mars, l'amplificateur à haute puissance est actuellement en cours de modification et de reconditionnement en vue d'éliminer les longs temps d'arrêt causés par les défaillances. On a également ajouté un amplificateur d'appoint de moindre puissance en bande C ou X. L'antenne actuelle, qui était utilisée avec l'ancien ROS à bord du CV-580 et dont la conception a été modifiée en vue d'obtenir une largeur de faisceau plus

étroite, sera adaptée dans l'appareil après le programme d'été d'acquisition de données. L'antenne sera également pressurisée pour permettre l'émission de toute la puissance et d'obtenir une performance maximale en mode de bande de visée large. Les essais de la nouvelle antenne ayant été concluants, les techniciens procèdent aux modifications requises.

MacDonald Dettwiler and Associates, dans le cadre d'un contrat avec le CCT, travaille actuellement à la mise au point du ROS en bande X, système entièrement numérique dont la performance est semblable à celle du ROS en bande C. Le projet n'accuse aucun retard et le système est présentement en phase d'intégration finale et d'essai dans les locaux de l'entrepreneur. Le système devrait être livré en mai tandis que son installation dans l'aéronef est prévue pour l'été 1987.

Dans le cadre des activités courantes d'étalonnage et de validation des systèmes radar, un site d'étalonnage a été choisi pour une durée à long terme et les cibles d'étalonnage au sol ont été conservées.

Systèmes de capteurs à ondes du visible et de l'infrarouge

L'exploitation du module de capteurs électro-optiques installé à bord du Falcon du CCT a permis de recueillir une moisson abondante de données pour plus de 36 projets de recherche menés à l'intention des utilisateurs de produits de télédétection.

Au nombre des projets importants de la Division de l'acquisition des données figurait l'évaluation du MEIS appliqué à la foresterie, assortis de projets pilotes au Nouveau-Brunswick et en Colombie-Britannique, et l'acquisition d'imagerie stéréo et multibande à partir des bandes passantes spectrales optimisées pour la foresterie. D'autres projets ont porté sur la capacité de résolution spectrale élevée du MEIS (par exemple, la mesure de la compétition végétale) et sur sa performance radiométrique (par exemple, les mesures de la qualité et de la profondeur de l'eau). Des ensembles de données de l'éclairement solaire ont été acquis à l'aide du spectroradiomètre récemment installé à bord de l'aéronef. Ces données sont utilisées pour la mise au point d'algorithmes améliorés de correction atmosphérique. Un autre projet important a été la poursuite de l'évaluation et de la mise au point des capacités cartographiques des systèmes. Des vols ont été effectués avec les imageurs MEIS et MSS, et des techniques de mise en correspondance d'image ont été appliquées pour calculer des modèles numériques de

hauteur. Les ensembles de données acquises simultanément par le système de balayage Lidar et le MEIS ont permis d'évaluer le potentiel du système Lidar pour la mesure de la hauteur des arbres et la densité du couvert forestier.

Le système électro-optique aéroporté a été très utile lors de l'essai dans la mer de Beaufort. Cette importante campagne, à laquelle ont participé des représentants de l'industrie pétrolière et des organismes de réglementation, visait à étudier l'efficacité de divers dispersants de déversements d'hydrocarbures. D'autres systèmes et aéronefs ont été utilisés, mais seule l'installation du CCT, dont la performance et la fiabilité sont établies, a permis de déterminer les résultats de l'essai.

Le Falcon du CCT, mis en vente en raison des contraintes budgétaires, a effectué son dernier vol pour le CCT en octobre 1986. Nous aurons quand même accès aux capteurs électro-optiques, d'une façon différente, à compter de juin 1987. Dans le but de promouvoir et d'accélérer la mise au point d'applications commerciales de la technologie électro-optique, le module électro-optique a été offert sous forme de prêt. Une demande de proposition a été faite visant la prestation de services au CCT avec l'équipement prêté ainsi que la vente de tels services à d'autres utilisateurs de la communauté; les soumissions sont en cours d'évaluation.

Au cours de 1986, les capteurs ont été équipés de filtres anti-décalage vers le bleu pour l'exploitation du MEIS. La conception et la mise en application courante de ces filtres interférentiels, dont la réponse spectrale est uniforme sur toute la largeur du champ de vision du capteur, marque un pas important dans la technologie des imageurs à barrettes.

La mise au point de l'installation d'étalonnage automatique des capteurs-imageurs à éléments multiples est terminée. L'installation qui a servi à l'étalonnage géométrique et radiométrique du nouvel ensemble de filtres du MEIS constitue un moyen rapide et précis d'évaluer la performance des capteurs. Cette installation constitue un pas de plus dans l'exploitation des imageurs à barrettes en matière de recherche et d'opérations en télédétection.

Le dispositif d'affichage en temps réel Alice II du MEIS et du MSS est maintenant capable de produire un choix d'accentuations pour l'obtention des données préliminaires et l'analyse d'images à bord de l'aéronef sans

devoir procéder à la transcription après-vol des bandes de données.

En ce qui concerne les systèmes électro-optiques actifs, la conception détaillée du fluorodétecteur à laser s'est terminée conformément au calendrier, dans le cadre d'un contrat entre le CCT et Barringer Research Limited. Le projet qui a été subventionné par le Bureau de la recherche et du développement énergétique visait la création d'un système de surveillance de la pollution chronique dans l'Arctique et en haute mer, en portant une attention particulière aux exigences opérationnelles. Malheureusement, en raison des coupures budgétaires, la portée du contrat a été réduite et les travaux visant à terminer la fabrication du système ont été annulés.

Le DC-3 du CCT a joué un rôle important pour la mise au point du système électro-optique actif, du fluorodétecteur à laser et du lidar. Il a effectué son dernier vol en tant qu'aéronef du CCT en octobre 1986, lors des levés hydrographiques LARSEN (lidar) dans l'Arctique. L'appareil sera vendu en raison des contraintes budgétaires. L'adjudicataire continuera de fournir les services de plateforme en vue de répondre aux besoins des utilisateurs de levés hydrographiques.

PROGRAMME RADARSAT

Introduction

La dernière année a surtout été marquée par des activités découlant du nouveau Programme spatial canadien annoncé en mai 1986 et qui comprenait certains aspects du développement de la télédétection par satellite. Le Programme spatial prévoyait la poursuite des travaux de planification du projet RADARSAT en ayant pour objectif la réduction des coûts, l'obtention d'aide financière du secteur privé et des gouvernements provinciaux et étrangers et la soumission d'une proposition révisée du projet RADARSAT en moins d'un an. De plus, il prévoyait un montant annuel de 5M\$ pour un programme de télédétection d'une durée de quinze ans [Programme de développement de données radar (RDDP)]. Il prévoyait également un accroissement des relations avec l'Agence spatiale européenne (ASE) grâce à une participation suivie au programme ERS-1 et autres projets de télédétection. Tous ces aspects et autres développements sont mis en lumière dans le présent rapport.

Développement du projet RADARSAT

On a fait appel à SPAR Aerospace pour réviser la conception du projet et recommander des options qui tiendraient compte des décisions

prises dans le cadre du programme spatial. Les recommandations de SPAR, qui découlent de consultations approfondies avec le Bureau de projet RADARSAT (BPR) et les principaux utilisateurs, préconisent l'utilisation d'un satellite en orbite héliosynchrone équipé d'un ROS amélioré capable d'offrir une variété de choix d'acquisition de données en termes de largeur de bande de visée, de résolution et d'angle d'incidence. Le ROS sera maintenant orienté vers la droite en vue de permettre la couverture de l'Extrême-Arctique (jusqu'à environ 87°N). Il assurera la couverture de l'ensemble du Canada, dans un sous-cycle répétitif de trois jours, et celle de l'Arctique, notamment du passage du nord-ouest, en effectuant plusieurs passages quotidiens.

Le principal mode "d'exploitation" continuera d'assurer une bande de visée de plus de 100 km avec une résolution de 28 m x 30 m et quatre angles de visée. La bande de visée pourra être choisie parmi un groupe de sept bandes couvrant un couloir de 500 km, à des angles d'incidence de 20° à 49°. On a également retenu deux larges bandes (environ 150 km chacune) avec une résolution de 40 m, 4 angles de visée avec des angles d'incidence de 20° à 40°, ainsi que des faisceaux expérimentaux avec des angles d'incidence variant de 49° à environ 60°. Deux modes ROS nouveaux et extrêmement utiles ont été ajoutés: un mode "Haute résolution" et un mode "Balayage". Le mode haute résolution assurera une bande de visée d'une largeur approximative de 55 à 90 km, avec une résolution de près de 8 m. Un choix d'au moins cinq de ces faisceaux sera assuré dans la bande de visée accessible de 500 km. Le mode ROS "balayage" assurera de très larges bandes de visée (300 km x 500 km) avec une résolution d'environ 100 m et 6 angles de visée. Ce mode permettra d'obtenir de l'imagerie de levée (par exemple de zones de glace) sur la totalité du couloir en une seule fois.

Comme prévu, les États-Unis assureront le lancement et le Royaume-Uni fournira la plateforme. Le Royaume-Uni pourra également fournir des capteurs dont un altimètre radar (AR) et un radiomètre à balayage longitudinal (ATSR) et, peut-être, des versions améliorées des capteurs ERS-1. La mission RADARSAT est maintenant conçue pour une période de 5 ans, l'entretien en orbite ayant été annulé en vue de réduire les coûts. À la lumière de ces changements, on a demandé à Douserv-Econosult de reprendre l'analyse économique et l'évaluation de la mission RADARSAT. Cette étude qui devrait être bientôt terminée montre déjà que les avantages économiques globaux sont sensiblement les mêmes, sauf pour quelques changements occasionnés par la durée de vie réduite

de la mission et le retrait du capteur optique à haute résolution qui auront une incidence sur les applications en agriculture et en foresterie. Toutefois, les résultats coûts/bénéfices prévus semblent plus importants en raison de la réduction substantielle des coûts et du taux de pénétration prévu du marché à la suite de l'annonce du RDDP dans le dernier programme spatial.

Développement des applications et Programme de développement de données radar

La mise au point des applications du ROS par le Bureau du projet RADARSAT a connu des progrès intéressants au cours de l'année qui vient de s'écouler. Ces travaux ont été entrepris par les coordonnateurs des applications portant sur la glace de mer, les océans et les ressources terrestres renouvelables et non renouvelables; l'appui scientifique et technique a été fournie sous contrat par F.G. Bercha and Associates Ltd. (Ontario). Les travaux d'application sur les glaces ont porté particulièrement sur l'analyse des données ROS disponibles en vue d'établir des signatures de glace et d'iceberg et sur la mise au point d'une méthode de repérage automatique des glaces pour utilisation avec l'imagerie du ROS. La mise au point des algorithmes de surveillance du mouvement des glaces a procédé suivant deux voies: la première étant une technique utilisant des descripteurs d'objets et la deuxième employant une structure hiérarchique qui a pour avantage de réduire les volumes de données. Cette dernière technique a donnée des résultats des plus prometteurs lors des essais effectués sur l'imagerie ROS de SEASAT de la glace de mer dans l'Arctique. Le modèle élaboré, actuellement affiné et vérifié, est conçu pour rendre compte des mouvements de rotation et des changements de signature. Les utilisateurs de données sur les glaces peuvent obtenir de plus amples informations sur ces projets et autres développements connexes dans le Bulletin publié régulièrement par le BPR avec le concours du Service de l'environnement atmosphérique (SEA). Ce bulletin a reçu un très bon accueil et est distribué à plus de 250 abonnés à travers le monde. Les travaux du groupe de travail sur les applications océaniques ont porté particulièrement sur l'analyse des retours radar de navire apparaissant sur l'imagerie ROS et sur l'extraction d'informations sur les vagues océaniques d'après les données ROS. Les experts ont procédé à l'étude et à la comparaison de modèles théoriques d'imagerie ROS des vagues océaniques et à la mise au point de logiciels de correction et d'analyse des données ROS pour ce type de vagues. Les travaux comprenaient également la mise au point de techniques d'évaluation des

spectres des vagues océaniques à partir des données ROS.

Quant aux travaux sur les applications relatives aux ressources terrestres renouvelables, l'accent a porté sur la poursuite des recherches de données ROS disponibles pour l'établissement des types de culture, l'évaluation des conditions de culture et l'établissement des effets paramétriques des capteurs et des terres/végétation sur la rétrodiffusion radar. Ces études comprenaient l'analyse d'ensembles de données ROS multi-temporelles et ROS et VIR combinées ainsi qu'une évaluation préliminaire de l'effet de la neige sur le retour radar de la couverture végétale. Le ROS a également servi à certains travaux en foresterie dont l'analyse des données ROS disponibles ainsi que celles d'autres capteurs pour la surveillance des coupes à blanc et de la régénération, la détection et la cartographie des processus de conversion des forêts tropicales et le traçage des effets topographiques. Les travaux de développement des applications relatives aux ressources non renouvelables ont porté essentiellement sur des études ROS en stéréo, des analyses de l'imagerie ROS seule et avec d'autres ensembles de données en vue d'obtenir des informations géologiques, de mettre au point et évaluer les logiciels permettant d'entreprendre ces analyses et d'afficher les résultats en divers formats et projections. Ces études incluaient l'utilisation de la texture dans la discrimination des types de roche, l'évaluation de l'effet des angles d'incidence, la valeur de la résolution ainsi que d'autres paramètres sur la qualité de l'imagerie radar, l'importance de l'information géologique et la démonstration de la construction en mosaïque des données ROS.

Dès le début, les chercheurs ont reconnu qu'on ne disposait pas de données ROS en bande C suffisantes (bande de fréquence du ERS-1 et du ROS de RADARSAT) pour entreprendre des travaux de développement des applications. C'est pourquoi des plans ont été élaborés pour acquérir des données ROS en bande C dans chaque domaine d'application dès que le nouveau système ROS-580 du CCT sera mis en opération. La première occasion de cueillette des données sur la glace et les océans se présentera lors des expériences importantes qui seront menées au large de Terre-Neuve et du Labrador. L'expérience sur la lisière des glaces au large des côtes du Labrador (LIMEX) et l'étude des vagues internes de la mer du Labrador (LEWEX) s'inscrivent dans le cadre d'un plan de développement des applications pour l'utilisation des données ROS satellitaires en vue de la surveillance et de la prévision des glaces et des vagues océaniques.

Les expériences effectuées à l'aide du ROS-580 en mars 1987 font partie d'un grand projet conjoint organisé par les coordonnateurs des applications relatives aux glaces et aux océans, et incluant d'autres chercheurs et organismes du Canada (essentiellement SEA et BIO) et des États-Unis. Une grande quantité de données de surface et connexes seront recueillies à l'aide de trois navires équipés aux fins de l'expérience, de quatre aéronefs et d'instruments in situ.

Des plans détaillés ont été établis pour assurer la poursuite du développement des applications et autres travaux sous la direction du RDDP. Ce programme de télé-détectation fait appel au développement de la technologie et des applications de pointe pour la réception, le traitement et l'analyse des données radar et autres données télé-détectées. Le RDDP s'intéresse particulièrement à la technologie radar et à l'utilisation des données connexes pour la surveillance des glaces, l'océanographie (incluant la détection de navires) l'agriculture, la foresterie, la géologie, l'hydrologie, la géographie ainsi que d'autres applications. Ce programme a pour but de fournir un appui à l'utilisation des données radar, au traitement et l'analyse d'images en vue de permettre au Canada de maintenir son leadership international dans les infrastructures terrestres qui utilisent des données télé-détectées. Le RDDP qui vient d'être approuvé par le Conseil du Trésor, entrera en opération en avril 1987.

Développements du ERS-1

La participation constante du Canada au programme ERS-1 de l'ASE a déjà permis de profiter des retombées industrielles satisfaisantes ainsi que d'autres avantages. Des compagnies comme MDA, SPAR et COMDEV sont sous contrat avec l'ASE pour la mise au point et l'approvisionnement de matériels et de logiciels destinés au ERS-1. Ainsi, la compagnie MDA assume l'entière responsabilité de la station de réception à Kiruna (Suède) (principale station terrestre ERS-1) et fabrique également le processeur au sol des données ROS tandis que SPAR fournit l'équipement de télé-métrie. De plus, des contrats ont été accordés aux compagnies R. Ball & Associates et DIGIM pour des travaux de développement d'applications pour ce système.

