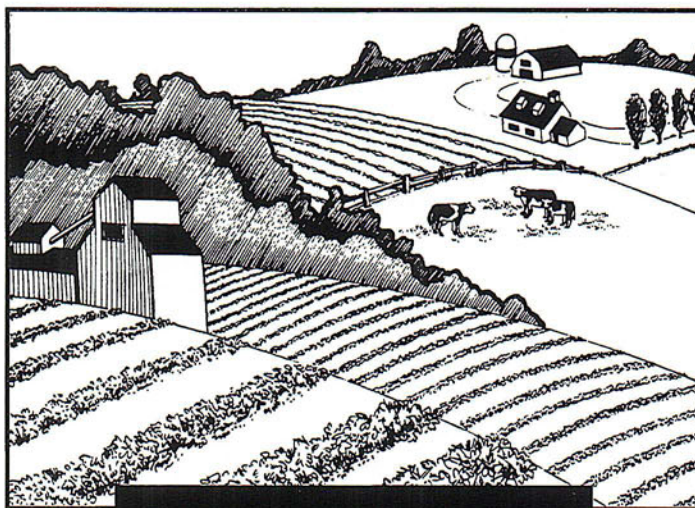


LA TÉLÉDÉTECTION AU SERVICE DE L'AGRICULTURE

Le territoire agricole québécois s'étend sur toute la partie méridionale du Québec, que ce soit de manière extensive ou de façon plus marginale. Dans le domaine agricole comme dans plusieurs autres, l'avènement de technologies de pointe favorise une gestion plus efficace des ressources. C'est ici que la télédétection peut revêtir un intérêt particulier pour les gestionnaires du territoire agricole. En effet, elle leur fournit une vue d'ensemble actualisée et inédite au moyen des images satellites.

En particulier, les images du capteur LANDSAT-TM donnent une excellente qualité d'information sur le couvert végétal, tant du point de vue de la précision spectrale que celui de la précision spatiale. D'une part, ce capteur enregistre l'information dans 7 bandes spectrales, dont 3 se situent dans l'infrarouge proche et moyen. À elles seules, elles contiennent de précieuses informations sur la végétation, tout en étant les moins sensibles aux perturbations atmosphériques légères (type voile nuageux). D'autre part, la résolution spatiale de 30 m de ce capteur représente un bon compromis entre la précision cartographique et la vision d'ensemble d'une image. Précisons que cette résolution spatiale correspond à la taille au sol des pixels constituant l'image.



Le domaine agricole n'échappe pas à la vague géomatique qui déferle sur cette fin de siècle. On se tourne donc de plus en plus vers l'intégration des informations sur des supports informatiques, et ce, pour une meilleure planification des interventions et une meilleure gestion à l'échelle du Québec. À plus d'un titre, la télédétection s'inscrit dans ce mouvement comme un intrant important des systèmes d'information à référence spatiale : comme support à l'information, comme outil de mise à jour et comme source d'information en soi.

L'agriculture au Québec relève bien sûr du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries

et de l'Alimentation (MAPAQ). Toutefois, d'autres ministères et organismes interagissent avec le monde agricole et s'intéressent à la télédétection comme outil de gestion. C'est le cas, par exemple, du ministère de l'Environnement (MENVIO) qui s'est penché sur le phénomène des friches à des fins d'études écologiques. C'est le cas également du ministère des Affaires municipales (MAM) et de tous les ministères qui sont touchés par la problématique des schémas d'aménagement, qui ont besoin d'un portrait à jour de l'occupation du territoire. La Commission de protection du territoire agricole et la Régie de l'assurance agricole ont aussi besoin d'information à l'échelle régionale, ce qui les ont amené à explorer la télédétection.

