

NUMERIMAGE

Les activités de télédétection
au gouvernement du Québec

BULLETIN D'INFORMATION QUADRIMESTRIEL PUBLIÉ PAR LE SERVICE DES TECHNOLOGIES À RÉFÉRENCE SPATIALE

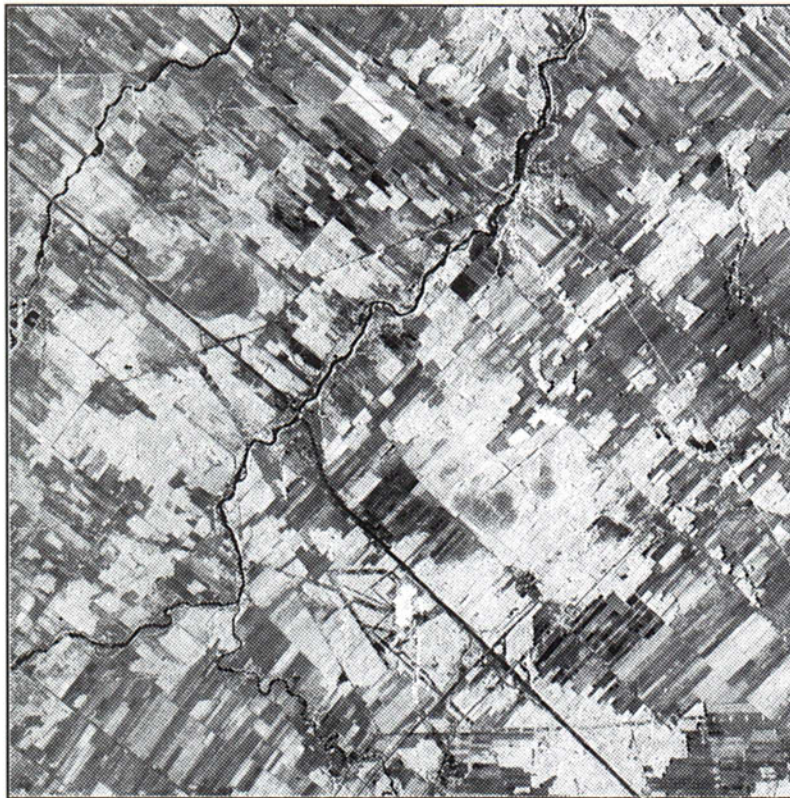
VOLUME 1 NO 2

NOVEMBRE 1992

LE RADAR ... VISION HORS DE L'OPTIQUE

D'aucuns disent que « plus ça change, plus c'est pareil », mais cet adage ne s'applique certainement pas aux images RADAR. En effet l'image RADAR apporte une « onde de nouveauté » dans le monde des images de télédétection. Non seulement le mode de captage est-il différent, puisque le RADAR émet son propre signal, mais aussi les bandes spectrales utilisées, les micro-ondes, n'ont pas du tout les mêmes propriétés que les bandes optiques, visibles et infrarouges. C'est ainsi qu'en définitive, une image RADAR donne un « portrait » de la Terre bien différent des images LANDSAT ou SPOT.

L'image RADAR représente une technologie innovatrice, qui n'est pas nécessairement plus simple ou plus miracu-



leuse, mais qui offre de nouvelles perspectives d'utilisation de la télédétection. Pensons seulement à ses capacités de traverser les nuages et de fonctionner la nuit, qui permettent une fréquence élevée de captage de données. C'est d'ailleurs cette particularité qui fait que l'image RADAR pourrait prendre la relève lorsque les capteurs optiques sont inefficaces.

Ce numéro 2 de NUMER-IMAGE, principalement consacré au RADAR, fait notamment ressortir que l'image RADAR n'est plus en « devenir », mais qu'elle est de plus en plus présente et ne demande qu'à être vue.

*Chantal Seuthé
Coordonnatrice
du bulletin*

RADARSAT ET LE QUÉBEC

Le projet fédéral de doter le Canada d'un satellite d'observation de la Terre muni d'un RADAR imageur remonte aux années 1970. Le projet initial était conçu aux fins d'assurer la surveillance des glaces et des océans de l'Arctique de nuit comme de jour, indépendamment des conditions climatiques.