Au nombre des activités qui se sont déroulées l'année dernière, une place importante a été accordée à la coordination et à la préparation des propositions canadiennes en réponse à l'Avis de participation de l'ASE pour la validation géophysique et l'utilisation scientifique des données ROS et celles d'autres cap-

teurs qui seront fournies par ERS-1 après son lancement en 1989-90. Les chercheurs canadiens ont soumis sept propositions à l'ASE. La glace, la géologie, l'agriculture/foresterie ont chacune fait l'objet d'une proposition tandis que les applications océaniques et l'étalonnage des capteurs ont fait l'objet de deux propositions chacune. De plus, les besoins de données nationales pour la mission ERS-1 sont actuellement établis, en consultation avec les principaux ministères et organismes comme le SEA et le MPO.

Conclusion

Au cours de la dernière année, on a consacré beaucoup de temps à la proposition révisée de RADARSAT. Cette proposition est en cours de préparation et devrait être soumise très bientôt. Le Cabinet en commencera la révision en avril et une décision devrait être annoncée peu de temps après. De plus, les applications radar et les autres travaux de développement au Bureau du projet RADARSAT se poursuivent dans le cadre du RDDP, conformément aux plans élaborés l'année dernière. Etant donné qu'il est déjà approuvé, le RDDP assure la continuité dans la poursuite de ces travaux, en préparation de l'utilisation des données radar qui seront recueillies par ERS-1, RADARSAT et d'autres satellites dès 1989-90.

5.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES GROUPES DE TRAVAIL

5.1 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR L'AGRICULTURE

Trois sous-comités du groupe de travail ont été particulièrement actifs en 1986.

Grands pâturages

C'est en 1986 qu'a commencé la préparation d'une publication canadienne sur la télédétection des grands pâturages. Il s'agit d'un compendium illustré et orienté sur les aspects pratiques des techniques d'utilisation éprouvée de télédétection pour la gestion des grands pâturages au Canada. Cette publication, qui sera présentée lors du Congrès international sur les grands pâturages, est destinée aux décideurs, aux utilisateurs sur le terrain et aux gestionnaires internationaux de grands pâturages.

La télédétection est très prometteuse pour l'application courante et à venir des programmes de gestion des grands pâturages au Canada et à l'étranger. Toutefois, l'intégration aux programmes destinés aux utilisateurs continue de se faire très lentement en raison de l'insuffisance des budgets de recherche et d'exploitation et du peu d'intérêt manifesté par les décideurs. De nouvelles initiatives sont nécessaires pour résoudre ce problème et les solutions devront porter sur l'amélioration de la résolution (SPOT n'a pas encore été évalué en fonction de sa portée) et l'extraction d'information quantitative sur la biomasse.

Radar

En 1986, le sous-comité s'est penché sur trois sujets principaux: les super sites, la formation radar et la prochaine campagne ERS-1.

En raison de l'accroissement des coûts de cueillette de données terriennes, le sous-comité a établi des critères pour l'établissement de super-sites qui serviront à effectuer des missions de télédétection se rapportant spécifiquement à l'agriculture/radar et a demandé à la communauté de la télédétection de proposer de nouveaux sites.

Le sous-comité a lancé une série d'ateliers d'une durée de trois jours sur l'agriculture/radar qui seront présentés lors du 11e Symposium canadien de télédétection à Waterloo. Les cours porteront sur la théorie radar, les systèmes ROS et les applications ROS.

Le sous-comité a soumis un projet canadien d'expérience agricole faisant appel au satellite ERS-1 de l'ASE et dont la coordination sera assurée par Ron Brown du CCT.

Le CCT a mis à la disposition des universités et des centres provinciaux un nombre considérable d'ensembles de données. Les chercheurs universitaires ont déjà présenté leurs découvertes lors du symposium d'Edmonton et d'autres sont attendues pour le symposium de Waterloo.

Information sur les cultures

Un projet pilote a été réalisé par Agriculture Canada, la Commission canadienne du blé et le CCT, sous contrat avec Intera Technologies Ltd., pour assurer le pré-traitement des données AVHRR de NOAA et la livraison de ces données à la Commission canadienne du blé et Agriculture Canada. Les résultats de ces travaux ont indiqué le type de modifications à apporter aux méthodes de sélection et de traitement des données afin de mieux répondre aux exigences opérationnelles des divers organismes, notamment la Commission du blé. Le sous-comité d'information sur les cultures approuve cette initiative conjointe de même que l'établissement subséquent à Winnipeg d'un système de pré-traitement de données télédétectées. Le système est conçu pour répondre aux besoins actuels et futurs des utilisateurs de données télédétectées dans le domaine agricole. De plus, le système pourra traiter les données ROS du satellite ERS-1 de l'ASE, lorsque ces dernières seront couramment accessibles, et celles du RADARSAT canadien.

5.2 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL DE LA CARTOGRAPHIE ET DE LA PHOTOGRAMMÉTRIE

RÉALISATIONS EN 1986

Applications opérationnelles de l'imagerie spatiale: Dans le cadre du programme quinquennal, Révision des cartes et détection des modifications à l'aide de l'imagerie LANDSAT, exécuté par Gregory Geoscience pour le compte de la Division topographique (EMR), les travaux suivants sont terminés: révision de 30 cartes à l'échelle 1:250 000 et détection des modifications sur 605 cartes à l'échelle 1:50 000. Jusqu'à maintenant, le programme a permis de couvrir environ 4,3 millions km². Des vérifications par aéronef ont été effectuées sur une distance d'environ 7 600 km tandis que 1 780 photographies ont été prises pour des vérifications de caractéristiques.

INITIATIVES EN 1986

Préparatifs pour la saisie des données SPOT: Le Conseil de recherches Canada a terminé la programmation du traceur analytique destiné au traitement des images stéréo recueillies par le satellite SPOT. Dans le cadre de ce travail, les spécialistes ont adopté une technique originale de programmation de toutes les relations géométriques et cartographiques requises, sans aucune perte de précision mathématique pour toutes les configurations géométriques prévues dans les images stéréo de SPOT. Résultats: création d'une bibliothèque de logiciels unique en son genre comprenant 40 sous-programmes et fonctions disponibles pour utilisation immédiate. La Division des levés topographiques (EMR) a terminé les travaux préparatoires concernant l'évaluation des corrections d'images SPOT, du contenu des cartes et des modèles numériques d'élévation établis d'après l'imagerie stéréo de SPOT recueillies au-dessus des zones d'essai de la vallée Kananaskis et d'Ottawa. Les recherches entreprises dans le cadre du Programme d'évaluation préliminaire des données SPOT (PEPS) se poursuivront en 1987. Divers programmes se rapportant aux applications cartographiques de l'imagerie SPOT ont été mis sur pied aux Universités du Nouveau-Brunswick, de Toronto (Erindale), de Calgary et Laval, aux services cartographiques du ministère d'Énergie et Ressources du Québec, etc. Tout le monde attend avec impatience la livraison de l'imagerie SPOT requise.

Photographie grand format (LFC): Un certain nombre d'organisations évaluent les possibilités d'application de la photographie LFC à la cartographie. Des chercheurs de l'Université du Nouveau-Brunswick ont élaboré une méthode

d'accroissement des points de contrôle. Les résultats obtenus indiquent que la position spatiale de caractéristiques bien définies peut être établie avec une précision de 7 mètres, à partir d'un champ à forte densité de points de contrôle. Lorsque les points de contrôle sont dispersés, la précision tombe à 15 mètres. Des études semblables menées à l'Université Laval ont donné des résultats similaires. A la Division des levés topographiques (EMR), on travaille actuellement à la production de données de modèles numériques des altitudes et de photo-cartes à l'échelle 1:50 000 à partir de photographies LFC.

PROJETS POUR 1987

Évaluation photogrammétrique des scanneurs à barrette et de la photographie spatiale: Les essais se poursuivent à l'aide de l'imagerie disponible pour établir les capacités relatives des divers systèmes d'acquisition d'images dans le but de répondre aux exigences photogrammétriques propres à:

- l'accroissement des points de contrôle;
- la détermination des altitudes;
- l'interprétation des caractéristiques.

5.3 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL DE LA FORESTERIE

RÉALISATIONS EN 1986

La principale tâche du groupe de travail de la foresterie a porté sur la réalisation et la révision de la bande vidéo sur la télédétection appliquée à la foresterie. La version révisée a été présentée lors de l'assemblée annuelle du CCCT en avril 1987.

PRIORITÉS DE RECHERCHE AU COURS DE LA PROCHAINE DÉCENNIE

Le groupe de travail de la foresterie s'est réuni et a discuté des priorités de recherche et des projets de télédétection en foresterie. Avant la fin de la prochaine décennie et le début du 21e siècle, le système de gestion forestière devra comprendre les aspects suivants:

1. Dépeuplement des forêts. Cet aspect devra faire l'objet de mises à jour constantes pour les dix provinces et les territoires dans le but de connaître à quel rythme le dépeuplement se produit.
2. Repeuplement. Il importera de connaître les taux de réussite dans ce domaine.
3. Regénération. Cet aspect devra faire l'objet d'une évaluation à l'aide de techniques de télédétection.
4. Le système d'information géographique devra faire partie intégrante des systèmes de télédétection en foresterie.
5. La diffusion des données satellitaires devra être portée au maximum par l'accès direct aux bases de données satellitaires.
6. L'intégration de la surveillance par satellite à l'aide du système d'information géographique devra être portée au maximum par l'accès direct aux bases de données provinciales d'inventaire des ressources.

Le groupe de travail a également reconnu l'importance de la télédétection aérienne pour l'acquisition, à très grande échelle, de données sur des ressources propres à un site. Le groupe appuie donc l'initiative proposée par le Service canadien de forêts (SCF) concernant la mise au point d'un imageur à réseau linéaire de conception avancée appliqué à la foresterie.

5.4 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LA SURVEILLANCE ET LA MODÉLISATION GLOBALES DE L'ENVIRONNEMENT

MANDAT

Lors de l'assemblée annuelle du CCCT en 1986, le mandat suivant a été donné au groupe de travail sur la surveillance et la modélisation globales de l'environnement (SMGE):

- Etablir une liste des scientifiques canadiens qui oeuvrent dans le domaine de la surveillance globale et identifier leurs secteurs d'intérêts particuliers.
- Recommander des moyens par lesquels le Canada pourrait participer au projet de changement global du CIUS.
- Recommander les mandats qui en découlent à l'intention des groupes de travail.

RÉALISATIONS EN 1986

Des lettres ont été envoyées aux directeurs des départements de géographie, des sciences de la terre et de biologie des universités canadiennes et aux responsables du gouvernement et de l'industrie dont les noms apparaissent sur la liste de distribution du CCCT, en vue d'obtenir un résumé des activités courantes et prévues en matière de surveillance globale.

Cette enquête a permis d'identifier quatre-vingt-deux groupes intéressés: trente et un provenaient du gouvernement, cinq de l'industrie et trente-neuf des universités.

Deux membres du sous-comité travaillent activement à la participation canadienne au Programme international géosphère-biosphère (PIGB). Ce programme est parrainé par le Conseil international des unions scientifiques et coordonné, au Canada, par la Société royale du Canada. M. Cihlar du CCT est responsable du groupe des techniques et des ressources de télédétection du PIGB tandis que M. LeDrew de l'Université de Waterloo est le responsable adjoint.

Il va sans dire que la communauté de la télédétection devrait s'engager activement dans le programme de changement global. Le groupe de travail SMGE pourrait servir d'interface entre la communauté de la télédétection et le PIGB par l'intermédiaire du CCCT.

PROJETS POUR 1987

Le groupe SMGE devra:

- Fonder ses objectifs de la prochaine année sur ceux spécifiés pour le groupe des techniques de télédétection du PIGB.
- Identifier les besoins et définir les futurs programmes de recherche axés sur la télédétection.
- Identifier les sources potentielles de financement.
- Chercher des appuis financiers.

5.5 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DES SCIENCES DE LA TERRE

RÉALISATIONS EN 1986

Au cours de 1986, le groupe de travail et ses collaborateurs ont entretenu un programme actif d'activités de recherche et de coordination. Le groupe a maintenu un contact étroit avec 26 spécialistes canadiens additionnels, 15 collègues aux États-Unis et 5 chercheurs à l'étranger.

En 1986, la géobotanique a continué d'être le principal élément d'activité. Au total, 25 projets ont été réalisés ou appuyés par les membres du groupe de travail. Ces activités ont été signalées dans 15 communications publiées dans des ouvrages scientifiques. Des chercheurs ont représenté le groupe de travail lors de toutes les manifestations importantes (symposiums, réunions) en Amérique du Nord. On s'est efforcé de bien informer le public et l'industrie par des articles et des interviews accordés à la presse. Deux étudiants, sous la direction des membres du groupe, ont terminé avec succès la rédaction de leur thèse sur la télédétection appliquée à la géobotanique.

L'année 1986 a été marquée par des progrès scientifiques et techniques soutenus dans le domaine de la géobotanique. Les études régionales en géobotanique basées sur les données TM et DTM ont permis d'obtenir des résultats pratiques cohérents pour plusieurs types d'environnement. L'analyse des données MEIS a connu des progrès considérables suite à l'amélioration de la qualité des données et du développement de techniques analytiques et de réduction de données. Plusieurs études ont permis d'obtenir des résultats importants qui ont confirmé la validité de la télédétection aéroportée pour évaluer le stress d'origine minérale sur la végétation. Des études effectuées pour la première fois sur le FLI ont permis de confirmer la valeur de ce capteur pour l'interprétation des signatures spectrales du couvert forestier en fonction de la végétation soumise ou non au stress. On s'est efforcé de normaliser les techniques de collecte de données sur le terrain en vue d'assurer la compatibilité des résultats. De plus, le groupe a acquis une expérience des plus valables suite à la collecte et à l'interprétation de données spectrales sur le terrain. Les progrès réalisés dans les travaux de recherche ont encouragé les membres à entreprendre des programmes importants d'analyse en laboratoire comprenant des mesures spectrales, des essais biogéochimiques et des expériences d'injection de métaux.

PROJETS POUR 1987

Riche de l'expérience acquise et en fonction des ressources disponibles, le groupe de travail coordonnera les travaux dans les domaines suivants:

- Implantation commerciale de méthodes d'analyse d'images et de calculs paramétriques du stress. On se penchera particulièrement sur la méthode d'interprétation de la réflectance de la végétation en bordure du rouge.
- Poursuite de l'étude du FLI et du MEIS relativement à l'évaluation du stress sur la végétation et à l'analyse des caractéristiques spectrales des roches et des plantes.
- Participation à l'application de méthodes prometteuses d'utilisation de systèmes peu coûteux d'analyse d'images.
- Intégration et évaluation des données ROS dans le cadre d'études géologiques et techniques, en fonction de l'expertise et des activités du groupe de travail.

5.6 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES GLACES

RÉALISATIONS EN 1986

Direction des glaces du Service de l'environnement atmosphérique (SEA):

- On a terminé l'intégration et l'essai des systèmes et des capteurs installés à bord du nouvel aéronef de surveillance des glaces. Le DASH-7IR (avec CAL SLAR-100, laser Optech et caméra Zeiss) a été mis en opération dans la mer de Beaufort en juillet et a servi à effectuer des patrouilles de surveillance dans le Golfe du Saint-Laurent au cours de l'hiver 1986.
- Attribution d'un contrat à la société Miller Communications Systems Ltd. pour la conception et la fabrication d'un système de transmission de données ROS/RABL entre l'aéronef de reconnaissance des glaces et le Centre des glaces.
- Construction d'un radiomètre hyperfréquence imageur aéroporté (AIMR) par la société MPB Technologies Inc. Ce système dont la livraison est prévue pour l'automne 1987 fonctionnera en double fréquence et double polarisation. Il sera utilisé à bord de l'aéronef Electra et servira à la validation des données du SSM/I.