Au cours des dernières années, le Centre de télédétection du Québec a mené des projets pilotes avec plusieurs de ces organismes. Nous nous réjouissons de constater que certains d'entre eux ont débouché sur des opérations d'envergure, tel ce projet de cartographie des friches réalisé par le MAPAQ. Nous vous invitons à lire l'article consacré à ce sujet dans le présent numéro de NUMERIMAGE. ●

Chantal Seuthé
Coordonnatrice du bulletin



LA TÉLÉDÉTECTION

A U M A P A Q

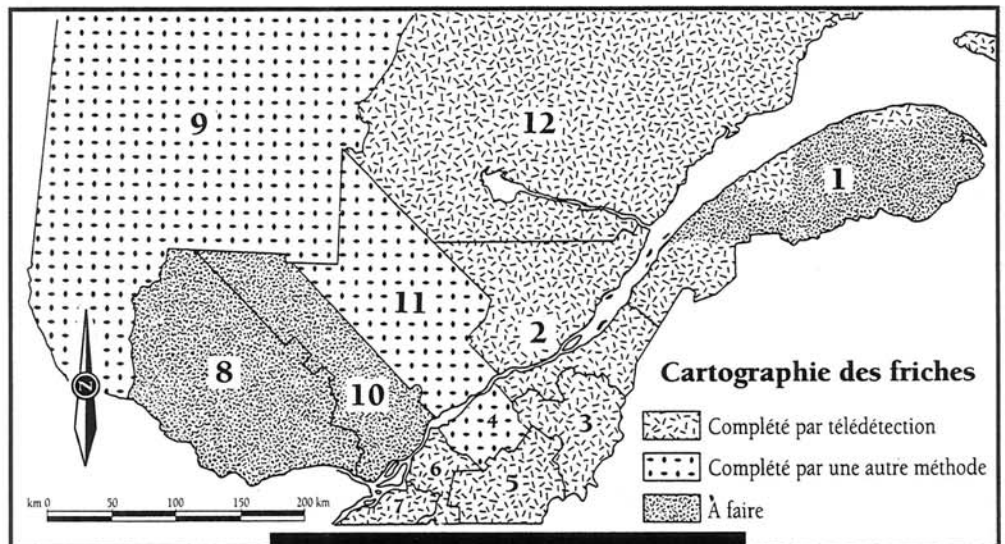
Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) s'intéresse à la télédétection depuis 1983. Déjà à cette époque, il s'engageait dans des projets de démonstration avec le Centre canadien de télédétection du ministère Énergie, Mines et Ressources Canada et le Centre de télédétection du Québec. Il a depuis, par l'intermédiaire des activités de la Direction de la gestion et de la conservation des ressources, atteint un niveau de maturité en ce domaine qui lui permet de placer cette technologie parmi ses outils de travail opérationnels. La télédétection au MAPAQ s'est développée de façon plus importante en 1989-1990 par la mise sur pied d'un projet d'envergure provinciale sur l'identification des terres en friche. Ce projet a donné lieu à l'acquisition massive d'images satellites numériques et d'équipements de visualisation et d'interprétation. Ce projet moteur a déclenché une cascade d'applications répondant aux besoins du monde agricole.

Nous profitons de ce numéro spécial pour décrire des projets en cours au MAPAQ et pour vous faire partager cet exemple de la percée des technologies nouvelles à l'intérieur d'un ministère.

UN PROJET D'ENVERGURE : LA CARTOGRAPHIE DES FRICHES

Le projet d'identification et de cartographie des friches a constitué le point de démarrage des activités opérationnelles en télédétection au ministère. Ce projet a permis la production de documents de travail pour les directions régionales et il a également touché la question organisationnelle que pose l'introduction d'une nouvelle technologie. Par la formation du personnel technique du ministère, ce projet de télédétection sortait des rangs des spécialistes et s'intégrait dans les opérations courantes.

Le projet d'identification des friches est basé sur l'interprétation visuelle des images LANDSAT-TM. Plus de 60 images



géocodées ont été nécessaires pour couvrir l'ensemble du territoire agricole québécois. Le travail d'interprétation a été effectué dans un environnement de micro-ordinateurs, à l'aide du logiciel OCTIMAGE. Deux postes de travail ont été acquis pour le réaliser. Un premier a été installé à la Direction de la gestion et de la conservation des ressources à Québec, où l'interprétation des images de l'Est du Québec a été réalisée; l'autre a été mis en place en région afin de desservir l'Ouest du Québec. Jusqu'à présent, la région de Richelieu-Saint-Hyacinthe et la région des Bois-Francs ont participé de façon très concrète à l'utilisation de ce nouvel outil de travail informatisé.