Par la suite, la technologie RADAR et plus particulièrement le ROS, « RADAR à ouverture synthétique », a fourni l'occasion de faire valoir l'expertise canadienne en la matière, de servir de levier économique et de développer un nouvel outil d'inventaire et de gestion polyvalent et rentable. Ainsi, le RADAR est aujourd'hui au coeur de vastes programmes nationaux qui concernent le Québec à plusieurs titres.

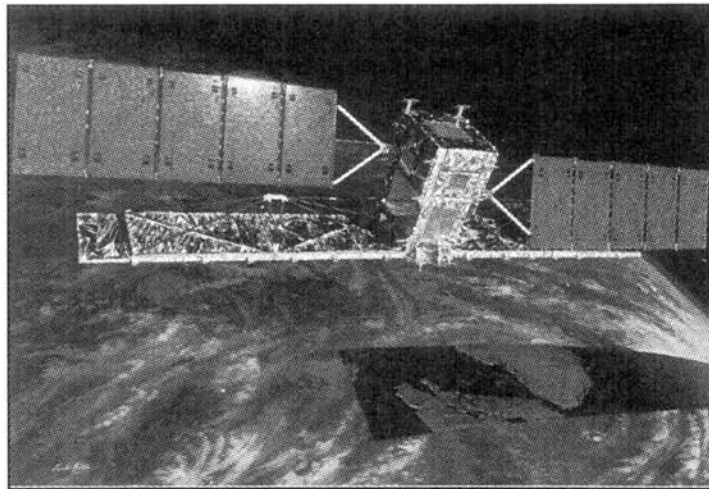
Le programme RADARSAT

L'un de ces programmes est RADARSAT, un vaste projet de près de 500 millions de dollars visant la conception, le développement, la construction et la mise en service d'un premier satellite canadien d'observation de la Terre utilisant la technologie ROS; RADARSAT prévoit aussi la commercialisation des données à l'échelle internationale.

Le satellite RADARSAT, dont le lancement est prévu au début de 1995, constitue, avec les autres composantes du programme dont il fait partie, un élément majeur du plan spatial canadien depuis 1989.

Le programme RADARSAT est administré par l'Agence spatiale canadienne avec la participation de l'industrie et des provinces. L'entreprise SPAR Aérospatiale, qui a été désignée comme maître d'oeuvre du projet, assure le développement et la construction de RADARSAT à Sainte-Anne-de-Bellevue au Québec. C'est aussi l'entreprise privée qui a été chargée de la commercialisation internationale des données RADARSAT. Créée à cette fin, la Société Radarsat International (RSI) a obtenu, en échange de redevances sur des ventes et services, des droits exclusifs de distribution des données RADARSAT. Notons que cette Société distribue également au Canada les données LANDSAT et les données SPOT.

Quant à la participation des provinces, elle prend plusieurs formes. L'Alberta, le Manitoba, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard participent au programme en payant à l'avance l'équivalent de deux couvertures complètes de leur territoire respectif. Quant au Québec, l'Ontario, la Colombie-Britannique et la Saskatchewan, où ont lieu la majorité des activités industrielles de base, elles contribuent directement pour 53 M \$.



Le développement des applications

RADARSAT s'inscrit dans une vague de développement de nouveaux satellites d'observation de la Terre qui utilisent le RADAR comme source d'acquisition de données. Les premiers de la série sont ERS-1, de l'Agence spatiale européenne, et J-ERS-1 du Japon, lancés au début des années 1990. Le Canada dispose déjà par ailleurs de capacités en matière de télédétection RADAR aéroportée.

C'est dans ce contexte qu'on a mis sur pied en 1986 un autre programme visant plus spécifiquement les applications et l'exploitation des données.

Le programme de développement des données RADAR (PDDR), est placé sous la responsabilité du Centre canadien de télédétection du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada (EMR). Les objectifs de ce programme, dont le budget annuel est de 5M \$ sont les suivants : favoriser le développement des applications pour les données ROS, tant en ce qui concerne l'hydrologie, la foresterie, l'agriculture, la géologie que le domaine des glaces et des océans ; contribuer à familiariser les utilisateurs potentiels à ce nouveau type de données et à préparer l'industrie de services ; et enfin assurer une coordination d'activités devant être menées à travers le Canada dans le cadre de ce programme.