Canarctic Shipping Ltd.:

- Location de l'équipement ROS STAR-1 à bord de l'Intera en vue d'imager 1,6 millions de km² de l'Arctique pour la réalisation d'un atlas des glaces de mer dans l'Arctique.

Intera Technologies Ltd.:

- Mise au point et installation du ROS STAR-2 à bord de l'aéronef turbo-propulsé Conquest. Ce capteur offre un choix varié de résolutions et de bandes de visée (y compris une bande de 60 km).

PROJETS POUR 1987

FIDEX II:

- L'essai d'une méthode de détection par multicapteurs d'un scénario de couverture intégrale de glace dans la mer de Beaufort est prévu pour octobre 1987. Les groupes suivants participeront probablement à l'expérience: SEA (Dash-7IR avec SLAR-100, laser, caméra), CCT (CV 580 avec ROS, difusomètre, caméra), Gulf (navire, STAR-1 ou -2), MPO/CRL (radar de surface en bande X à double polarisation), etc.

LIMEX:

- Projet pilote pour l'expérience sur la lisière des glaces au large de la côte est de Terre-Neuve. Les participants sont le SEA qui effectuera 4 vols spéciaux et 4 vols RABL opérationnels, le Service de surveillance internationale des glaces qui effectuera 2 à 4 vols SLMAR, le CCT qui utilisera le ROS en bande C pour effectuer six vols transitoires (en route pour l'étude des vagues intenses de la mer du Labrador), 3 vols pour les glaces de mer et 1 vol pour les icebergs, le navire Baffin du Service hydrographique du Canada qui effectuera des observations géophysiques superficielles, NORDCA/CRREL avec ses radiomètres, C-CORE/SPRI, JPL et RADARSAT (les premiers résultats sont très prometteurs).

SSM/I:

- Une expérience de validation sera effectuée par le groupe de recherche et de développement sur les glaces du SEA après le lancement du satellite DMSP en mai 1987. Des observations parallèles seront effectuées par satellite, par aéronef et par navire.

5.7 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LES SYSTÈMES D'ANALYSE D'IMAGES ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

RÉALISATIONS EN 1986

Le tout premier CD-ROM de données télédéteçtées a été mis au point par la section des méthodes du CCT, en collaboration avec la corporation Hitachi du Japon. Des copies de ce support informatique ont été distribuées aux membres du groupe et on prévoit une diffusion plus large aux utilisateurs intéressés au Canada et ailleurs.

Suite aux recommandations du groupe, le CCT a clarifié sa politique de distribution de logiciels de manière à permettre à l'industrie canadienne, au gouvernement et aux universités d'exploiter la technologie transférée sur une base non exclusive.

Les travaux en cours comprennent la rédaction d'un document de travail sur les priorités et les stratégies en R&D pour l'application de l'intelligence artificielle à la gestion des ressources.

Lors d'un voyage au Japon, M. Joji Iisaka a recueilli des renseignements de pointe sur les disques optiques programmables et en fait la distribution à certains membres du groupe. Le CCT étudie présentement les techniques WORM (support non effaçable à lecture multiple) sur disque 5¼.

Les derniers développements techniques dans le domaine des communications ont également contribué à la création de réseaux de communication à grande vitesse entre les micro-ordinateurs, facilitant ainsi la transmission d'images entre le système central et les postes de travail. Etant donné la complexité que représente les liaisons inter-systèmes pour les utilisateurs, la normalisation des interfaces devient de plus en plus importante. La technologie évolue à un tel rythme que les activités du sous-comité sur la micro-informatique portent essentiellement sur l'identification et l'évaluation des techniques les plus récentes se rapportant à l'analyse informatique des images et à la normalisation des interfaces de ces systèmes.

En 1985, on a créé un sous-comité sur les structures de bases de données d'analyse des images pour étudier et uniformiser les structures avec ou sans imagerie et échanger des informations sur les architectures perfectionnées de stockage numérique et sur les méthodologies des logiciels perfectionnés, applicables aux systèmes d'analyse d'images.

Le groupe a mis au point des matrices de possibilités pour plus de trente structures de base de données en utilisation au Canada et a fait une révision approfondie de plusieurs structures principales.

5.8 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL DES SCIENCES OCÉANIQUES

RÉALISATIONS EN 1986

Après avoir terminé le rapport "Données satellitaires sur les océans du Canada: Perspectives à long terme", le groupe de travail s'est fixé de nouveaux objectifs.

La principale réalisation en 1986 a été la coordination et la rédaction des deux réponses canadiennes se rapportant aux océans à l'Avis d'offre de participation à l'expérience ERS-1 en collaboration avec des chercheurs des États-Unis. Les deux thèmes suivants ont été élaborés:

- 1) Utilisation des données ERS-1 en mode vent/vague pour la validation des modèles de prévision au large de la côte est du Canada et des États-Unis;
- 2) Utilisation du mode image et des données altimétriques ERS-1 pour réaliser toute la cartographie météorologique des caractéristiques océaniques, notamment les ondes internes, les fronts et les limites de courant.

L'étude réalisée sous la direction de M. Mohammed El Sabh, Université du Québec à Rimouski, sur la formation en télédétection océanique dans les programmes océanographiques des universités canadiennes est terminée. Les conclusions préliminaires indiquent que la formation en télédétection océanographique dans les universités canadiennes est très peu répandue et que même certains centres traditionnellement renommés, notamment l'Université de la Colombie-Britannique, ne sont plus ce qu'ils étaient.

L'insuffisance de la formation offerte aux océanographes en télédétection est une carence que le groupe étudie actuellement car elle pourrait avoir une incidence grave sur la capacité de profiter au maximum des avantages découlant des investissements canadiens dans le projet ERS-1.

PROJETS POUR 1987

Le groupe concentrera ses activités sur l'élaboration de projets se rapportant au Programme du CCT sur l'étude des données radar.

5.9 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DES RESSOURCES EN EAU

RÉALISATIONS EN 1986

La Direction générale des eaux intérieures a reçu deux rapports de la société A.J. Robinson & Associates sur l'étude des méthodes de prévision des écoulements à partir de données télédéfectées. Le premier rapport était une revue de la littérature tandis que le deuxième portait sur la mise en application de techniques opérationnelles de télédétection à partir d'un modèle de prévision des écoulements (modèle SSARR). Les techniques utilisées pour recueillir les données consistait à mesurer l'étendue de la couverture de neige par découpage de densité et techniques numériques, l'équivalent en eau de la neige accumulée, par combinaison de levés aériens aux rayons gamma et de données de relevés d'enneigement ainsi que la couverture au sol à l'aide de techniques pseudo-numériques.

Environnement Alberta a continué ses expérimentations visant à évaluer l'utilité de l'imagerie NOAA traitée par ordinateur pour cartographier la couverture de neige et à la simulation des écoulements à partir du modèle SSARR. Le manque de ressources pourrait réduire la mise en application opérationnelle de ces techniques.

La Division de l'hydrométéorologie et de la climatologie maritime du SEA a effectué une étude visant à évaluer la capacité de trois techniques satellitaires d'estimation des précipitations, en vue d'obtenir des estimations de précipitation quotidiennes, hebdomadaires et mensuelles dans les conditions canadiennes. La Division a également effectué une recherche sur l'établissement de l'équivalent en eau de la couverture de neige d'après des techniques passives de radiométrie hyperfréquence et a accordé un contrat à PHD Associates pour la mise au point et la livraison clé en main d'un système passif d'analyse d'images hyperfréquence piloté par micro-ordinateur. Ce système interactif utilisera les données SMMR du NIMBUS-7 ou SSM/1 du DMSP sur disque souple.

Le Conseil de recherche de la Saskatchewan a amorcé une étude conjointe avec le SAE (CNRH à Saskatoon) sur la "Conception d'un système en temps réel pour la prévision intégrée des crues et des faibles écoulements propres à un bassin dans l'ouest canadien". L'étude comprend l'examen de l'utilisation de la télédétection appliquée à la prévision intégrée. Un groupe de travail regroupant les représentants de divers organismes et des membres du groupe de travail sur les ressources en eau ont élaboré des plans pour l'expérience de validation

hyperfréquence passive de la couverture de neige dans les Prairies. Le lancement du SSM/1 du DMSP est prévu pour le début de l'année 1987.

PROJETS POUR 1987

Le sous-groupe de modélisation hydrologique propose la préparation d'un court document ou dépliant de travail qui résumerait l'état actuel de l'utilisation de la télédétection dans les modèles hydrologiques et qui comprendrait des discussions sur les diverses questions. Le sous-groupe propose également la préparation d'un bref document d'orientation qui contiendrait des recommandations sur la recherche, le développement et le transfert de technologie. Le sous-groupe chargé d'étudier la couverture de neige par techniques hyperfréquences aidera à la coordination du projet conjoint de validation du SSM/1. L'expérience principale est prévue pour l'hiver 1987-88.

Le groupe de travail prévoit terminer la préparation d'un ensemble diapositives/texte d'accompagnement sur l'application de la télédétection aux ressources canadiennes en eau.

5.10 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU GROUPE DE TRAVAIL SUR LE PROGRAMME D'ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DE SPOT (PEPS)

Les caractéristiques uniques du système SPOT et l'intérêt considérable qu'il a suscité dans le monde de la télédétection ont conduit le Centre national d'études spatiales (CNES) et SPOT Image à organiser un programme d'évaluation préliminaire SPOT (PEPS) dont le but premier est de mieux connaître l'utilité de ces images dans les différents domaines d'application de la télédétection. Par conséquent, en mars 1984, la communauté de la télédétection du monde entier était invitée à soumettre des propositions de projets de recherche.

Une fois les projets choisis, on leur donna la priorité pour l'acquisition des données afin que les chercheurs puissent commencer rapidement leurs travaux. Par ailleurs, SPOT Image s'engagea à fournir gracieusement quatre scènes par projet retenu. Finalement, afin d'assurer une diffusion aussi large que possible des résultats, on a prévu un symposium international environ dix-huit mois après le lancement du satellite, donc vers la fin de 1987.

Parmi les cent trente-deux projets retenus, on retrouve huit projets canadiens et un projet franco-canadien. SPOT ayant été lancé à la fin de février 1986, les premières scènes furent acquises dès le début du printemps. Les chercheurs canadiens qui avaient demandé des scènes de printemps (mai-juin) les ont obtenues directement de SPOT Image, ces scènes ayant été enregistrées à bord du satellite, traitées à Toulouse et envoyées directement. Par la suite, le Centre canadien de télédétection (CCT) fut en mesure, à partir de la mi-juillet 1986, d'enregistrer les données SPOT du territoire canadien.

Malheureusement, le CCT n'a pas réussi à mettre au point un système de production des épreuves-minutes dès le début des opérations ce qui a retardé de façon considérable la production des images SPOT. Malgré ce contretemps, plusieurs scènes commandées pour les projets PEPS ont été livrées avant la fin de 1986. Les études en sont néanmoins sérieusement retardées.

FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES PROVINCES ET DES TERRITOIRES COMITE CONSULTATIF INTERPROVINCIAL TERRITOIRE DU COCH (SOCCIT)

Le SOCCIT a été réuni les 22 et 23 octobre 1984 à Ottawa. Au cours de cette réunion, des exposés ont été présentés aux membres par les programmes de réhabilitation animale et de végétaux. On a également fait une proposition visant la création d'un nouveau conseil consultatif qui représenterait le COCC et le CIT (Comité Interprovincial pour la Réhabilitation) et dont les membres, en nombre beaucoup plus restreint que celui du COCC actuel, seraient des représentants locaux qui seraient électivement choisis dans les provinces. Les membres seraient désignés par le Ministère. L'expertise des représentants des provinces. En principe, le nouveau conseil ne devrait pas modifier le fonctionnement du SOCCIT. Le président du SOCCIT, soit, dans le vice-président, seraient membres du nouveau conseil. C'est pourquoi les membres ont décidé de poursuivre leurs activités conformément à la procédure établie et de procéder à l'élection d'un nouveau vice-président. M. Jeff Haring de la Saskatchewan a été élu à l'unanimité.

Les membres du SOCCIT se sont réunis à Ottawa le 22 et 23 octobre 1984. Les membres du SOCCIT ont été informés de la situation des provinces et des territoires. Les membres ont également discuté de la situation des provinces et des territoires. Les membres ont également discuté de la situation des provinces et des territoires.

6.0 FAITS SAILLANTS DES RAPPORTS DES PROVINCES ET DES TERRITOIRES

6.1 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU SOUS-COMITÉ CONSULTATIF INTERPROVINCIAL-TERRITORIAL DU CCCT (SCCITC)

Le SCCITC s'est réuni les 22 et 23 octobre 1986 à Ottawa. Au cours de cette réunion, des exposés ont été présentés aux membres sur les programmes de télédétection actuels et à venir. On a également fait une proposition visant la création d'un nouveau conseil consultatif qui remplacerait le CCCT et le CIT (Comité interministériel pour la télédétection) et dont les membres, en nombre beaucoup plus restreint que celui du CCCT actuel, seraient des hauts fonctionnaires qui relèveraient directement du ministre d'EMR. Les membres seraient désignés par le Ministre, à l'exception des représentants des provinces. En principe, le nouveau conseil ne devrait pas modifier le fonctionnement du SCCITC. Le président du SCCITC, voir même le vice-président, seraient membres du nouveau conseil. C'est pourquoi les membres ont décidé de poursuivre leurs activités conformément à la procédure établie et de procéder à l'élection d'un nouveau vice-président. M. Jeff Whiting de la Saskatchewan a été élu à l'unanimité.

Les membres du SCCITC se sont réunis à Ottawa le 21 avril 1987, avant l'assemblée annuelle du Comité consultatif canadien de la télédétection qui s'est tenue à Cornwall du 21 au 24 avril 1987. MM. Ivan Ford et Jeff Whiting devaient être nommés respectivement président et vice-président du SCCITC, suite à l'assemblée annuelle de Cornwall. Toutefois, M. Ivan Ford ayant démissionné du SCCITC, les membres ont élu M. Jeff Whiting à la présidence. Il n'y a pas eu d'élection à la vice-présidence.

On a fait le point sur le projet de création du nouveau conseil devant remplacer le CCCT. Les membres ont exprimé leur inquiétude quant à la proposition de participation des représentants des provinces qui modifierait, selon eux, la vocation du conseil. La recommandation suivante a été formulée au cours de l'assemblée annuelle:

Les membres du SCCITC recommandent que le dernier président du SCCITC fasse partie du nouveau conseil en vue d'assurer une représentation régionale dans une perspective nationale.

6.2 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU COMITÉ DE TÉLÉDÉTECTION DES PROVINCES MARITIMES

Le Comité de télédétection des provinces maritimes a tenu 5 réunions en 1986 et a connu une certaine rotation de personnel au cours de l'année. M. Ken Snow a été nommé président et M. Brent Rowley a été nommé coordonnateur. Le bureau du Comité a été transféré de Amherst à Halifax en novembre 1986.

On a fait parvenir un questionnaire à tous les groupes industriels, universitaires et gouvernementaux connus pour leurs activités en télédétection, en vue de créer la base de données nécessaire à la réalisation d'un annuaire régional de télédétection qui sera publié pour la première fois en 1987 et mis à jour annuellement par la suite. La publication du Maritime Remote Sensing Newsletter s'est terminée en 1986 avec un bilan de publication de deux numéros.

Nous avons pris un abonnement aux microfiches des données du capteur thématique LANDSAT pour la région de l'Atlantique. Ces données seront stockées dans le support d'archivage présentement mis au point au centre de télédétection des provinces Maritimes à Amherst. En avril 1986, le Comité de télédétection des provinces Maritimes a créé un sous-comité de formation sous la présidence de M. John Wightman. Ce groupe, qui représente toutes les institutions régionales d'enseignement intéressées à la télédétection, a pris les initiatives suivantes:

- Entente entre le College of Geographic Sciences (COG) et l'Université Memorial visant à accorder des équivalences pour études préalables aux étudiants diplômés du COG qui sont en maîtrise à l'Université Memorial.
- Proposition d'établissement d'un centre de recherche et de développement sur les applications RADARSAT dans les Maritimes.