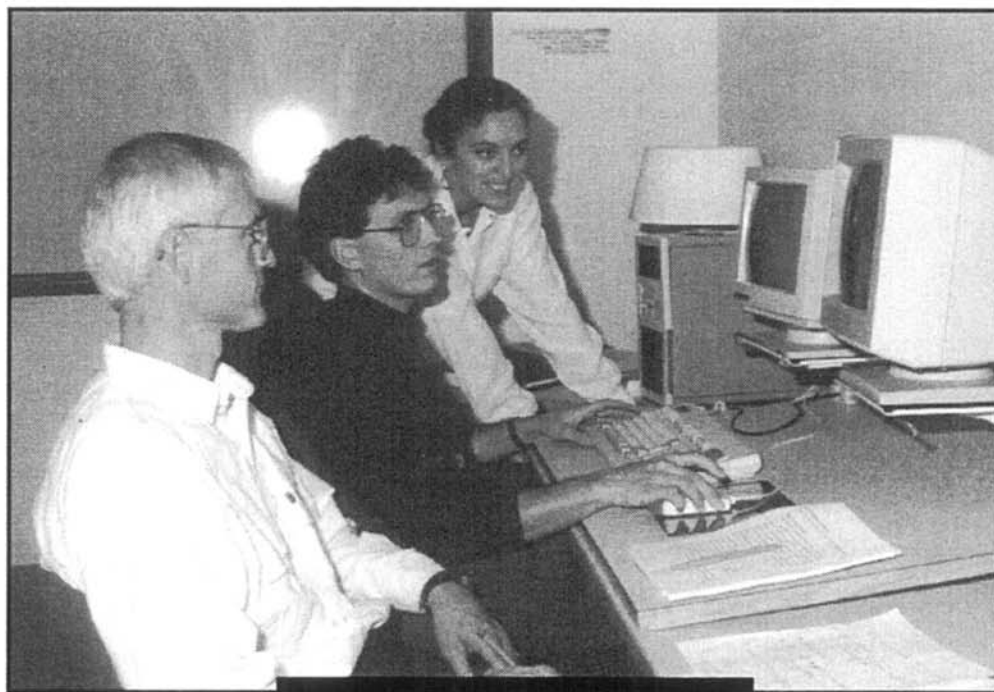
Des images accentuées

Les images utilisées ont été accentuées afin d'améliorer le rendu visuel du milieu agricole et en faciliter son interprétation. La méthode d'accentuation, appelée «décorrélation», a été mise au point par le Centre de télédétection du Québec. Cette méthode permet de maximiser les composés colorés, formés des bandes TM 3, 4 et 5, en «décorrélant» l'information spectrale contenue dans ces trois bandes. L'image résultante offre de forts contrastes de couleur. Toute l'opération de traitement des images a été confiée à forfait à la firme Viasat géotechnologie inc.

Ayant reçu une formation adéquate pour opérer le système OCTIMAGE, le personnel technique, au central ou en région, a pu procéder à l'interprétation des images. Les techniciens ont bénéficié des connaissances et de l'expertise des ressources régionales. Ils ont également eu recours à des documents connexes, telle la photomosaïque à l'échelle du 1:20 000, pour compléter ce travail d'interprétation. Ce document, datant de 1979, vient certifier la présence d'une activité agricole antérieure à l'image satellite et permet ainsi de confirmer la reconnaissance d'une friche.