La participation du Québec

Le Québec est déjà à plusieurs égards partie prenante de ces programmes canadiens développés au cours des dernières années:

- La contribution du Québec à la construction du satellite est de 32 M \$. À titre de province

contributrice, le Québec est membre de deux importants comités nationaux reliés à RADARSAT : le Comité de planification et de mise en oeuvre du programme (CPMO), où le Québec est représenté par le ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Technologie, et le Comité de coordination du programme national (CCPN). Ce dernier comité a un rôle de conseiller sur les questions reliées à l'acquisition, au traitement et à la diffusion des données RADAR ainsi que sur la mise au point au Canada d'applications de données transmises par RADAR. Le ministère de l'Énergie et des Ressources (MER)

représente le Québec au sein de ce comité ;

- Sur le plan des applications, le statut de province contributrice confère en outre au Québec l'option de pouvoir acquérir, pour les besoins des organismes gouvernementaux, quatre couvertures complètes de la province ou un nombre équivalent de scènes RADARSAT au prix coûtant ;

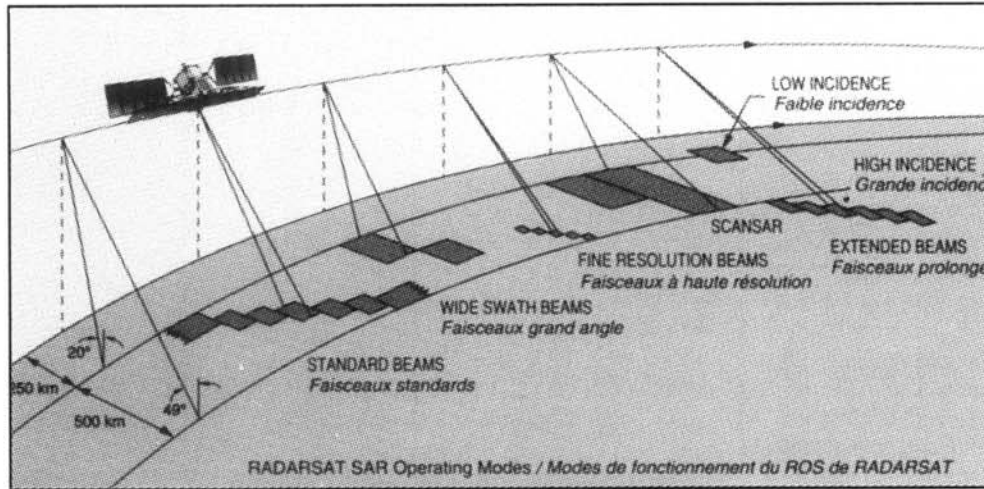
- Par ailleurs, aux fins d'assurer une participation du Québec dans le programme de développement des données RADAR, une entente a été signée au mois de septembre 1990 entre Énergie, Mines et Ressources Canada et le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec. Par cette entente, le ministère fédéral s'engage à fournir des données RADAR aéroportées ainsi que des images des satellites SPOT, ERS-1 et J-ERS-1, et à assurer le support technique et scientifique pour aider à l'exécution des travaux. De son côté, le MER, représenté par le Centre de télédétection du Québec, s'est engagé à réaliser trois projets d'application soit en géologie, en agriculture et en foresterie. Ces projets sont réalisés en collaboration avec le Service géologique du ministère de l'Énergie et des Ressources, le Service de la protection des ressources du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, et le Service de la comptabilité forestière du ministère des Forêts.

Force est de reconnaître que les efforts consacrés au développement des applications reliées aux données RADAR sont encore modestes, si on considère l'investissement que représente le programme RADARSAT. C'est d'ailleurs la position qu'a défendu le MER lors de la consultation sur la planification du prochain Plan spatial canadien à long terme. Il est à souhaiter que les nouvelles avenues de collaboration actuellement envisagées soient fructueuses.

Danielle Pilon.
Chef du Centre de télédétection
du Québec

LE RADAR UN NOUVEAU SPECTRE À L'HORIZON

Attention à tous les utilisateurs potentiels et éventuels, un nouveau spectre est sur le point d'envahir notre communauté. Après avoir gagné le monde des militaires, la circulation aérienne et routière et être devenu « hyperfréquent » dans nos cuisines, voici qu'il s'attaque à la conquête de l'espace à bord de nouvelles plates-formes satellitaires. Ce spectre captera de plus en plus notre attention dans les prochaines années. Vous l'avez sûrement reconnu, c'est le spectre des micro-ondes ou, communément appelé, le RADAR.