6.3 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DE L'ALBERTA

GÉNÉRALITÉS

L'utilisation globale de la télédétection en Alberta s'est accrue au cours de l'année. L'analyse d'images par méthode numérique constitue la principale technique de travail et supplante largement la méthode d'analyse optique de l'imagerie.

Le 10e Symposium canadien sur la télédétection s'est tenu à Edmonton. Nous avons accueilli 325 personnes du Canada et de 11 autres pays. Les participants ont présenté 134 communications. Trente-quatre exposants internationaux ont occupé 49 stands dans lesquels des centaines de personnes ont pu défiler librement.

CENTRE DE TÉLÉDÉTECTION DE L'ALBERTA (CTA)

Le Centre a ajouté un tableau de numérisation à son système d'analyse numérique ARIES en vue de faciliter la corrélation entre les données d'image et les coordonnées cartographiques, et l'extraction des détails cartographiques devant être intégrés dans un ensemble de données.

La partie centrale de l'Alberta a été frappée par une tempête qui a causée de graves inondations. La crue de la rivière Pembina, qui a été sans précédent dans l'histoire, a entraîné des inondations massives et des dommages considérables. Des données LANDSAT en date du 20 juillet ont été commandées. En moins de trois jours, le CCT a fourni de l'imagerie sur l'ampleur du désastre. Huit jours plus tard, la bande d'imagerie était analysée en vue de déterminer le secteur inondé, et comparée à l'imagerie archivée en 1983 par le CTA. Un rapport a été produit à des fins de présentations et d'études de génie et d'hydrologie.

Le Centre a appuyé des projets de télédétection relatifs à l'évaluation des nouvelles applications suivantes: Utilisation d'un radar à impulsions hélicoptère pour sonder un embâcle sur la rivière Athabaska; télédétection des profils sismiques et autres perturbations associées aux activités pétrolières et gazières; et phase III du projet sur les grands parcours en Alberta.

Le Centre a publié quatre documents techniques: Télédétection de l'inventaire des cultures du blé d'hiver; Télédétection des profils sismiques; Bulletin de 1986 sur la télédétection; et Revue du Centre de la télédétection de l'Alberta.

De nouvelles techniques ainsi que des applications pratiques et potentielles ont été ajoutées au programme de formation du Centre: Télédétection des glaces (en collaboration avec le Conseil de recherches Canada et l'Université de l'Alberta); Atelier sur les applications MEIS (en collaboration avec le CCT, le SCF et le PREE); Ateliers d'introduction sur l'analyse numérique d'images; Colloques et conférences dans les collèges et les universités de l'Alberta; Cours sur la télédétection au département des sciences forestières de l'Université de l'Alberta. Le stand du Centre a été présenté lors de nombreuses manifestations à travers la province.

Le système ARIES du Centre a été exploité à près de 100% de sa capacité par des utilisateurs multidisciplinaires de l'ouest et du nord du Canada. L'équipement d'analyse optique a été moins utilisé.

AUTRES ORGANISMES DE TÉLÉDÉTECTION

Le ministère des Forêts, des Terres et de la Faune de l'Alberta s'est servi de la télédétection pour ses activités de planification, de gestion, de cartographie et d'inventaire de ses ressources. La Division des pêcheries et de la faune a procédé à l'interprétation visuelle des données multiples des compositions couleur TM pour la cartographie des types de couvert végétal en fonction de l'habitat faunique. La Division des terres publiques a poursuivi son étude des parcours de fétuques et de graminées diverses et des écosystèmes dans les peupleraies des parcs à partir des accentuations d'imagerie MSS et TM. La Division de l'évaluation des ressources et de la planification ainsi que le Service des forêts de l'Alberta ont fait l'évaluation de divers types de films et d'échelles pour différencier les espèces de feuillus.

La Division des services sur le terrain du ministère de l'Agriculture de l'Alberta a fait l'évaluation de l'imagerie NOAA traitée par ARIES pour surveiller la croissance végétale et les conditions de sécheresse dans la partie centre-est de l'Alberta.

Le Centre des forêts du Nord (NoFC), en collaboration avec le PREE, le SFC, l'INFP et le CTA, a participé à un projet pilote de télédétection et de cartographie des ressources naturelles dans la région de Whitecourt. Les travaux du NoFC portent particulièrement sur l'analyse des données MEIS à résolution élevée dans le but de produire des accentuations visant à faciliter la différenciation des espèces dans les forêts boréales mixtes et le

développement de techniques de cartographie des dépeuplements à l'aide de PROCOM-2/LANDSAT. L'étude des données MEIS porte sur les problèmes de différenciation des feuillus.

COMMENTAIRES

Les commandes passées pour l'obtention de produits SPOT sont demeurées sans réponse. Cette incapacité à fournir les produits ou à communiquer les problèmes a découragé la clientèle.

6.4 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE

Forest Service and Timberline de la Colombie-Britannique, agence de consultation sur l'inventaire forestier, continue d'utiliser la photographie 70 mm à base rigide et à grande échelle pour l'échantillonnage et la classification des peuplements et des applications sylvicoles.

En août 1986, le Service des forêts de la Colombie-Britannique et le CCT ont mené un projet conjoint dans la région de Smithers (C.-B.) pour évaluer l'utilisation des données numériques du MEIS-II aéroporté servant à la détection et à la cartographie des dommages causés par le dendroctone du pin ponderosa et à l'évaluation des peuplements juvéniles. Les résultats préliminaires de l'étude sur le dendroctone du pin ponderosa indiquent que les données MEIS montrent clairement la teinte rouge caractéristique des arbres infestés.

Au cours de la saison des incendies de forêts en 1986, la compagnie Conair Aviation Ltd., sous contrat avec le Service des forêts de la Colombie-Britannique, a réalisé des vols avec le scanneur de ligne infrarouge Daedalus 1268 pour détecter et cartographier les incendies de forêts. Le scanneur était monté à bord d'un Beach King Air 200. Trois incendies ont été localisés et cartographiés et seize missions de détection ont été effectuées.

Le Service des forêts de la Colombie-Britannique estime que la cartographie des tranchées parefeu permanentes des incendies importants permettrait d'économiser 324 000\$ par année et de réduire considérablement les dépenses occasionnées par l'extinction des incendies.

Le ministère des Parcs et de l'Environnement termine une évaluation de la capacité cartographique des données TM de LANDSAT pour les marécages et les forêts mixtes. Les résultats préliminaires indiquent que la précision des cartes ainsi réalisées se compare favorablement à celle des cartes produites à partir de travaux sur le terrain et d'interprétation de photos aériennes à l'échelle 1:20 000.

Des travaux additionnels effectués avec d'autres organismes provinciaux ont montré l'utilité des données TM pour cartographier les zones modifiées par l'argile. On a également commencé l'évaluation de l'habitat côtier du grizzli.

Le Service des forêts de la Colombie-Britannique continue d'être très actif dans l'application des données analogiques et numé-

riques du capteur TM pour l'inventaire forestier, la protection des forêts et les applications sylvicoles. La Direction de l'inventaire, en sa qualité de site d'essai Beta pour le LDIAS du CCT, a reçu une version améliorée du logiciel LDIAS en 1986. Elle a également intégré son système d'analyse d'images au SIG piloté par micro-ordinateur, de la compagnie PAMAP Graphics Ltd., permettant ainsi le téléchargement de l'imagerie TM sur des disques souples qui peuvent être envoyés dans les bureaux régionaux et de districts. Les cartes du couvert forestier mise à jour peuvent ensuite être retournées à la direction pour téléchargement dans la base de données de l'inventaire.

En 1986, MacDonald Dettwiler and Associates Ltd. a lancé la nouvelle série de systèmes de cartographie et de traitement d'images MERIDIAN. Cette initiative a donné suite à la signature d'importants contrats dont la production de systèmes d'analyse d'images pour la Thaïlande, l'Inde et l'Australie; un système de cartographie des glaces IDIAS pour le Centre des glaces d'Environnement Canada et un système de cartographie de base pour l'Équateur. Jusqu'à maintenant, plus de 30 systèmes MERIDIAN/PC sont installés à travers le monde.

La société PAMAP Graphics Ltd. a amorcé un projet de recherche sur l'échange global des problèmes d'information, notamment celui de l'intégration plus complète des données d'imagerie avec les données du SIG. La réalisation d'un prototype de ce système est prévue pour la fin du printemps tandis que le système final devrait être prêt pour la fin de l'année.

6.5 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DU MANITOBA

RÉALISATIONS EN 1986

Le projet d'estimation des zones de culture du Manitoba a été exécuté en collaboration avec le ministère de l'Agriculture du Manitoba, le Centre manitobain de télédétection et Statistique Canada. Des estimations de superficies ont été établies pour le canola, les céréales et les jachères. Après avoir procédé à ces estimations pendant quatre années consécutives, il a été clairement établi que les méthodes de télédétection sont équivalentes aux techniques de levés agricoles de Statistique Canada, en ce qui concerne la précision des données. Ces travaux seront abandonnés, mais les méthodes de télédétection améliorées seront conservées comme une alternative rentable pour l'estimation des cultures.

Au cours de l'automne 1986, Intera Technologies Ltd. a effectué des levés par télédétection à l'infrarouge des agglomérations suivantes: Minnedosa, Neepawa, Beauséjour, Lac du Bonnet, Gimli, Virden et Souris. Ces levés complètent le programme septennal de conservation d'énergie par Hydro Manitoba.

Le Centre de télédétection a réalisé 16 projets à l'intention des ministères et des organismes gouvernementaux pour appuyer divers aspects de la gestion des ressources naturelles.

Le traceur couleur à jet d'encre du Centre de télédétection a été utilisé à bon escient en 1986, puisque plus de 1 500 cartes couleur ont été réalisées à partir de données télédéteectées classifiées.

INITIATIVES EN 1986

Un projet pilote d'inventaire de la couverture végétale des terres humides et des terres hautes, à l'aide des données TM, a été réalisé au sud-ouest du Manitoba par le Centre manitobain de télédétection et le Service de la faune du Manitoba. Les cartes serviront à l'inventaire et à la surveillance des habitats de la sauvagine.

En juin et en août 1986, des levés ont été effectués par aéronef dans la région du lac Lynn. Les capteurs utilisés étaient le MEIS II et le MSS à 20 000 AGL. On a également procédé à un vol détaillé à basse altitude (5 000 AGL) au-dessus de la mine d'or du lac Farley. Ces levés avaient pour but de perfectionner la télédétection comme technique

d'exploration. Il s'agissait d'un projet conjoint réalisé par la Direction des services géologiques du Manitoba, le Centre canadien de télédétection et l'Université du Manitoba.

PROJETS POUR 1987

Enoncé

A la demande de la South Interlake Land Management Association, on a fait appel à l'ARAP pour participer à un projet sur l'utilisation de techniques de travail du sol en vue de la conservation au niveau de la ferme. A l'automne de 1986, la section de Winnipeg sur la conservation du sol et des eaux a amorcé un projet sur le terrain en vue d'obtenir des données de vérification au sol des conditions qui règnent après les récoltes et sur la couverture vivante. Le manque de temps et de fonds, de même que l'importance de la superficie à couvrir, ont obligé les spécialistes à employer une autre méthode d'acquisition d'information sur les pratiques actuelles de labourage. L'ARAP a récemment consulté le Centre manitobain de télédétection sur l'application possible de techniques de télédétection pour identifier les conditions des résidus des cultures.

L'Administration du rétablissement agricole des Prairies a demandé une évaluation de la couverture végétale, dans le cadre de l'utilisation des terres pour le projet d'établissement agricole de Pasquia, à partir d'une bande complétée en septembre 1981. Des plans sont actuellement élaborés en vue de mettre au point un programme de surveillance opérationnelle des cultures dans le cadre des techniques d'évaluation des cultures de Statistique Canada. Ce programme aura pour but d'améliorer les méthodes de prédiction des récoltes. On prévoit que le Centre manitobain de télédétection participera au projet.

SITUATION ACTUELLE

Les activités du Centre manitobain de télédétection sont maintenant axées sur les opérations. Au Manitoba, la télédétection est une technique éprouvée dont l'avenir est des plus prometteur.

6.6 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DU NOUVEAU-BRUNSWICK

TÉLÉDÉTECTION AÉROSPATIALE

L'Université du Nouveau-Brunswick a participé à trois projets de télédétection aérospatiale en 1986. Ces projets portaient sur l'utilisation de l'imagerie du capteur thématique pour 1) déterminer les changements dans le parc national de la Baie de Fundy, 2) comparer les évaluations de superficies de culture de la pomme de terre et, 3) cartographie, à des fins diverses, les linéaires et les curvilinéaires dans la région de Bathurst.

TÉLÉDÉTECTION AÉROPORTÉE

Quatre vol ont été effectués au Nouveau-Brunswick pour étudier la possibilité d'utiliser le MEIS en vue de cartographier à grande échelle la défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. La grande quantité de données recueillies pose un certain nombre de problèmes techniques qui n'ont pas encore été résolus.

On a fait quelques tentatives d'interprétation des données en établissant des comparaisons avec les techniques de cartographie schématique et la photographie 35 mm en oblique.

INITIATIVES

La rédaction du présent rapport a coïncidé avec le lancement d'un projet visant à démontrer les possibilités de l'imagerie radar C-IRIS pour la cartographie des niveaux de crues et la reconnaissance des embâcles de glace. Les dommages causés par les glaces ont été considérables et l'imagerie radar s'est révélée capable d'identifier les embâcles et de donner une vue d'ensemble du mouvement des glaces dans un grand bassin fluvial, comme celui de la rivière Saint-Jean.

Pendant les inondations, les chercheurs ont utilisé des hélicoptères pour recueillir des images vidéos et photographiques des embâcles locaux. Nous avons maintenant en main une bonne couverture de ces inondations et les données s'y rapportant pourront être utilisées à des fins de recherche.

Le programme spatial canadien et les avantages potentiels qui en découleront pour la province ont fait l'objet d'une attention particulière cette année. Un appui massif a été donné au programme RADARSAT puisque la province s'est engagée à acheter des données RADARSAT dès qu'elles seront disponibles.

6.7 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DE TERRE-NEUVE ET LABRADOR

PROGRAMME D'AMÉLIORATION DES TECHNIQUES

Un protocole d'entente a été signé en juin 1986 entre le CCT et le ministère du Développement et du tourisme. Le lancement du Programme d'amélioration des techniques (PAT) a été marqué par l'installation du système d'analyse d'images ARIES III à la NORDCO Ltd. Le programme a été axé essentiellement sur six projets de démonstration choisis pour illustrer diverses applications de la télédétection aux gestionnaires des ressources. Sept cours en télédétection et en analyse d'images ont été donnés au cours de l'année dans le cadre du PAT. En décembre, un atelier d'une durée de deux jours a été tenu à Corner Brook et a permis de regrouper plus de 30 participants. De nombreuses présentations et démonstrations du système ARIES ont été données à des représentants du gouvernement, de l'industrie, des collèges et des universités de Terre-Neuve et de l'étranger. Deux étudiants diplômés de l'Université Memorial, ont bénéficié de l'aide du PAT et ont utilisé le système ARIES pour effectuer une partie de leurs travaux de préparation de thèse.

Les projets initiaux devraient être terminés au cours de 1987 et l'on pense maintenant à la réalisation d'un certain nombre de travaux additionnels. Un plus grand nombre de cours abrégés de même que des ateliers plus spécialisés seront offerts. Quant aux applications géologiques, les prochains travaux sont prévus pour le début de l'année prochaine. Le PAT devrait se terminer à la fin de mars 1988.

UNIVERSITÉ MEMORIAL DE TERRE-NEUVE

La Faculté de génie et des sciences appliquées de même que le département de géographie des Facultés des arts et des sciences de l'Université Memorial de Terre-Neuve offre des cours universitaires complémentaires en télédétection. Ces cours sont offerts aux étudiants de 1^{er} cycle pour l'obtention d'un diplôme de bachelier en Génie, en Arts et en Sciences et aux étudiants de 2^e et de 3^e cycles (maîtrise et doctorat) dans les mêmes disciplines.