De l'image à la carte

Deux catégories de friches sont cartographiées à partir de l'interprétation des images: la friche jeune, caractérisée par une dominance de couverture herbacée, est constituée de moins de 20% d'arbustes couvrant la surface; la vieille friche, où la présence d'arbustes prend plus d'importance et dépasse le seuil de 20% de recouvrement. Il faut préciser cependant que cette classification représente une subdivision générale basée sur le processus écologique de recolonisation naturelle. Cette classification a été adaptée dans certaines régions en fonction de leurs spécificités écologiques particulières et de leur perception du principe de l'abandon agricole.



Le défi que représentait la cartographie provinciale des friches a permis au MAPAQ d'appriivoiser la télédétection spatiale et de l'intégrer dans ses travaux d'étude et de cartographie.

Les cartes produites à partir de l'interprétation des images satellites représentent des documents de référence pour les conseillers chargés d'analyser les demandes de reboisement. Ces derniers devront compléter les documents par une visite sur le terrain pour valider l'information recueillie par télédétection et déterminer la vocation de ces friches destinées à l'agriculture ou à la foresterie.

Lorsque la cartographie des friches et la détermination de leur vocation seront terminées, le MAPAQ acheminera les cartes aux organismes responsables du reboisement. Ces derniers verront à planifier leurs actions d'une façon beaucoup plus efficace, tout en éliminant la partie administrative d'acceptation des demandes.

Un défi qui s'amorçe

Compte tenu de l'état d'avancement des travaux portant sur la validation de l'interprétation des friches, on peut dire qu'elle est en accord avec la réalité, mais il est encore diffi-

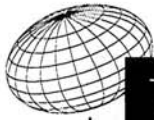
cile d'en évaluer la performance. Par ailleurs, le défi que représentait la cartographie provinciale des friches a permis au MAPAQ d'appriivoiser la télédétection spatiale et de l'intégrer dans ses travaux d'étude et de cartographie. Par la formation de son personnel et le développement de son expertise en télédétection, le MAPAQ a ouvert des portes vers d'autres types d'applications tels : la conservation des ressources eau et sol, la diversification des productions agricoles et des activités en milieu rural ou, encore, le développement régional sous toutes ses formes.

On peut parler aujourd'hui d'une nette sensibilisation, voire d'une grande réceptivité, des autorités face aux nouvelles technologies relevant de la télédétection et de la géomatique. Cependant, peu d'utilisateurs potentiels ont participé à la manipulation et à l'interprétation des images satellites, puisqu'en bout de course l'information livrée aux analystes en région était déjà cartographiée. L'expérience acquise par ce projet, dans les régions Richelieu—Saint-Hyacinthe et Bois-Francs, nous incite

à vouloir faire partager à nos collègues du monde agricole régional le potentiel et les possibilités offertes par la télédétection et les systèmes d'information à référence spatiale. Nous croyons donc qu'il faudra tout mettre en oeuvre pour favoriser ce travail de promotion et d'éducation auprès de l'ensemble des employés concernés. Il sera important aussi de développer des systèmes informatiques les plus conviviaux possibles pour répandre l'utilisation de tels équipements dans un cadre d'opérations courantes. ●

*Camille Desmarais, géographe
MAPAQ—Région des Bois-Francs
coordonnateur provincial
du projet friche*

*Yvon Pesant, géographe
MAPAQ—Région de
Richelieu-Saint-Hyacinthe
responsable régional
du projet friche*



LA CARTOGRAPHIE DES FRICHES:

UNE UTILISATION RÉGIONALE

Le projet de cartographie des friches a été conduit par la Direction de la gestion et de la conservation des ressources du MAPAQ à Québec. Certaines unités régionales ont aussi collaboré activement à la réalisation du projet. La première région à recevoir et opérer l'équipement informatique a été le Bureau régional de Saint-Hyacinthe. Quelques techniciens ont été formés spécialement pour utiliser le logiciel d'interprétation OCTIMAGE. Il est important de mentionner que les employés du MAPAQ en région sont directement concernés par la problématique des friches et demeurent les premiers à être touchés par les conséquences de l'abandon agricole. Par conséquent, ils sont bien placés pour réaliser l'interprétation et la validation des résultats.