Les caractéristiques du capteur RADAR

Au milieu des années 1960 et après avoir perdu le sceau « top secret » militaire, le RADAR imageur a occupé de plus en plus de place dans le domaine de la télédétection des ressources naturelles. Et grâce aux progrès récents réalisés dans ce secteur, le RADAR ne cessera d'être un système actif. Mais qu'est-ce qui fait l'intérêt de ce nouvel outil de télédétection ?

Ses avantages sont multiples : il peut fonctionner malgré une couverture nuageuse, il peut acquérir des images autant le jour que la nuit et il offre une vision nouvelle de la Terre.

En effet, c'est d'abord sa capacité de fonctionner en tout temps qui fait la puissance du RADAR imageur. Le système RADAR utilise, comme source d'énergie, des longueurs d'onde de l'ordre du centimètre et plus (hyperfréquences ou micro-ondes) qui lui permettent de traverser une couverture nuageuse. De plus, étant donné que le RADAR génère sa propre source d'illumination sous la forme d'un train de micro-ondes, il est indépendant de l'éclairage solaire. Il peut ainsi fonctionner le jour comme la nuit, contrairement aux images LANDSAT et SPOT qui sont tributaires du rayonnement solaire. Ces

propriétés des images RADAR en font un outil tout à fait privilégié pour la reconnaissance en milieu tropical, dans les régions polaires et les saisons pluvieuses comme l'été 1992 au Québec... !

Mais ses capacités de pénétration ne s'arrêtent pas là. Les hyperfréquences peuvent aussi pénétrer les surfaces au sol beaucoup plus profondément que les ondes optiques. On peut ainsi obtenir dans certaines conditions particulières une plus grande information sur le couvert végétal ou sur l'épaisseur d'une couche de glace, de neige ou de sol.

Outre ces avantages, les images RADAR fournissent des données tout à fait différentes et souvent complémentaires aux images du visible et du proche-infrarouge, tant du point de vue de la structure végétale ou géologique que celui de l'humidité et de la rugosité des surfaces.

Comment fonctionne un RADAR

L'appareillage de base d'un RADAR imageur comprend les éléments suivants : un émetteur, un récepteur, une antenne servant à la fois à la transmission et la réception des micro-ondes, ainsi qu'un bloc d'enregistrement et de traitement des données.

Le principe d'acquisition des images RADAR est basé sur l'enregistrement de l'intensité d'une onde qui a été transmise par l'antenne RADAR, puis rétrodiffusée ou réfléchi par la cible au sol. Partant de ce principe, il devient possible de contrôler la

longueur et la fréquence de l'onde émise ainsi que d'autres paramètres reliés au système lui-même dont la polarisation et l'angle de visée. Les longueurs d'onde des bandes RADAR utilisées en télédétection sont le plus souvent annotées par des lettres. Cette façon de faire provient de l'époque où les bandes RADAR étaient du domaine militaire. Les bandes X, C et L sont

les plus usuelles en télédétection. Elles correspondent grosso modo à des longueurs d'onde respectives de 3 cm, 5 cm, et 20 cm.

Vers une meilleure précision: l'antenne synthétique

La précision ou la résolution spatiale du RADAR est fonction de la dimension de l'antenne qui transmet et reçoit le faisceau d'ondes. Comme il est pratiquement impossible d'installer sur un satellite ou un avion une antenne RADAR réelle capable de répondre à la précision exigée à des fins de reconnaissances environnementales, il a fallu concevoir un système qui imite une antenne plus large. C'est ainsi que le système ROS a été développé. Ce dispositif utilise une succession de faisceaux RADAR et établit une corrélation entre ces faisceaux pour simuler synthétiquement une antenne de grande dimension. De là vient l'expression ROS pour RADAR à ouverture synthétique (ou RAAS pour RADAR à antenne de synthèse). Soulignons, que le Canada a été un pionnier dans le développement de cette technologie.

Les plates-formes, les capteurs et leurs produits

Les capteurs ROS peuvent être installés à bord d'avions ou de satellites. Placés sur des plates-formes satellitaires, les capteurs ROS permettent d'acquérir des images où l'on peut distinguer des surfaces de 10 mètres et plus. Installés sur des plates-formes aéroportées, comme le ROS-C/X du Centre canadien de télédétection (CCT), ils

fournissent des résolutions spatiales plus fines permettant ainsi d'atteindre de très hauts niveaux de détails.

D'ailleurs, le développement de capteurs semblables à celui du CCT a permis à une compagnie canadienne de commercialiser des images ROS aéroportées, réputées mondialement pour la surveillance des glaces en régions polaires (importante à l'exploitation pétrolière), ou pour la cartographie en milieu tropical.