L'Université offre aux étudiants du département de génie, 2 cours au 1^{er} cycle et 3 cours aux 2^e et 3^e cycles. Les installations comprennent un laboratoire de télédétection équipé du matériel optique approprié, d'un microdensitomètre de balayage, d'un analyseur d'images VP-8 (analogique) et d'un système d'analyse d'images NORPAK (numérique). Le laboratoire peut faire appel à un service

de traitement photographique entièrement intégrée pour l'enseignement du génie électrique aux 1^{er}, 2^e et 3^e cycles. De plus, ce service est également offert aux étudiants en biologie, de géographie, des sciences de la terre et de foresterie (environ 35 étudiants par semestre).

Au département de géographie, l'Université offre des cours en télédétection, 2 cours au 1^{er} cycle et 2 cours aux 2^e et 3^e cycles, principalement aux étudiants de géographie physique et de cartographie. Le soutien principal est assuré par le laboratoire de cartographie de l'université qui est équipé d'une installation de traitement de données spatiales associé aux systèmes d'information géographique et au traitement numérique des images. Les étudiants ont également accès au système d'analyse d'images ARIES II installé dans les locaux de la NORDCO Ltd., compagnie de recherche privée de Saint-Jean.

En résumé, suite aux réactions initiales des participants au PAT, l'avenir de la télédétection à Terre-Neuve est prometteur. Notre principal problème semble résider dans l'incertitude d'obtenir des données satellitaires pour la province en raison de l'importance de la couverture nuageuse qui limite la possibilité de collecte de donnée par les capteurs. Nous espérons que la mission RADARSAT, si elle est approuvée par le gouvernement, apportera une solution à ce problème.

6.8 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DES TERRITOIRES DU NORD-OUEST

RÉALISATIONS EN 1986

En 1986, le ministère des Ressources renouvelables du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest a réalisé plusieurs projets de télédétection.

Le programme quadriennal de classification et d'inventaire de l'habitat dans le refuge faunique (Bison) du Mackenzie est terminé. Les résultats seront publiés en 1987.

Une étude a été effectuée, par radiotélémétrie et photographie aérienne, sur le recensement des troupeaux de caribous de la toundra après la période de vélage.

L'imagerie LANDSAT a été utilisée dans le cadre d'un projet pilote pour faire des prédictions sur l'utilisation de l'habitat par les grizzlis sur l'île Richards dans les Territoires du Nord-Ouest.

INITIATIVES EN 1986

Le ministère des Ressources renouvelables a amorcé une étude visant à déterminer la possibilité d'utiliser la télédétection pour identifier les aires potentielles de nidification du faucon dans les Territoires du Nord-Ouest. Ce projet devrait se terminer en 1987.

Dans le cadre d'un programme biennal d'inventaire des ressources de la réserve du parc national Auyuittuq dans l'île Baffin, l'interprétation visuelle de photographies aériennes en noir et blanc et d'imagerie MSS de LANDSAT a servi à classer des groupes de cartes biophysiques.

PROJETS POUR 1987

Les Territoires du Nord-Ouest et le CCT sont actuellement en pourparlers pour la création d'un Programme d'amélioration des techniques qui commencerait en août 1987.

On prévoit réaliser divers projets de démonstration dès que le PAT sera mis en oeuvre à Yellowknife.

6.9 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE

Vers la fin de 1986, toutes les activités de télédétection du Service de la gestion des ressources dans les Maritimes (MRMS) ont été regroupées et déménagées dans les locaux nouvellement rénovés de l'Administration centrale du MRMS à Amherst, Nouvelle-Écosse. Ce regroupement a permis de créer le Centre de télédétection des Maritimes: centre desservant l'ensemble des provinces de l'Atlantique. Le centre assure les services suivants: toute l'interprétation et l'analyse numérique et classique des images télédétectées; traitement et production de photographies aériennes; compilation de cartes et de bases de données; bibliothèque de données de télédétection; archivage de photos aériennes maritimes; et libre accès aux archives de microfiches des scènes du capteur thématique pour la région de l'Atlantique dont la mise à jour est assurée par le comité de télédétection des Maritimes.

Le ministère des Terres et Forêts continue de surveiller les coupes rases. Même si les données MSS de LANDSAT n'ont pas permis d'en assurer une surveillance fiable, les données TM ont donné de bons résultats dans le domaine de l'agriculture. Le Ministère espère pouvoir utiliser l'imagerie radar pour surveiller les activités forestières à partir d'une classification relativement lâche. Un projet pilote a été amorcé dans ce domaine. En attendant l'imagerie SPOT courante, des simulations avec une résolution de 20 mètres ont été vérifiées à l'aide du capteur MEIS.

Le Collège des sciences géographiques (COGS), anciennement appelé le Nova Scotia Land Survey Institute, est très actif en télédétection. A preuve, quatorze étudiants ont été diplômés en août. La majorité d'entre eux s'étaient déjà trouvé un emploi vers la fin de l'année et on prévoit qu'ils travailleront tous vers avril 1987. Un groupe semblable dont les cours ont commencé en septembre avait, avant la fin de l'année, entrepris une variété de projets en collaboration avec des organismes extérieurs à travers le Canada.

Au début du mois de mars, M. Vernon Singhroy, en collaboration avec le Centre ontarien de télédétection et le CCT, a dirigé un atelier de deux jours sur le "Développement des techniques spectrales de géobotanique pour l'exploration minière et pétrolière au Canada". De nombreux étudiants ainsi que des participants des ministères du gouvernement et de l'industrie privée ont assisté à cet atelier.

A la fin mars, le Collège des sciences géographiques a participé à l'organisation d'une

rencontre spéciale regroupant des personnes engagés dans la formation et l'enseignement de la télédétection au Canada. L'Institut canadien de formation en télédétection (CRSTI) a été créé à la suite à cette rencontre et le Collège est représenté au conseil d'administration.

6.10 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DE L'ONTARIO

Le ministère ontarien de l'Agriculture et de l'Alimentation a poursuivi l'élaboration d'un système d'information géographique pour l'inventaire des cultures. Le Centre ontarien de télédétection lui a fourni des cartes de rotation des cultures dressées à l'aide de LANDSAT et a expérimenté l'utilisation des données TM pour déceler les changements dans l'utilisation des terres agricoles.

La Section de photogrammétrie et de télédétection du ministère des Transports et des Communications a sous-traité plus de 4 000 kilomètres de lignes de photographie aérienne, noir et blanc et infrarouge couleur, devant servir à la cartographie, à la compilation de mosaïques et aux études de télédétection.

Au Centre canadien de télédétection, le programme de recherche, de développement et de formation en télédétection aérienne et spatiale comportait les activités suivantes:

- prospection biologique: mesures spectrales au sol, analyses spectrales en laboratoire et analyses de la teneur en minéraux des cendres végétales, mises en corrélation avec les données provenant des détecteurs aéroportés MEIS II (balayeur imageur électro-optique à détecteurs multiples) et FLI (imageurs linéaires à fluorescence);
- préparation de cartes de combustibles forestiers basées sur des images LANDSAT, qui seront intégrées à la base de données du Système d'information géographique pour la lutte contre les incendies de forêt;
- mise à l'essai des données TM de LANDSAT pour l'évaluation de la régénération des forêts;
- mise à l'essai des données TM de LANDSAT pour la détection des changements dans l'utilisation des terres agricoles et en foresterie;
- préparation de cartes de rotation des cultures à partir d'images LANDSAT dans le cadre de l'élaboration du système d'information géographique pour l'inventaire des cultures du ministère ontarien de l'Agriculture et de l'Alimentation;
- poursuite des travaux pour l'intégration de l'analyse des données LANDSAT et d'une base de données de système d'information géographique de la Commission géologique de l'Ontario.

La faculté de foresterie de l'Université de Toronto a apporté des améliorations au capteur vidéo à quatre caméras de l'Université et a étudié les possibilités d'application de l'imagerie vidéo.

Des compagnies ontariennes ont participé activement au perfectionnement et à l'application de la télédétection.

Dendron Resource Surveys Ltd. a poursuivi ses recherches à l'aide du laser aéroporté en ce qui concerne l'évaluation de la biomasse et les lasers à balayage.

Gregory Geoscience Ltd. a poursuivi un programme, de grande envergure, de révision de cartes topographiques à partir de données de télédétection, utilisé des images TM pour introduire des informations sur les coupes à blanc de forêt dans une base de données numériques pour l'inventaire des ressources forestières, et utilisé les données de SPOT-1 pour définir de nouvelles rues à 1:50 000.

Horler Information Inc. a acheté un système DIPIX ARIES II et mis au point un logiciel de traitement d'images pour l'analyse des images MEIS II pour l'étude des facteurs négatifs auxquels la végétation est soumise.

Moniteq Ltd. a réalisé un vaste programme d'acquisition et d'analyse d'images en Europe à l'aide d'un imageur multispectral programmable; le financement du programme était en partie assuré par le ministère ontarien de l'Environnement.

PCI Inc. a commencé à mettre au point un logiciel qui devrait servir à créer un système de traitement d'images enregistrées par capteur aéroporté.

Ph.D. Associates Inc. a utilisé des données provenant d'un radiomètre à micro-ondes multispectral à balayage, placé à bord du satellite NIMBUS-7, pour étudier les glaces de mer, la vitesse des vents et le régime pluviométrique en haute mer, ainsi que l'équivalent en eau de la neige et l'humidité des sols sur terre.

A.J. Robinson and Associates Ltd. ont utilisé les données LANDSAT pour analyser la couverture des terres et l'équivalent en eau de la neige de rayons gamma, et utilisé les images provenant de NOAA-7 pour la cartographie de la couverture neigeuse.

Télédétection International a utilisé des données TM de LANDSAT et des données de SEASAT pour l'interprétation géologique d'une région du Québec.

6.11 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU QUÉBEC

RÉALISATIONS ET NOUVEAUTÉS

Expansion des capacités de recherche et d'enseignement

En 1986, plusieurs nouveaux chercheurs en télédétection se sont joints aux équipes des universités de Sherbrooke et Laval. Parallèlement, les équipements de traitement numérique dans les institutions d'enseignement et de recherche se sont considérablement multipliés et diversifiés.

Projets de recherche et de développement du domaine des applications

De nombreux projets de recherche et de développement ont été menés dans des domaines d'application aussi variés que la foresterie, l'agriculture et la géologie.

Une grande partie des études et des développements méthodologiques complétés ou en cours sont réalisés à l'aide de données LANDSAT TM. Toutefois, en 1986, le Québec a concrètement entrepris des projets sur SPOT et a continué à préparer l'avenir par plusieurs études sur le potentiel de l'imagerie RADAR.

Implications internationales

Tous les organismes participant à ce rapport sont impliqués dans le programme PEPS international et ou le programme PUIS au Québec (Programme d'utilisation des images SPOT au Québec) qui s'inscrit dans le cadre de la coopération technique franco-qubécoise.

En dehors de ces deux programmes, plusieurs projets de collaboration et de transfert de technologie sont réalisés avec divers pays par le CARTEL et la firme DIGIM.

Développement de systèmes de traitement d'images sur micro-ordinateur

Le développement de logiciels de traitement numérique sur micro-ordinateur a beaucoup progressé en 1986. La firme Octographe s'apprête à commercialiser deux versions d'un système sur micro-ordinateur: Octimage (système de base) et Graphimage (système plus élaboré).

PERSPECTIVE POUR 1987

L'année 1987 devrait marquer le démarrage concret des études et projets centrés sur les données SPOT.

L'utilisation de systèmes de traitement d'images sur micro-ordinateur pourrait être de plus en plus répandue.

6.12 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA PROVINCE DE LA SASKATCHEWAN

RÉALISATIONS EN 1986

Les chercheurs de la Saskatchewan ont exécuté un programme dynamique comportant divers projets de télédétection aéroportés dans les domaines suivants: population et habitat des oiseaux migrateurs, collecte de données pour soutien radar, foresterie et agriculture (irrigation, salinité, écologie des plantes, fertilité). Les organismes engagés dans les activités aéroportées comprenaient le Service canadien de la faune, la Saskatchewan Water Corporation, l'Institut de pédologie de la Saskatchewan, le ministère des Parcs et des Ressources Renouvelables de la Saskatchewan, Ponteix Water Users Association et le ministère de l'Agriculture de la Saskatchewan.

Les travaux du Service canadien de la faune ont porté sur l'analyse permanente de la valeur de l'habitat dans les Prairies, à l'appui du Plan nord-américain de la gestion de la sauvagine. Les organismes collaborateurs sont les suivants: Direction des terres, Fish and Wildlife Service des États-Unis et ministère des Parcs et des Ressources Renouvelables de la Saskatchewan. Des négociations sont actuellement en cours en vue d'obtenir la participation de Ducks Unlimited.

Les projets réalisés dans le cadre du Programme d'amélioration des techniques en Saskatchewan (STEP) ont donné les résultats suivants: projet sur l'habitat du cerf de Virginie (SPRR) - le rapport coût/avantage de l'utilisation des méthodes numériques pour faire l'inventaire de l'habitat faunique terrestre est d'au moins 4:1, avec des degrés de précision diverse pour les cinq classes évaluées (précision globale - 82%). La précision globale de la carte du projet sur l'habitat de l'orignal (SRC) est de 82%. Toutefois, la précision de la grille varie entre 60% et 98% selon la classe d'habitat (tourbières boisées - eau). Pour l'inventaire des brûlis et des coupes rases (SPRR), la précision pour les brûlis était de 99% par rapport à la carte des incendies qui comportent 18% d'erreurs de références géographiques. La précision pour les coupes rases dans les coupes individuelles variaient entre 63% et 100% avec des erreurs de références géographiques de 97% à 7% selon la dimension et la date de la coupe. Par conséquent, l'évaluation des brûlis par MSS pourrait remplacer les méthodes actuelles d'inventaire du SPRR. Le rapport coût/avantage est évalué à 5:1.

Le système numérique prêté par le CCT a été bien accueilli puisque 120 personnes ont été formés à son utilisation.

Le Conseil de recherche de la Saskatchewan a été très actif dans les domaines suivants: géologie, agriculture et hydrologie. Un projet de collaboration avec la France (INREA) a été amorcé sur l'analyse d'images appliquée à l'étude intégrée des données d'exploration minière. De nouvelles cartes caractéristiques et thématiques ont été produites, notamment du gradient vertical magnétique, comme variantes aux cartes économiques et topographiques. Dans le cadre d'un autre projet conjoint entre la Saskatchewan Mining and Development Corporation et Mollard and Associates, les chercheurs se sont servis de données TM pour faire l'évaluation structurale du secteur pétrolier de Swift Current. D'autres évaluations ont été effectuées sous contrat pour évaluer les réserves d'hydrocarbures de la région Estevan et celles des mines d'or dans la région de La Ronge. Les alignements structuraux des formations de grès de l'Athabasca ont également été évalués pour déterminer si les diagrammes de drainage disjoints étaient causés par les alignements.

De nombreux contrats ont été accordés à la société Tamarack Resources pour l'exécution de travaux aéroportés ou satellitaires visant à recueillir les données nécessaires à l'évaluation des incidences environnementales et à des études sur la faune et l'agriculture. La Saskatchewan Mining and Development Corporation (SMDC) a effectué des recherches sur les structures géologiques régionales dans le nord de la Saskatchewan.

PROJETS POUR 1987

Le Service de la lutte contre les incendies de forêt (SPRR), en collaboration avec SED Systems, le CCT et le SRC, étudie la possibilité d'utiliser les données NOAA en temps quasi-réel pour détecter les points menaçants dans les incendies.

L'Institut national de recherche en hydrologie (récemment installé à Saskatoon) effectue des recherches sur l'utilisation des données NOAA et Nimbus pour des études sur la fonte des neiges et, plus particulièrement, sur le gradient entre les sols humides et secs.

SITUATION ACTUELLE

A l'instar de l'année dernière, on prévoit que l'utilisation des données de télédétection dans la province doublera au cours de l'année prochaine. Toutefois il n'est pas certain que

cette croissance se poursuivra en 1987 si la suite au programme d'amélioration des techniques n'est pas mise en oeuvre.

ANNEXE 1 - FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU TERRITOIRE DU YUKON

Le Service des forêts du Yukon a lancé un projet visant l'obtention de données de base sur la répartition de la forêt à l'échelle 1:40 000 de la région du Yukon, au sud du 64° parallèle.