La problématique des friches

Au cours des dernières années, l'activité agricole a été réduite de façon importante au Québec. En effet, on comptait, en 1971, plus de 61 000 fermes comparativement à 38 000, en 1991, soit une disparition de 23 000 fermes en vingt ans. Bien que la superficie moyenne des fermes ait augmenté au cours de cette période, il n'en demeure pas moins que les superficies totales en culture et en pâturage ont diminué considérablement. Ainsi, plus de 500 000 hectares ont été abandonnés depuis 1971.

La gestion gouvernementale du territoire doit faire face au problème créé par cet abandon: que faire de ces superficies aujourd'hui improductives? Tout d'abord, il importe de déterminer la vocation future des terres en friche, c'est-à-dire déterminer si elles doivent être reboisées ou remises en culture.

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation favorise le reboisement des friches qui ont un faible potentiel et qui sont sans intérêt pour l'agriculture. Il existe, depuis 1978, une entente-cadre entre le MAPAQ et le ministère des Forêts (MFO) qui définit les friches sans intérêt pour l'agriculture à partir d'une série de critères reliés au potentiel. Le reboisement est réalisé par l'intermédiaire du Programme d'aide à la forêt privée du ministère des Forêts. L'analyse des 100 à 300 demandes de reboisement par région et par année se fait à la pièce, nécessitant un temps précieux et un effort important du personnel du MAPAQ.

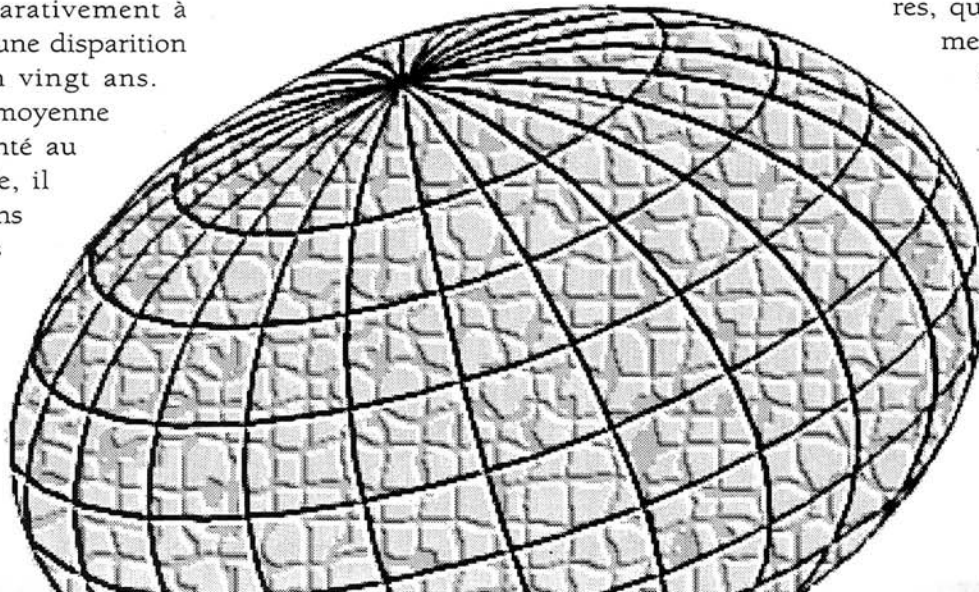
Afin de rationaliser ce programme de mise en valeur MAPAQ-MFO, la cartographie des friches, sur tout le territoire agricole québécois, devenait nécessaire. Cette cartographie visait à atteindre les objectifs suivants :

- cibler les zones à faible potentiel agricole où l'on retrouve le plus grand nombre ou les plus grandes surfaces de friches;
- réduire le nombre de demandes adressées au MAPAQ;
- aider les organismes chargés du reboisement à planifier leurs actions.

Le pas technologique

La méthode conventionnelle d'inventaire cartographique des friches n'a pas été retenue, considérant les ressources limitées des directions régionales. Une méthode plus performante et moins coûteuse a plutôt été retenue pour réaliser le travail, soit la télédétection spatiale. L'utilisation de la télédétection permet non seulement de cibler les friches, mais elle offre aussi une vision d'ensemble du phénomène d'abandon des terres,

qui constitue un élément additionnel à la détermination de la vocation agricole ou forestière des friches.