La première plate-forme satellitaire civile à être mise en orbite avec à son bord un ROS est le satellite SEASAT, lancé en 1978. Même s'il n'a été en activité qu'une centaine de jours, ce satellite a généré une quantité importante d'images des océans, pour lesquels il était dédié, mais aussi de plusieurs surfaces terrestres à travers le monde.

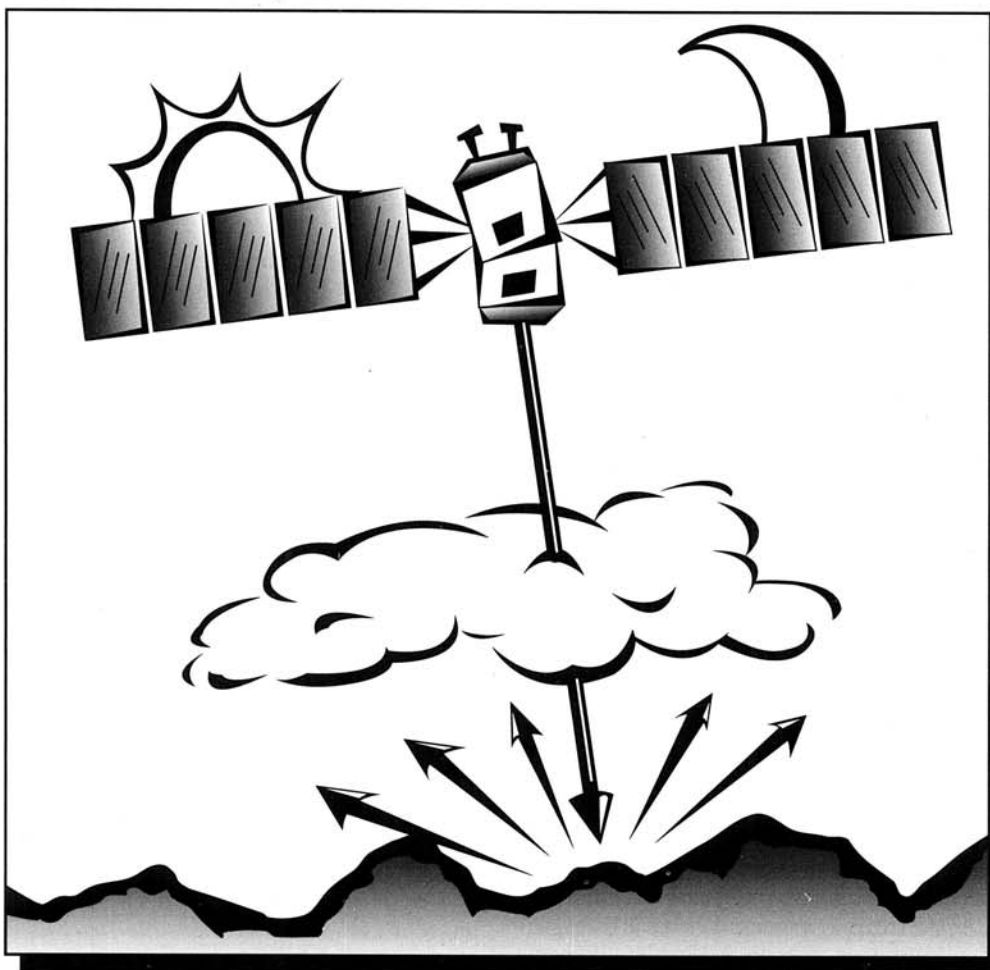
En 1989, le Canada a lancé officiellement un programme de construction d'un satellite de télédétection, le RADARSAT. La mise en orbite du RADARSAT est prévue pour le début de l'année 1995. La configuration de ce système, qualifié de très flexible, permettra l'acquisition d'images ROS en bande C avec une polarisation horizontale (HH) et des résolutions spatiales variant entre 10 m et 100 m (25 m sera le produit standard). Dans son mode opérationnel, les images captées dans les régions nordiques (au nord du 70°N) seront transmises par communications électroniques dans les heures qui suivront leur acquisition. Ces capacités constituent un réel progrès par rapport aux délais actuels de traitement des données. Le cycle global de RADARSAT sera de seize jours, mais le territoire canadien bénéficiera d'un recouvrement plus fréquent, aux trois jours.