Le Service des forêts a utilisé l'imagerie LANDSAT pour relever la répartition des forêts de l'été au cours de la saison des incendies de 1986 et de la région au sud du 64° parallèle. Il s'agit de données relatives à la répartition de la forêt à l'échelle 1:40 000 de la région du Yukon, au sud du 64° parallèle. Les données sont relatives à la répartition de la forêt à l'échelle 1:40 000 de la région du Yukon, au sud du 64° parallèle.

Le Service canadien de la faune utilise les données LANDSAT (MSS) pour classer et cartographier la couverture végétale au nord de la limite forestière. Au cours de l'été 1986, le Service a analysé 400 tonnes de végétation (classification visuelle) en attachant une importance à la répartition du sol.

L'Association des prospecteurs se collaborent avec le GNT, à court et local, à l'élaboration de données relatives aux ressources minérales du territoire.

La répartition de la forêt à l'échelle 1:40 000 de la région du Yukon, au sud du 64° parallèle, est une donnée de base pour la répartition de la forêt à l'échelle 1:40 000 de la région du Yukon, au sud du 64° parallèle.

6.13 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU TERRITOIRE DU YUKON

Le Service des forêts du Yukon a lancé un projet visant l'obtention de données de couverture IR noir/blanc à l'échelle 1:40 000 du Territoire du Yukon, au sud du 64° parallèle.

Le Service des forêts a utilisé l'imagerie LANDSAT pour relever la distribution des incendies de forêts au cours de la saison des incendies de 1986 et de la reporter sur les cartes de couverture existantes. Il étudie également la possibilité d'utiliser l'imagerie LANDSAT (MSS) pour attribuer des côtes de risque d'incendie en fonction des types de couvert forestier. On estime que les données SPOT et TM donnent plus de détails qu'il n'en faut.

Le Service canadien de la faune utilise les données LANDSAT (MSS) pour classifier et cartographier le couvert végétal au nord de la limite forestière. Au cours de l'été 1986, le Service a analysé 400 zones de végétation (classification visuelle) en attachant une importance à la distribution du saule.

L'Association des prospecteurs, en collaboration avec le CCT, a ouvert un local à Whitehorse pour l'analyse numérique des données satellitaires.

La Division de la faune (GTY) et le département de géographie de l'Université de Regina, Saskatchewan, utilisent les données MSS et TM pour préparer des cartes de l'habitat de l'original. L'étude est effectuée sous la direction de M. Gauthier de l'Université de Regina.

Le Service des terres, de parcs et des ressources de Whitehorse, parrainé par le ministère des Ressources Renouvelables et le CCT, a tenu un atelier sur la télédétection. Cet atelier de trois jours sur les applications de la télédétection a été marqué par une démonstration pratique à l'aide du système d'analyse d'images Perceptron.

PROJETS POUR 1987

Ducks Unlimited et la Division de la faune (GTY) se proposent d'utiliser l'imagerie TM pour cartographier et classifier les marécages dans la région de Needle Rock au Yukon, entre les rivières Pelly et MacMillan le long du sillon de Tintina.

Agriculture Canada prévoit établir une carte, à l'échelle 1:1 000 000, des associations de sol sur l'ensemble du territoire à l'aide de l'imagerie LANDSAT. Le projet s'inscrit dans

le cadre de l'initiative canadienne mise de l'avant par l'Institut de recherche sur les terres (Ottawa). Les données LANDSAT seront utilisées pour les endroits où il n'existe aucune donnée.

RTS DES GROUPES SPÉCIALISÉS

7.1 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT ATMOSPHERIQUE, ENVIRONNEMENT CANADA

RÉALISATIONS EN 1986

La Division de la recherche et du développement sur les glaces a été transférée au Centre for Research in Experimental Space Science de l'Université York. Grâce à ce transfert, nous espérons créer un centre international d'expertise dans l'utilisation des données satellitaires hyperfréquences pour l'étude de l'atmosphère, des océans, des glaces et de la neige.

Dans le cadre de l'étude sur la relation entre les données télédétectées et les modèles hydrologiques, une analyse particulière a été effectuée en 1986 sur la couverture de neige d'une partie du bassin fluvial de la rivière Saint-Jean, au cours des périodes de fonte de 1984 et 1985. Les données multibandes recueillies par le satellite NOAA ont été analysées sous la surveillance des Divisions, à partir des modèles de classification numérique.

Le progiciel de saisie de données du système de collecte de données GOES a été installé et mis en opération à Downsview et à Vancouver en 1986.

On a procédé à l'installation d'un système d'essai du Système d'information météorologique par satellite (METSIS). La phase I de ce projet comprenait l'installation d'une liaison montante à Downsview et de 9 stations de réception réparties à travers le pays. Ce système recevra des données en vrac du Centre météorologique canadien et du Laboratoire des données de satellite (SDL) ainsi que des données des cartes météorologiques de la région de l'Ontario. Toutes ces données seront distribuées sur des voies à 56 kbits aux stations terriennes en réception seulement.

INITIATIVES EN 1986

Les sondages TOVS réalisés à Toronto à partir de données en sortie directe ont été envoyés au Centre météorologique des Maritimes, à Halifax, pour évaluation en temps réel lors de l'expérience sur le terrain effectuée dans le cadre du Programme canadien d'étude des tempêtes dans l'Atlantique, du 15 janvier au 15 mars 1986. Les sondages ont été réalisés à l'aide d'un algorithme statistique et des coefficients de régression produits sur place d'après des mesures simulées. On prévoit que les valeurs extraites et intégrées à des modèles numériques pourront être testées au cours de la prochaine année.

On a terminé le plan détaillé de validation du capteur spécial d'imagerie hyperfréquence (SSM/I) qui devait être lancé à bord d'un satellite DMSP en 1986.

Le SEA a amorcé une étude des options qui lui permettrait de poursuivre sa collecte des données GOES lorsque le premier de la prochaine série de satellites sera lancé vers le milieu de 1986. Le format de données GVAR qui sera associé à cette série GOES-Next nécessitera d'importants changements dans les installations GOES du SEA.

PROJETS POUR 1987

Le système d'archivage des données GOES est opérationnel. L'archivage courant des données GOES-E commencera avec les données du nouveau satellite dont le lancement est prévu pour février 1987. Les données du disque complet dans les domaines du visible et de l'infrarouge sont archivées à toutes les trois heures aux résolutions de 8 km et 32 km. Des portions réduites du sud du Canada seront archivées à pleine résolution pendant les heures diurnes. Le SEA a été désigné comme centre de traitement sectoriel pour GOES-E dans le cadre du PICNS de l'OMM.

Les systèmes de traitement pour la transmission d'images à haute résolution, à Toronto et à Edmonton, sont actuellement remplacés par des installations de pointe entièrement automatiques et équipées de sorties analogique et numérique directes à partir d'un certain nombre de portes. Ces installations seront reliées au nouveau système de distribution de données satellite mis au point par la Direction des services de communication et d'informatique du SEA. Le système permettra la transmission directe des données aux utilisateurs. La livraison des deux systèmes d'affichage est prévue pour l'automne 1987.

Les études techniques relatives aux installations d'acquisition des données GOES-Next du SEA seront terminées au cours de l'année.

7.2 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA DIRECTION DES TERRES, ENVIRONNEMENT CANADA

RÉALISATIONS EN 1986

Le programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada continue d'être l'un des plus importants utilisateurs de la télédétection de la Direction. Le projet entrepris en 1986 pour détecter les changements d'utilisation des terres à l'interface forêts/terres cultivées, a porté sur la mise au point d'une méthode uniforme et fiable d'interprétation visuelle de l'imagerie du capteur thématique de LANDSAT. On a mis au point et fait l'essai d'un système révisé de classification des terres rurales accompagné d'un manuel rédigé à l'intention de l'utilisateur (Comité canadien de surveillance de l'utilisation de terres, 1986). Même si seulement 10 images TM ont été utilisées jusqu'à maintenant, la Direction est sur le point d'acquérir quelques 100 autres scènes pour la période d'avril 1987, en vue d'assurer la continuité du projet.

La Division de la surveillance de l'utilisation des terres a commencé une étude intégrée de l'utilisation des terres à l'aide de l'imagerie TM dans le bassin Sainte-Croix au Nouveau-Brunswick.

La Direction procède à l'évaluation de l'imagerie SPOT en collaboration avec le Collège des sciences géographiques de la Nouvelle-Écosse. On a fait l'acquisition d'une scène SPOT de la région de Truro en Nouvelle-Écosse. Le Service de la gestion des ressources des Maritimes, le ministère des Affaires municipales de la Nouvelle-Écosse et l'ACASI participent également à ce projet. Les projets conjoints de recherche se poursuivent avec le Collège des sciences géographiques, notamment une étude sur l'utilisation de l'imagerie TM pour localiser les secteurs présentant des risques d'érosion du sol dans le bassin de la rivière Montague dans l'Île-du-Prince-Édouard. Un deuxième projet consiste à évaluer l'imagerie TM pour l'établissement de paramètres de perte de sol associée aux pratiques de gestion de la couverture végétale et des terres dans le bassin versant Wilmot dans l'Île-du-Prince-Édouard.

On a terminé une autre étude importante intitulée "Projet d'utilisation des terres en milieu rural" et réalisée en collaboration avec la Direction générale des terres et la Division des méthodes d'enquêtes-entreprises de Statistique Canada. Ce projet portait sur la mise au point de méthodes permettant l'étude du milieu rural manitobain d'après le "National Land Cover Classification System" et

les données pertinentes au Manitoba. Ces données ont constitué la base de la carte "Land Cover Association" actuellement en préparation par le groupe de l'Atlas national, Division du service de géographie, Énergie, Mines et Ressources Canada. L'acquisition de toutes les données pour l'exécution de ce projet de couverture des terres a reposé notamment sur l'interprétation visuelle de plus de 1 000 images MSS de LANDSAT d'après une méthode détaillée de validation de photographies aériennes.

Une évaluation opérationnelle importante des données TM de LANDSAT pour la surveillance des marécages et de l'utilisation des terres connexes a été complétée par la BC Research conjointement avec la Direction générale des terres et le Service canadien de la faune.

Ce projet a permis d'indiquer que les données TM pour la surveillance détaillée des marécages et des milieux écologiques sont utilisées adéquatement dans un système d'interprétation visuelle utilisant de l'imagerie spécialement traitée.

On prépare actuellement un projet conjoint de recherche avec Ducks Unlimited pour l'évaluation quantitative et qualitative des ressources aquatiques menacées par les pluies acides au Québec et en Nouvelle-Écosse. L'analyse numérique d'images de scènes TM choisies devrait commencer vers le mois de mai 1987.

7.3 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'INSTITUT DES SCIENCES DE LA MER, SYDNEY (C.-B.), PÊCHES ET OCÉANS CANADA

TÉLÉDÉTECTION AÉROPORTÉE

Le spectromètre de l'imageur FLI s'est révélé capable de cartographier la répartition de la chlorophylle à la surface de l'eau à partir d'un signal de fluorescence à 685 nm. Les observations terrestres ont permis de démontrer la capacité de résolution spectrale élevée, la souplesse des propriétés spectrales et la grande sensibilité du spectromètre pour l'identification des types forestiers et phytogéographiques et la classification des divers types de stress.

Un atelier a été tenu à Ottawa pour présenter les résultats du programme FLI et discuter des travaux à venir concernant la mise au point d'une version spatiale de cet instrument, suite aux initiatives de l'Agence spatiale européenne (ASE). Moniteq et la société allemande MBB ont proposé de faire une étude conjointe de conception du capteur.

On prévoit utiliser le FLI vers la fin d'avril 1987 en Colombie-Britannique dans le cadre d'une étude de Pêches et Océans Canada sur la survie du saumon en mer dans la Baie Barkley sur la côte ouest de l'île de Vancouver.

TÉLÉDÉTECTION AÉROSPATIALE

Une des limites à l'utilisation de l'imagerie satellitaire en recherche océanique a été la transmission directe des images satellites, ou des cartes qui en découlent, aux navires en mer. La valeur de telles données en temps réel, pour la recherche sur les courants-jets superficiels côtiers qui se sont déplacés vers le large, a été révélée en 1986 à l'aide des liaisons de communication courantes. On prévoit apporter des améliorations en 1987 en se servant de liaisons numériques à bandes élargies et de systèmes de réception directe de données satellite (TAI) à bord des navires.

En 1986, l'imagerie AVHRR de la côte ouest a été recueillie par la station réceptrice de l'Université de la Colombie-Britannique et celle du SEA à Edmonton. L'imagerie a servi à diverses études physiques et biologiques, montrant les configurations thermiques superficielles associées au brassage et à la remontée d'eau.

L'analyse de l'imagerie AVHRR sur laquelle la déformation et le mouvement des champs de glace arctique se poursuit à l'aide du logiciel de corrélation mis au point sur le pro-

cessus d'images. L'imagerie AVHRR est également utilisée dans le cadre d'un autre projet pour étudier le mouvement des glaces, avant la dislocation en été, en vue d'établir une corrélation avec les intensités spectrales acoustiques sous la glace. Ce projet a pour but de découvrir une signature acoustique qui constituerait un avertissement de dislocation.

PROGRAMMES À VENIR

Une proposition concertée a été soumise à l'ASE relativement à la saisie de l'imagerie radar et autres données sur les eaux côtières canadiennes, à partir du satellite européen ERS-1, dont le lancement est prévu vers la fin de 1989. Les autres sources de données satellite à l'étude comprennent celles de la couverture nuageuse recueillies par les satellites géostationnaires, les données altimétriques et celles sur les vents et les vagues recueillies par le satellite GEOSAT des États-Unis.

7.4 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'INSTITUT NATIONAL DE FORESTERIE DE PETAWAWA

Les capteurs aéroportés joueront un rôle important pour la cartographie et la surveillance des forêts canadiennes dans l'avenir. C'est pourquoi l'INFP concentre ses efforts sur la recherche nécessaire à la mise au point d'applications des imageurs à réseau linéaire pour l'industrie forestière. Les applications prévues sont les suivantes: cartographie de l'inventaire forestier (comme solution de rechange à la photographie aérienne); cartographie et échantillonnage des dommages causés par les insectes et les maladies; et mise à jour de l'inventaire forestier. La résolution élevée, l'excellence de la qualité radiométrique et la capacité stéréo de ces capteurs permettent de rendre ces applications possible. On admet généralement qu'elles nécessiteront des recherches poussées, des méthodes améliorées de traitement et d'interprétation des données et la mise au point de matériels et de techniques perfectionnées. De même, il importe de mettre au point un nouveau système de capteurs à résolution spatiale élevée et à large angle de visée afin que ces applications puissent servir sur une base opérationnelle. Il est nécessaire d'élaborer des systèmes à débit élevé pour le traitement des corrections géométriques, étant donné que cette fonction est particulièrement importante.

L'INFP étudie également d'autres techniques de télédétection aéroportée comme les capteurs à l'infrarouge, les spectromètres imageurs (Imageur linéaire de la fluorescence), la combinaison des données du scanneur multibande/radar et les systèmes lidar, pour l'estimation de la hauteur et de la densité des peuplements. Le programme de mise au point de systèmes de surveillance des changements par satellite se poursuit.

L'étude de l'imagerie MEIS pour la différenciation des espèces en Alberta (projet réalisé en collaboration avec le Centre de foresterie du Nord du gouvernement albertain (Planification et évaluation des ressources et service albertain en foresterie) et le CCT) a permis d'obtenir de bonnes accentuations pour différentes espèces. Les études des données de l'imageur à réseau linéaire sur les dommages causés par les insectes, l'estimation de la hauteur des peuplements et l'évaluation du processus de régénération se poursuivent. L'analyse des données du spectromètre sur des arbres isolés a permis d'identifier les bandes spectrales appropriées pour différencier les niveaux de défoliation causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Pour ce qui concerne la défoliation courante, les bandes

doivent être étroites et bien calculées. Les filtres MEIS seront fabriqués après quoi des essais seront effectués sur leur capacité d'évaluation des dommages.