Les années 1990 marquent le début d'une nouvelle ère dans l'acquisition opérationnelle d'images RADAR satellitaires. Les premières de cette génération sont les images du satellite ERS-1 (European Remote Sensing Satellite) de l'Agence Spatiale Européenne. Ces images sont acquises en bande C comme le RADARSAT mais avec une polarisation différente, soit une polarisation verticale (VV). Moins flexible que le RADARSAT, ERS-1 fournira des images avec une résolution spatiale fixe de 30 m. Contrairement à RADARSAT qui sera un satellite commercial, ERS-1 a été lancé à titre expérimental.

D'autres produits de la même famille que RADARSAT et ERS-1 sont aussi prévus dans les mois ou les années à venir. Les prochaines images attendues sont celles du

Paramètres des principaux satellites RADAR des années 1990

PARAMÈTRES	RADARSAT	ERS-1	J-ERS-1
Date de lancement	Début 1995	Juillet 1991	Février 1992
Bande	C	C	L
Fréquence (GHz)	5,3	5,3	1,3
Longueur d'onde (cm)	5,7	5,7	23,0
Polarisation	HH	VV	HH
Angle d'incidence	20°- 49°	20°-35°	35°
Résolution (m)	10-100	30	18
Largeur du couloir	45-500 km	80 km	75 km
Répétitivité (globale)	16 jours	35 jours	44 jours



satellite japonais J-ERS-1 (Earth Ressources Satellite-1). Les Russes offrent également des images ROS (le satellite ALMAZ) et les Américains projettent le lancement d'un ROS vers 1999.

Que ce soit pour des applications en agriculture, en foresterie, en géologie, en

océanographie ou en hydrologie, chers amis ne fermez pas vos antennes car vous avez du pain sur la planche ou plutôt des micro-ondes qui vous attendent.

Mario Hinse
Chargé de projets
Centre de télédétection du Québec

LE RADAR DANS LES MINISTÈRES

Les premiers essais RADAR dans les ministères ont été réalisés dans le cadre du Programme de développement des données RADAR (PDDR). Trois projets reliés aux domaines de la géologie, de l'agriculture et de la foresterie ont été mis sur pied afin de familiariser les utilisateurs avec cette technologie et de leur faire mieux comprendre les données RADAR. Trois ministères québécois sont concernés par cette entente.

Au ministère de l'Énergie et des Ressources (MER)

Le projet au MER est réalisé en collaboration avec le Service géologique de Québec. Ce projet de géologie est divisé en trois volets. Le premier intitulé « Intégration et analyse de données RADAR et géoscientifiques, faille du Grand Pabos » a comme principal objectif de démontrer l'utilité des données RADAR, sous forme de produits intégrés à des données géoscientifiques, dans l'analyse géologique et la prospection minière. Les travaux ont été confiés à la firme MIR Télédétection par le Service géologique de Québec (MER).

Le secteur retenu pour réaliser ce projet est situé dans la Péninsule gaspésienne, plus précisément le long de la faille du Grand Pabos. Les nombreuses données géologiques de cette région constituent une base de vérification solide pour le projet et une zone d'intérêt pour le Québec, puisqu'on y a récemment découvert de nouveaux indices minéralisés. Les travaux préliminaires de ce volet ont déjà fait l'objet d'une première publication présentée lors du congrès « Géomatique III » tenu à Montréal à l'automne 1991. Les résultats finals ont été déposés en octobre dernier et seront présentés officiellement au Séminaire d'information sur les activités d'exploration géologique et minérale du MER, qui aura lieu les 25 et 26 novembre 1992 au Château Frontenac de Québec.

En quelques mots, les travaux de MIR Télédétection démontrent que l'imagerie RADAR, par l'homogénéité des tons de gris qu'elle présente, se prête bien à la superposition d'images numériques couleur d'autres sources comme le magnétisme ou la géochimie. D'autre part, ce type d'image met en évidence la structure géologique de façon telle que son intégration avec les données géoscientifiques permet une perception et une réflexion nouvelle sur les phénomènes géologiques en présence. La Direction générale de l'exploration géologique et

minérale a récemment publié un document de promotion (PRO 92-07) qui illustre bien ces propos.

Le deuxième volet concerne une étude de faisabilité relative à la conception d'un poste de travail informatisé qui permettrait l'utilisation des produits à valeur ajoutée développés dans la première partie. Cette étude, présentée au ministère des Approvisionnements et Services Canada, pour le compte du Centre canadien de télédétection (CCT), est réalisée par la firme Photosur Géomat en collaboration avec la firme MIR Télédétection.

De portée plus générale, le troisième volet comprendra une évaluation globale des travaux et sera réalisé par le Centre de télédétection du Québec en collaboration avec le Service géologique de Québec. Cette évaluation servira à mesurer l'intérêt face à l'expérience menée et aux produits développés, ainsi qu'à définir des perspectives pour de futures applications.

Au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)

Le projet en agriculture est réalisé en collaboration avec le Service de la protection des ressources du MAPAQ. Les principaux objectifs proposés dans ce projet sont de vérifier le potentiel de détermination des pratiques de conservation des sols agricoles ainsi que le potentiel de distinction et de mesurage des limites du parcellaire, principalement pour des parcelles de même culture.

Ces objectifs constituent un défi intéressant parce qu'ils nécessitent une information sur la géométrie de surface que les capteurs optiques ne peuvent pas faire ressortir. Le secteur d'étude couvre la région de Saint-Léonard d'Aston dans les basses terres du Saint-Laurent. Le projet est réalisé par le Centre de télédétection en étroite collaboration avec le MAPAQ qui participe aux différents travaux de traitement des images RADAR ainsi qu'à l'analyse et à l'interprétation des résultats. Les travaux seront terminés en décembre 1992.

Jusqu'à présent les tests ont démontré qu'il est difficile d'identifier la rugosité de surface des sols nus ou faiblement végétalisés lorsque les sols sont humides, c'est-à-dire s'il y a eu des précipitations dans les 4 ou 5 jours avant le captage des données. En effet, l'humidité devient alors un facteur détermi-

nant sur le retour du signal RADAR. Pour des applications concernant la conservation des sols, il apparaît donc essentiel d'acquérir des données dans des conditions de sols secs.

Notre expérience met en lumière que l'interprétation des images RADAR pour des applications en milieu agricole est complexe et que le moment d'acquisition des données est fort important.

Au ministère des Forêts (MFO)

Les objectifs du projet en foresterie visent principalement l'élaboration d'une méthodologie pour le suivi annuel des coupes forestières et la production d'images hybrides RADAR-TM classifiées ou accentuées. Ce volet sera réalisé au Service de la comptabilité forestière en collaboration avec le Centre de télédétection. Le secteur étudié couvre la région du Lac Casault dans la vallée de la Matapédia en Gaspésie. Ce projet n'est qu'à ses débuts, mais un simple examen des images révèle que des scènes prises en hiver sont essentielles. En effet, le couvert de neige dans les coupes aplanit les surfaces et permet une distinction franche des coupes avec leur entourage forestier.

Perspectives du programme RADAR dans les ministères

Les activités de recherche et de développement du PDDR sont bien amorcées au MER ainsi que dans les autres ministères associés. Des réalisations pertinentes ont été accomplies jusqu'à présent. Nous comptons parmi ces dernières : les nombreux échanges scientifiques avec le CCT sur la télédétection par RADAR ; la tenue d'un atelier de travail de trois jours sur les aspects généraux du RADAR et de ses applications, auquel participaient des représentants de différents ministères ; enfin, le contrat d'intégration des données RADAR et géoscientifiques, attribué à la firme MIR Télédétection, a permis de faire une nouvelle démonstration sur la pertinence des produits à valeur ajoutée pour la prospection minière.

D'autres projets sont actuellement planifiés dans le cadre du Programme de développement des données RADAR du CCT. À court terme, il est notamment prévu de tenir un deuxième atelier qui portera cette fois sur le thème agricole.

Mario Hinse
Chargé de projets
Centre de Télédétection du Québec

TÉLÉ / BRIÈVEMENT

Comité thématique

Le Centre de télédétection du Québec a créé récemment un comité thématique sur la télédétection qui a tenu sa première rencontre en octobre 1992. Ce comité de concertation a été formé pour faciliter les communications relatives aux activités de télédétection entre les usagers ministériels concernés. Le comité réunit des représentants des organismes suivants: ministère de l'Énergie et des Ressources, ministère des Forêts, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, ministère des Transports, ministère des Affaires municipales, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, ministère de l'Environnement et Hydro-Québec.

Renseignements : Mme Danielle Pilon
(418) 643-8010

Catalogues du Centre de télédétection et du ministère des Forêts

Le Centre de télédétection du Québec assure la conservation et la gestion d'une collection de près de 1 000 images numériques sur ruban magnétique et environ 400 images sur support photographique.