On a complété un ensemble de données combinées recueillies par radar aéroporté/MSS, tandis que l'analyse de l'effet synergique des données radar dans le domaine du visible et de l'infrarouge a été amorcée. Les données radar permettent d'obtenir de plus amples renseignements sur la différenciation des espèces de conifères.

On a créé une base de données sur les changements forestiers survenus dans un secteur d'essai comprenant sept townships dans la partie est du parc Algonquin. Cette base de données qui a été introduite dans un système d'information géographique ARC/INFO, comprend toutes les zones d'exploitation et de reboisement depuis 1940 jusqu'à aujourd'hui. Elle constituera l'élément principal d'un secteur d'essai pour la mise au point de méthodes de détection des changements par satellite.

Plusieurs études ont été amorcées sur les exigences et les méthodes d'inventaire forestier de la province. On procède actuellement à la compilation des exigences et des méthodes de mise à jour de l'inventaire forestier par télédétection et à une étude sur les méthodes de production de cartes de l'inventaire forestier.

Le groupe des systèmes de lutte contre les incendies, en collaboration avec la Société de conservation de l'Outaouais, le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, le CCT et Boomen Ltée (ville de Québec), travaille présentement à la conception d'un capteur IF, non-imageur, aéroporté et économique (environ 50 000\$) pour la détection des incendies de forêt. Cet instrument servira principalement à assurer la détection des incendies dans des situations critiques lorsque la visibilité réduite causée par la fumée ou le brouillard empêche le décollage des aéronefs de détection visuelle classique. Avec un financement suffisant, la construction des prototypes pourrait commencer en 1987.

7.5 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA DIRECTION DES LEVÉS ET DE LA CARTOGRAPHIE, ÉNERGIE, MINES ET RESSOURCES

Depuis 1980, la Division topographique, Direction des levés et de la cartographie, a utilisé une grande quantité d'imagerie LANDSAT pour établir des cartes topographiques à l'échelle 1:250 000 et surveiller les changements survenus depuis 1980 sur les cartes à l'échelle 1:50 000. Non seulement cette méthode s'est révélée extrêmement rentable, mais elle a permis de mettre à jour, en quelques années seulement, plus du cinquième de toutes les cartes à l'échelle 1:250 000, tâche qui aurait été quasi impossible à réaliser auparavant par des méthodes classiques. Environ 90% de ces travaux sont réalisés à contrat.

Les travaux de recherche et de développement de la Direction en télédétection sont orientés vers l'utilisation des données satellitaires pour la révision des cartes topographiques. Un certain nombre de projets de recherche ont été entrepris dans ce sens.

En 1985, la Direction des levés et de la cartographie et l'Institut géographique national (IGN) de France ont signé une entente visant à promouvoir les échanges techniques et scientifiques. Les deux parties participent à des expériences conjointes dont les objectifs sont les suivants:

- vérifier le contenu des images SPOT en fonction des spécifications des cartes aux échelles 1:50 000 et 1:250 000 en vue d'établir la précision des caractéristiques d'identification.
- vérifier la précision planimétrique des images stéréoscopiques SPOT.
- vérifier la précision des cotes d'altitude des images stéréoscopiques SPOT.

Les résultats de ces travaux devraient faire l'objet d'un rapport lors du colloque spécialement organisé à cette fin au printemps de 1988 à Ottawa. Toutefois, si les données SPOT requises ne sont pas obtenues au début de 1987, il ne sera peut être pas possible de compléter les travaux en temps pour le colloque.

La Direction des levés et de la cartographie, dans le cadre du PAT SPOT IMAGE, étudiera également le potentiel des images SPOT pour l'établissement de cartes topographiques et la révision du même type de cartes aux échelles 1:50 000 et 1:250 000. Les méthodes et les

instruments utilisés seront différents de ceux qu'emploie l'IGN, ce qui permettra d'établir une comparaison entre les différentes techniques d'utilisation des données SPOT. Comme dans le cas du projet conjoint avec l'IGN, le manque de données a considérablement retardé l'étude.

Les recherches en matière de révision semi-automatique des cartes se poursuivent en 1987 avec l'intégration de l'imagerie SPOT à résolution plus élevée qui pourrait convenir à la révision de quelques cartes à l'échelle 1:50 000. On étudie également l'imagerie recueillie par instruments aéroportés du type scanneur MEIS II.

7.6 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE STATISTIQUE CANADA

RÉALISATIONS EN 1986

Des estimations des zones de culture de la pomme de terre ont été obtenues d'après les données du scanneur multibande LANDSAT (MSS) pour l'île-du-Prince-Edouard et le Nouveau-Brunswick. Des estimations du même genre ont également été obtenues dans le cadre d'un projet de photographie aérienne d'appoint, l'imagerie LANDSAT des années précédentes ayant été peu fiable dans la région de l'Atlantique, en raison de la couverture nuageuse.

On a obtenu des estimations des zones de jachère et de culture des principales céréales et du colza au Manitoba et dans des districts agricoles choisis en Saskatchewan et en Alberta. Ces travaux ont été réalisés à partir du traitement numérique des données MSS de LANDSAT.

INITIATIVES EN 1986

Des travaux ont été entrepris pour étudier ce qui a été appelé les secteurs de productivité uniforme (Uniform Productivity Areas [UPA's]), à l'appui d'un projet conjoint de recherche par le Centre canadien de télédétection et Agriculture Canada.

PROJETS POUR 1987

Un nouveau projet d'envergure a été lancé en vue de créer un programme de télédétection pour la surveillance des conditions de culture et l'évaluation possible du rendement. L'objectif principal de ce projet est de fournir à temps des données statistiques sur les conditions de culture à partir de méthodes analytiques objectives, dans le but de compléter ou de remplacer les études classiques de rendement. La première étape du projet consistera à établir un programme opérationnel à l'été de 1988 visant à fournir des renseignements qualitatifs sur les conditions de culture, qui compléteront le programme de recherche actuel. La planification des étapes subséquentes se fera à la suite des résultats obtenus dans le cadre de la première partie du projet.

SITUATION ACTUELLE

L'année 1986 a été consacrée à la révision et à l'évaluation des projets de Statistique Canada sur l'estimation des zones de culture. A notre point de vue, les techniques actuelles de télédétection ont été désavantagées sur trois plans, (1) les coûts de projet sont

élevés, (2) il y a encore beaucoup de travaux de développement technique et scientifique à réaliser et (3) les données disponibles ne sont pas encore suffisamment complètes pour répondre à tous les besoins de données requis par un système d'estimation des cultures. Malgré cela, les avantages à long terme sont réels et nous prévoyons poursuivre notre programme de télédétection en mettant l'accent sur d'autres aspects.

L'estimation des zones ne sera plus le point central de la recherche et du développement comme par le passé, puisque nous mettrons l'accent sur le développement de programmes de surveillance opérationnelle des cultures et d'estimation des rendements.

8.1 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE LA SOCIÉTÉ CANADIENNE DE TÉLÉDÉTECTION

INTRODUCTION

La Société canadienne de télédétection (SCT) a pour but de servir les intérêts des particuliers et des organisations engagés dans divers aspects de la télédétection au Canada. Pour ce faire, elle publie le Journal canadien de télédétection et co-parraine les symposiums canadiens de télédétection.

JOURNAL CANADIEN DE TÉLÉDÉTECTION

Le journal est normalement publié deux fois par année et comprend en moyenne 5 à 8 articles par numéro. La qualité technique des articles publiés est excellente, d'autant plus que chaque article fait l'objet d'une révision approfondie. Toutefois, on a soulevé les points négatifs suivants: a) absence de planches couleurs pour illustrer les articles; b) nombre insuffisant de numéros publiés annuellement; et c) faible densité d'articles soumis au rédacteur en chef pour publication. A ces points on oppose les arguments suivants: a) les planches couleurs coûtent trop cher pour en inclure dans la publication; b) la publication d'un plus grand nombre de numéros par année entraînerait un surcroît de dépense pour la société; et c) il n'y a pas suffisamment d'articles soumis au rédacteur en chef pour justifier la publication de plus de deux numéros par année. Le comité exécutif de la Société étudie actuellement la possibilité d'accroître le nombre de numéros du journal.

SYMPOSIUMS CANADIENS DE TÉLÉDÉTECTION

- 1) 10e Symposium de télédétection tenu à Edmonton (Alberta), Mai 1986

Le 10e symposium a eu un succès retentissant sur les plans technique, logistique, social et public. Au dire des organisateurs et des participants, c'était un symposium de première classe. Nos plus sincères félicitations à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à sa réalisation. Le symposium s'est toutefois soldé par un déficit de 6 000\$ qui a été comblé par le CCT et le CASI.

- 2) Le 11e Symposium de télédétection se tiendra à Waterloo (Ontario), du 22 au 25 juin 1987.

Le 11e symposium qui a pour thème "Formation pour l'avenir", se déroulera à l'Université de Waterloo du 22 au 25 juin 1987. Plus de 150 communications ont été choisies pour des présentations verbales

ou des séances d'affichage. A l'instar des symposiums antérieurs, toutes les communications seront révisées avant leur publication dans les Actes du symposium.

- 3) Le 12e Symposium de télédétection se tiendra à Vancouver (Colombie-Britannique) en juillet 1989.

Le 12e symposium sera une manifestation organisée en collaboration avec l'IGARSS (International Geographic and Remote Sensing Society) et qui se déroulera sur le campus de l'Université de la Colombie-Britannique, du 10 au 14 juillet 1989. L'IGARSS a pour politique de publier les communications avant la tenue du symposium et de distribuer les Actes au moment de la manifestation. Le comité exécutif discute présentement des implications de cette politique.

REMISE D'UNE MÉDAILLE D'OR

Le 10e Symposium canadien de télédétection a été marqué par la remise d'une première médaille d'or. Le Dr. Larry Morley a été le récipiendaire de la médaille en reconnaissance de ses réalisations dans le domaine de la télédétection. Toutes nos félicitations au Dr. Morley.

PERSPECTIVES D'AVENIR (EN COURS DE DISCUSSION)

1. Une période de deux ans se sera écoulée entre le 11e et le 12e Symposium canadien de télédétection. Cette période, qui risque d'être trop longue, fera l'objet de discussions en vue de réduire cet écart. C'est pourquoi on envisage la possibilité d'organiser les symposiums sur une base annuelle.
2. Les Actes des symposiums ne devraient plus être révisés et devraient être publiés avant la manifestation.
3. Il est hautement souhaitable de réduire les coûts des symposiums.
4. Il est hautement souhaitable que le nombre de numéros du Journal canadien de télédétection passe à un minimum de quatre par année.
5. Il est hautement souhaitable d'augmenter l'adhésion à la Société.

8.2 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'ASSOCIATION ONTARIENNE DE TÉLÉDETECTION

RÉALISATIONS EN 1986

Trois réunions régulières bien documentées ont attiré de nombreux participants; elles portaient sur la glace de mer, l'intégration des données télédétectées au SIG et l'acquisition et l'analyse des données SPOT.

PROJETS POUR 1987

On prévoit la tenue d'autres réunions régulières traitant des initiatives conjointes du CCT avec le secteur privé, des applications du micro-ordinateur à l'analyse des images et des activités et expériences internationales en matière de télédétection. L'AOT co-parrainera le 11e Symposium canadien de télédétection.

SITUATION ACTUELLE

L'Association a atteint ses objectifs comme en témoigne l'intérêt et l'appui soutenu de ses membres.

9.1 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'UNIVERSITÉ DE L'ALBERTA

Le Centre albertain d'intelligence artificielle et de cybernétique (ACMIR) a été créé à l'Université de l'Alberta en 1986, même si son mode de financement n'est pas encore définitivement arrêté. Quatre groupes de travail se partagent les activités du Centre: Vision artificielle, Systèmes intelligents, Robotiques et contrôles et Fabrication de matériels intégrés. Le personnel du Centre se compose de spécialistes des départements des sciences informatiques, du génie électrique, du génie mécanique, du génie chimique, de psychologie, des sciences appliquées à la médecine et autres. La liste des installations combinées consacrées à la recherche et des cours dispensés par tous ces départements est beaucoup trop longue pour être énumérée dans le présent rapport. On notera toutefois qu'une proportion relativement importante des efforts est consacrée au traitement et à l'analyse des images.

L'ACMIR publie un Bulletin mensuel sur les événements à venir et les acquisitions récentes. Les lecteurs intéressés peuvent obtenir de plus amples renseignements à l'adresse suivante: ACMIR Office, Biological Sciences Building, University of Alberta, Alberta, Edmonton, T6G 2E3.

Plusieurs départements de l'université poursuivent des travaux de télédétection se rapportant à l'environnement et aux ressources. En voici la liste: géographie, géologie, science informatique, génie civil, science forestière et science des sols. Les cours offerts par ces départements portent sur les notions et les techniques d'application et d'intérêts particuliers selon les programmes et les départements. En 1986, environ 25 étudiants diplômés ont travaillé dans le domaine du traitement de l'image et autres projets de recherche en télédétection. La gamme des ressources disponibles va du matériel optique, en passant par les petits systèmes autonomes d'analyse numérique, à l'ordinateur principal de l'université.

Au cours de l'année qui vient de s'écouler, on s'est occupé de l'acquisition de systèmes de traitement d'images et d'analyse spatiale par micro-ordinateur. De nombreux départements orientent leurs programmes de recherche en fonction du système de référence géographique.

Bien qu'aucun organisme n'ait été chargé de coordonner l'ensemble des activités sur le campus, les contacts et la collaboration entre les personnes, les groupes et les départements

intéressés par la télédétection ont été nettement favorisés. Le partage des ressources, tant humaine que matérielle, en est la preuve.

Il importe également de mentionner les nombreux programmes et activités de télédétection dans une variété d'institutions post-secondaires à travers la province. Les collèges et les instituts de technologie ainsi que d'autres universités (Calgary, Lethbridge) offrent des cours dans ce domaine. Leur contribution mérite d'être mentionnée.

Le secteur de l'enseignement supérieur se préoccupe beaucoup du coût et de la disponibilité de l'imagerie (données aéroportées et surtout aérospatiales) ainsi que de l'avenir incertain du financement au niveau national.

9.2 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE, CONSEIL DE LA TÉLÉDETECTION

GÉNÉRALITÉS

Les membres du Conseil de la télédétection de l'Université de la Colombie-Britannique coordonnent les cours de télédétection offerts aux étudiants inscrits aux programmes de 2e et 3e cycles, (maîtrise ou doctorat) dans les disciplines suivantes: science informatique, génie électrique, géographie, géophysique et astronomie, foresterie, océanographie ou science des sols. Les étudiants qui désirent suivre ces cours doivent en faire la demande auprès de la faculté des études supérieures. Des cours portant sur les divers aspects de la télédétection sont offerts dans chaque département aux étudiants qui terminent le programme du 1er cycle ou qui sont inscrits au programme de 2e ou 3e cycle. On encourage l'approche interdisciplinaire aux cours et à la recherche. Il y a généralement 9 membres du corps professoral pour 30 étudiants inscrits, et sept départements sont engagés dans des activités de télédétection.

RECHERCHE

La recherche en télédétection par les membres de la faculté et les étudiants de 2e et 3e cycle constitue la pierre angulaire des activités de télédétection à l'Université de la Colombie-Britannique. Parmi tous les laboratoires de recherche répartis sur le campus, sept sont consacrés à l'analyse des images et aux systèmes d'information géographique. En voici la liste:

- a) Laboratoire de la vision artificielle (LCV), en science informatique;
- b) Laboratoire d'observations océanographiques par satellite, en océanographie;
- c) Laboratoire de génie électrique;
- d) FIRMS au Laboratoire de télédétection, en foresterie;
- e) SIG au Laboratoire de géographie;
- f) Installation SIG-MAP, en science des sols; et
- g) Laboratoire d'imagerie, en géophysique et en astronomie.