Des catalogues de ces deux collections sont mis à jour régulièrement et sont offerts sur demande aux usagers du gouvernement du Québec, propriétaires conjoints de la collection.

Renseignements : M. Daniel Rochefort
(418) 643-8011

Le Service de la comptabilité forestière du ministère des Forêts possède sa propre collection d'images sur support photographique, d'environ 300 scènes, où les principaux territoires forestiers du Québec sont représentés. Le catalogue est également offert sur demande aux usagers gouvernementaux.

Renseignements : M. Alain Lévesque
(418) 646-7036

Nouvelle recrue en télédétection aux Forêts

Le Service de la comptabilité forestière a engagé, le 5 octobre dernier, un nouveau spécialiste en télédétection qui fait maintenant partie de l'équipe de la Division de télédétection. Alain Coulombe travaillait, depuis environ trois ans, pour le Centre de télédétection du Québec.

Bon succès à Alain dans ses nouvelles fonctions.

APPEL À TOUS...

RADAR

... OUVREZ VOS ANTENNES

Dans la perspective des discussions autour de RADARSAT, le Centre de télédétection du Québec aimerait dresser un inventaire exhaustif des projets RADAR réalisés ou en cours de réalisation au Québec. Cette démarche permettra de mieux connaître la situation québécoise en ce domaine.

Nous sollicitons la collaboration de ceux qui sont concernés par ce sujet. En ce sens, nous apprécierions recevoir une courte description de leurs projets avec l'état d'avancement des travaux, le nom des par-

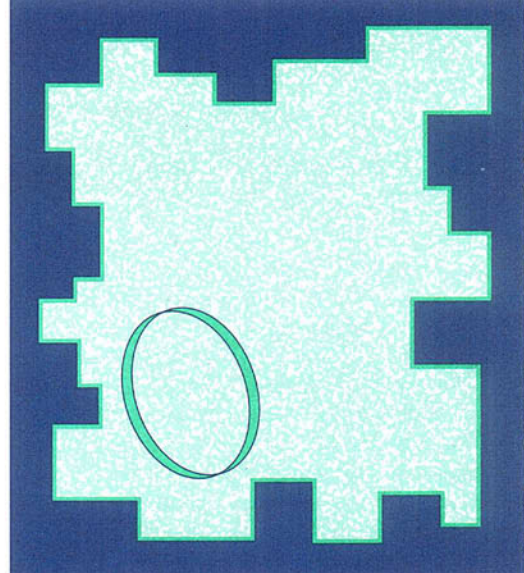
ticipants et de l'organisme qui le finance, de même que l'échéancier et les coûts s'ils sont connus.

Vous pouvez faire parvenir ces renseignements à l'adresse suivante:

Ministère de l'Énergie et des Ressources
Centre de télédétection du Québec
1995 Charest ouest, Sainte-Foy (Qc.)
GIN 4H9

attention : Mme Danielle Pilon

Merci à l'avance de votre collaboration.



NUMERIMAGE est publié par le Centre de télédétection du Québec du ministère de l'Énergie et des Ressources. Il est distribué gratuitement sur demande.

Le comité de rédaction du bulletin NUMERIMAGE invite les lecteurs à lui faire parvenir des commentaires et des suggestions. Les organismes gouvernementaux et paragouvernementaux sont également invités à soumettre leurs projets d'articles à l'adresse suivante:

Bulletin NUMERIMAGE
a/s de Chantal Seuthé
Centre de télédétection du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
1995, boul. Charest Ouest
Sainte-Foy (Québec) G1N 4H9
Téléphone: (418) 643-2167
Télécopieur: (418) 644-4935

Le comité de rédaction se réserve toutefois le droit d'accepter, de modifier ou de refuser les articles transmis.

Équipe de rédaction
Chantal Seuthé, ministère de l'Énergie et des Ressources
Serge Bélanger, ministère des Transports
Linda Dion, ministère des Forêts

Révision et production
Direction des communications
Ministère de l'Énergie et des Ressources

Graphisme
Erik Allard

Abonnement
Renseignements
Direction des communications
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Téléphone: (418) 646-2727
1-800-463-4558
Télécopieur: (418) 643-0720

Dépôt légal- 4^e trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISSN 1188-8954 ER92-2010



Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles
Service des technologies à référence spatiale