Les membres de la faculté collaborent étroitement entre eux et les étudiants des divers départements se partagent couramment l'utilisation de l'équipement. L'université a créé un réseau permettant de relier les divers laboratoires sur le campus. Les échanges d'images, de cartes et de modèles numériques de terrain entre les laboratoires LCV et FIRMS sont courants. Les travaux de recherche varient entre l'élaboration théorique de tech-

niques de télédétection (notamment l'analyse d'images et le développement de capteurs) et les applications spécialisées (notamment les analyses d'utilisation des terres et de la végétation, allant des SIG aux études météorologiques et océanographiques). Au nombre des installations uniques, on compte la station de repérage des satellites au laboratoire d'océanographie, le scanneur d'enregistrement sur film C-4500 avec programme de sortie au laboratoire de vision artificielle et le réseau établi entre les laboratoires.

PRÉOCCUPATIONS

Notre plus grande inquiétude vient de l'incertitude que laisse planer le fédéral sur le financement des travaux de recherche et de l'importance des propositions de recherche demandées par l'industrie privée.

Nous tenons à exprimer nos regrets pour la fin brutale du programme de télédétection aéroportée du CCT. Ce programme constituait la composante essentielle de plusieurs programmes de recherche auxquels il a fallu mettre fin.

Les subventions de travaux de recherche pour les projets "d'applications" sont tellement minimes qu'elles ne suffisent pas à payer les frais courants de collecte de données réclamés par l'industrie privée.

La télédétection de type "station spatiale" prendra, selon nous, une importance de plus en plus grande. Le CCT devrait tenter par tous les moyens d'appuyer et d'encourager la recherche conjointe en télédétection par les universités.

9.3 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'UNIVERSITÉ DU MANITOBA

Le projet de création d'un institut de l'imagerie et la télédétection et d'un programme d'études supérieures sur l'imagerie et la télédétection a été mis de côté en 1986 à cause du manque de subvention garantie. Tel qu'énoncé dans le rapport de 1985, l'infrastructure de base reste en place et pourra devenir opérationnelle dès que les fonds nécessaires auront été obtenus.

Recherche en analyse d'images par la faculté

Dr. Woil Moon: Géophysique - Géologie

- Imagerie géophysique intégrée

Elaboration d'un cadre théorique pour l'intégration optimale des données tridimensionnelles.

- Expérience d'imagerie géophysique intégrée dans le bassin de Sudbury

L'expérience d'imagerie intégrée se poursuit en vue de reconstruire la structure géologique du bassin de Sudbury.

Dr. Richard Gordon: Botanique et Radiologie

- Mammographie numérisée en 3-D par soustraction

Utilisation de la mammographie numérisée en 3-D par soustraction pour détecter de très petits cancers du sein à partir du calcul des données de scanneur tomographique.

- Imagerie numérique à mise au point fixe pour microscopie, photographie et vision artificielle

Développement de techniques numériques de production d'images en vue d'assurer une imagerie à mise au point fixe en microscopie, en photographie et en vision artificielle.

Dr. Micha Pazner: Géographie

- Technique d'intelligence artificielle pour résoudre des problèmes géographiques

Mise au point et application de techniques d'intelligence artificielle pour raisonnement de sens commun et solution de problèmes géographiques. Ces techniques comprennent la représentation des connaissances, le contrôle et la recherche, ainsi que les programmes en règles de production (comme les systèmes experts), la vision artificielle et l'apprentissage automatique.

Recherche en télédétection par la faculté

Dr. John Stewart: Botanique

- Inventaire des tourbières au Manitoba à l'aide de l'imagerie SPOT et de celle du capteur thématique de LANDSAT

La résolution spatiale accentuée des données d'imagerie SPOT et du capteur thématique LANDSAT permettra de réaliser une meilleure classification et d'obtenir une meilleure précision des tourbières du Manitoba grâce aux capacités interactives d'ARIES II.

Dr. Larry P. Stene: Géographie

- Utilisation de l'imagerie LANDSAT et des données hydrométriques pour l'évaluation de l'érosion des berges de la rivière Jamuna au Bangladesh

L'imagerie LANDSAT combinée à des données hydrométriques et hydrologiques constitueront peut être un moyen de prédire l'érosion importante des berges de la rivière Jamuna.

Dr. Woil Moon: Sciences géophysiques et géologiques

- Recherche en géodynamique appliquée à l'aide des données altimétriques ERS-1

En tant que membre du groupe de recherche de géodésie spatiale, le groupe de la géophysique de l'Université du Manitoba participera à des expériences de géophysique faisant intervenir les données de l'altimètre ERS.

OBJECTIFS À COURT TERME

1. Trouver des fonds en 1987 pour l'institut d'imagerie et de télédétection de l'Université du Manitoba.
2. Encourager les projets de recherche en collaboration avec les départements de l'Université, le Centre manitobain de télédétection et le secteur privé.

9.4 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL) avec la collaboration de l'Université Laval

Introduction

L'enseignement de la télédétection à l'Université de Sherbrooke relève du département de géographie de la Faculté des Lettres et Sciences humaines, tandis que le volet recherche relève du Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL) de la même faculté. Les étudiants gradués participent ainsi, pendant la durée de leur études, au développement de la recherche par l'intermédiaire de cette association recherche-enseignement.

Le département de géographie est responsable de tous les aspects reliés à la formation. Il compte plusieurs professeurs spécialistes de la télédétection ou encore, dont certains aspects de la recherche font appel à cette discipline. C'est ainsi que certains professeurs spécialisés en géographie du tiers-monde ou en géographie urbaine par exemple, utilisent la télédétection comme outil de travail dans le cadre de leurs recherches.

Le Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL) regroupe les professeurs du département de géographie qui enseignent en télédétection, certains professeurs dont la spécialité première n'est pas la télédétection mais qui utilisent la télédétection, des attachés de recherche, des assistants de recherches et des chercheurs associés qui travaillent dans les secteurs privé ou public.

Le CARTEL est, à l'heure actuelle, un des plus importants centres de recherche universitaire en télédétection au Canada, tant par le nombre de chercheurs qui y sont rattachés que par la diversité et la qualité de ses réalisations. Fondé en 1985, le Centre remplace le laboratoire de télédétection du département de géographie qui existait depuis 1972. En 1985, le laboratoire obtenait un statut de Centre dans l'Université, avec une participation de l'Université Laval au niveau du conseil d'orientation.

Le Centre a été sélectionné en 1985-86 pour une subvention de 1,309,000\$, répartie sur 5 ans, par le programme des Actions structurantes du Ministère de l'enseignement supérieur de la science et de la technologie du Québec. Cette subvention a permis d'engager 3 attachés de recherches (Dr. A. Condal, Dr. N. O'Neill et Dr. H. Granberg), d'accorder 12 bourses d'étudiants, d'assurer 2 postes de professionnels et d'améliorer l'équipement de traitement d'images, en passant au système ARIES III de Dipix, avec un Microvax II comme ordinateur de calcul.

Les équipements

Le Centre possède un système de traitement d'images DIPIX ARIES-III basé sur Microvax II avec les périphériques suivants: une caméra de numérisation EIKONIX, une imprimante à jet d'encre ACT-II, une table de numérisation ALTEK GENTIAN et une imprimante photo IMAPRO. On y retrouve deux stations de travail. En plus des logiciels ARIES, le CARTEL possède des logiciels qu'y ont été développés au Centre même.

De plus, le Centre possède un laboratoire mobile de spectroradiométrie qui est utilisé essentiellement pour des mesures radiométriques ou météorologiques lors de survols. Cette station est équipée de radiomètres (Barnes PRT-5 & 10, Exotech, SPOT Cimel et radiomètres à bilan), de téléthermomètres et de sondes à thermistors. Les données sont enregistrées de façon analogique ou digitale.

Activités de recherche

Colloques:

Au cours de l'année, divers chercheurs ont participé à des colloques ou symposium importants dont le 10^{ième} Symposium canadien sur la télédétection à Edmonton (5 communications) et le 20^{ième} Symposium de l'ERIM à Nairobi (3 communications). De plus, le directeur du Centre participait en fin d'année au colloque Spot/PEPS à Toulouse, où l'on a fait le point sur SPOT et divers aspects du programme PEPS.

Etudes côtières et marines:

Sept (7) projets de recherche ont été complétés ou amorcés avec le MAPAQ (Pêches maritimes), Parcs Canada, le Groupe-Conseil Roche, Pêches & Océans Canada et d'autres sur la télédétection de la végétation marine, des courants de surface, de la dérive des larves de crustacés et de l'environnement côtier.

Etudes de l'atmosphère par télédétection satellite et mesures au sol:

Plusieurs projets de recherche ont été entrepris dans le domaine de la modélisation du rayonnement solaire réfléchi par l'atmosphère et la terre dans le visible et le proche infrarouge: des applications ont portées sur le développement de méthodes de corrections atmosphériques et sur l'étude de séries chronologiques d'image Landsat. Enfin des projets de recherche ont également été poursuivis dans les domaines de la télédétection radar des ressources renouvelables, de l'évolution urbaine et des propriétés thermiques de la surface terrestres.

Exposition pan-canadienne sur la télédétection:

Le CARTEL est le promoteur, avec le Musée du Séminaire de Sherbrooke, d'une exposition sur la télédétection qui se tiendra à l'été 87 à Sherbrooke et qui deviendra itinérante à travers le Canada de 1987 à 1989.

Implications internationales:

Le CARTEL a été impliqué dans trois projets de formation: un projet sous l'égide du CRDI, et qui comportait un volet formation, a porté sur la télédétection de l'utilisation du sol en République Dominicaine, tandis que le Centre en collaboration avec la firme DIGIM-Lavalin a participé à un programme de formation en traitement d'images pour des spécialistes thaïlandais issus de diverses disciplines. Enfin, le Centre recevait un stagiaire du département des sciences du sol de l'Institut Agronomique Hassan II du Maroc pour un stage de formation de longue durée.

Programme France-Québec:

Dans le cadre de la coopération France-Québec en enseignement supérieur et recherche en matière de télédétection, le MESST sanctionnait en fin d'année un programme d'échange entre le CARTEL et le CRPE (Centre de recherches en Physique de l'Environnement (Paris VII)). Le programme d'une durée de trois ans comprend des stages et des missions et implique des échanges possibles, par le biais d'ententes préalables, avec des laboratoires associés tels que l'INRA (Avignon) et le LERTS (Toulouse) et des organismes tels que DIGIM et Agriculture Canada. Le CARTEL participe aussi, conjointement avec le CRCS (Centre de recherches sur les communications de Sherbrooke) à un programme France-Québec avec l'Ecole nationale supérieure des télécommunications de Brest.

Programme PEPS:

Une équipe de chercheurs du CARTEL a été sélectionnée au terme d'un concours international pour participer au programme préliminaire d'évaluation de SPOT (PEPS). Une autre équipe participe à une équipe PEPS de l'IFREMER.

9.5 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DE L'UNIVERSITÉ DE WATERLOO

INTRODUCTION

De nombreux départements se consacrent à des activités se rattachant à la télédétection. La télédétection constitue le principal secteur de recherche aux départements de géographie, de conception des systèmes et d'ingénierie civile. Le département des sciences de la terre a également amorcé un certain nombre de projets de télédétection.

Les différents groupes ont des contacts fréquents et fructueux. Comme en témoigne le rapport, les projets de recherche conjoints sont nombreux, les cours en télédétection sont très suivis par les étudiants, la faculté participe aux comités consultatifs des étudiants et le matériel de recherche est partagé en fonction des besoins. Sept membres de la faculté et un détenteur d'une bourse de perfectionnement post-doctoral sont engagés directement dans des projets de télédétection.

LABORATOIRE DE RECHERCHE

Quatre départements sont équipés de laboratoires de recherche en analyse d'images. Même si les étudiants ont accès à l'équipement autonome, on attache une importance particulière à la création d'un milieu de recherche qui favorisera la communication entre les divers éléments du système et l'échange rapide des dossiers. Cet aspect du développement va bon train.

PROJETS DE RECHERCHE

Un total de onze projets de recherche ont été identifiés. Plusieurs d'entre eux sont subdivisés en sous-projets. Six projets sont réalisés en collaboration directe avec des membres de la faculté tandis que trois autres comprennent une participation internationale.

Au cours de 1986, les subventions à l'appui de projets de recherche et d'achat d'équipements ont totalisées quelques 500 000\$.

ÉTUDIANTS DIPLÔMÉS

Huit étudiants ont terminé leur thèse de maîtrise en 1986. Quatre d'entre eux poursuivent leurs études en télédétection en vue de l'obtention d'un doctorat. Le nombre d'étudiants inscrits au doctorat a augmenté cette année. Actuellement, 14 étudiants sont inscrits au doctorat et huit autres sont inscrits en maîtrise.

PUBLICATIONS ET PRÉSENTATIONS

En 1986, on a compté 31 publications et 21 présentations se rapportant à la télédétection. Plus de la moitié des publications ont été citées comme références.

PROJETS POUR 1987

Du 22 au 25 juin 1987, l'Université de Waterloo accueillera le 11^e Symposium canadien de télédétection. Un total de 190 communications ont été soumises pour le symposium. En plus des cérémonies d'ouverture, le Comité des programmes techniques a planifié cinq sessions plénières et cinq sessions d'affichage. Les divers comités d'organisation espèrent obtenir le concours de nombreux spécialistes en télédétection en vue de réaliser ce qui promet d'être un excellent programme technique.

SITUATION ACTUELLE

À l'Université de Waterloo, la télédétection occupe une place de choix. Nous possédons l'équipement de recherche nécessaire à l'exécution des projets, mais les coûts de maintenance demeurent un sujet de préoccupation. À l'heure actuelle, la majorité des projets de recherche sont partiellement terminés et leur financement est assuré. Il y a de plus en plus d'étudiants diplômés de 2^e et 3^e cycles qui prévoient poursuivre leurs études au niveau du doctorat.

9.6 FAITS SAILLANTS DU RAPPORT DU COLLÈGE DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES DE LA NOUVELLE-ÉCOSSE

Le Collège offre un programme intensif ouvrant droit à un diplôme, en trois semestres consécutifs (durée d'un an), dans le domaine de la télédétection. Quatorze étudiants diplômés et inscrits à notre collège l'année dernière ont reçu une formation multidisciplinaire dans une vaste gamme d'applications comprenant la géologie, l'agriculture, la foresterie et les études environnementales. Actuellement, treize étudiants de diverses régions du Canada sont inscrits au programme et poursuivent une spécialisation académique et pratique en télédétection.

Depuis l'an passé, le programme de télédétection a été intégré à d'autres programmes dans le département de la programmation informatique. Par conséquent, des spécialisations sont offertes dans les disciplines suivantes: études de gestion des ressources, programmation informatique et systèmes d'information géographique (SIG) à l'aide des techniques de télédétection. Les projets de collaboration prévus pour cette année comprennent les applications forestières à partir des données du capteur thématique de LANDSAT, la cartographie géologique et l'exploration minière. Des sites d'essai ont été choisis dans diverses localités de la Nouvelle-Écosse et dans plusieurs autres provinces en fonction des projets des étudiants.

Le collège a offert des cours à de nombreux étudiants étrangers dans les domaines du traitement numérique des images et des systèmes d'information géographique. Un étudiant thaïlandais a terminé un cours sur les applications relatives aux études géologiques et à l'exploration minière. De plus, deux scientifiques des sols de l'Inde ont suivi et complété un cours intensif d'une durée de six semaines sur l'utilisation du traitement numérique des images et du SIG pour des travaux de recherche en science des sols et des études de possibilités de culture dans une localité à proximité du Réservoir Gandhi, en Inde.

Le Dr. Akhavi et ses étudiants diplômés ont soumis les communications suivantes pour publication lors du 10e Symposium canadien de télédétection.

- 1) K.D. Kalicharen et M.S. Akhavi, "Analysis of Airborne Infrared Data for Interpretative Geologic Mapping of the Brookfield Area, Nova-Scotia".

- 2) T.R. McInnis et M.S. Akhavi, "Integration of Radiometric and LANDSAT Digital Data for Geologic Investigation and Exploration", région de Guysborough, Nouvelle-Écosse.

Un projet de recherche intitulé "Geologic Mapping and Mineral Exploration in the South Mountain Batholith Area, Nova Scotia, Utilizing Airborne Digital Radiometric, Magnetic and LANDSAT Data" a été soumis au ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources.

De retour de la Malaisie, M. Edward Wedler assure désormais la surveillance des projets de collaboration se rapportant aux radars et à l'environnement.