Les polygones ainsi dessinés sur l'image sont ensuite transférés par traçage automatique sur des feuillets transparents 1:20 000, superposables à n'importe quel fond de carte. La deuxième forme de sortie aussi disponible est une compilation des superficies en friche par région agricole, fournie selon les types de friche ou selon le découpage cartographique.

État d'avancement du projet

Le travail d'interprétation a commencé en janvier 1991. L'échéancier initial prévoyait la fin du projet pour janvier 1992, cependant le dernier quart du travail reste encore à compléter. Jusqu'à présent, 6 régions agricoles ont reçu les résultats de la cartographie et l'étape de validation reste à faire dans la plupart des régions. Par ailleurs, les régions de Bois-Francs et de la Mauricie disposent déjà d'une cartographie complète effectuée par les syndicats de producteurs de bois dans le cadre d'un projet appuyé par les intervenants du Sommet socio-économique régional. La région de l'Abitibi-Témiscamingue dispose également d'une cartographie de l'abandon agricole. La figure de la page précédente permet de bien visualiser l'état d'avancement des travaux.

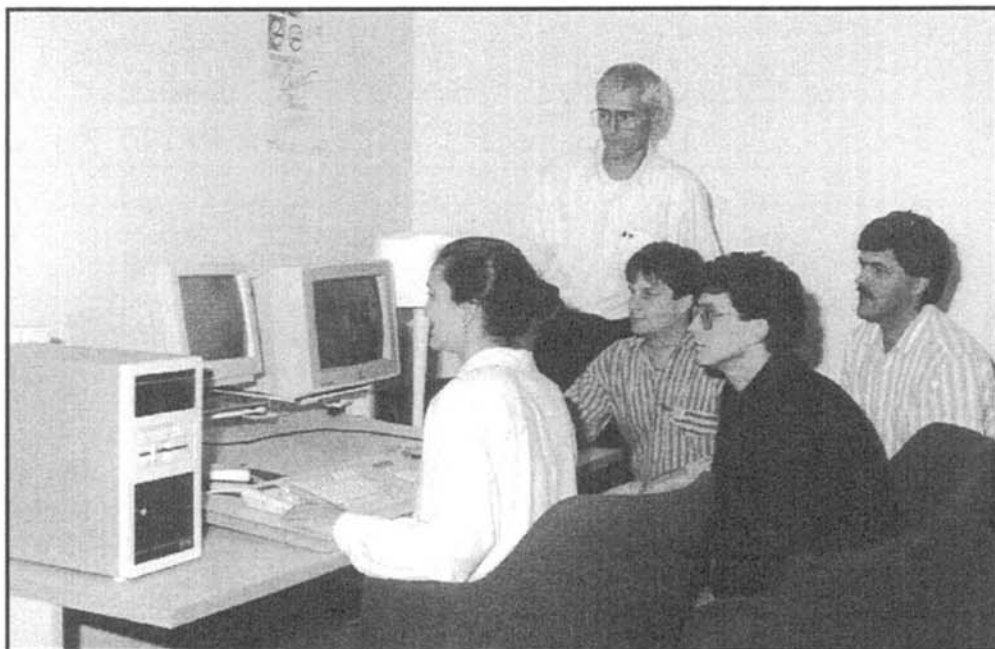
LA BANQUE D'IMAGES ACCENTUÉES MISE À PROFIT

Deux autres projets puisent de l'information dans la banque d'images accentuées utilisées pour la cartographie des friches. L'un traite de l'évaluation forestière des lots publics gérés par le MAPAQ et l'autre, de la planification d'interventions agricoles par bassin versant.

Évaluation forestière des lots publics

Ce projet d'importance utilise les images de télédétection dans le cadre du processus de vente des lots publics qui sont sous la responsabilité du MAPAQ. La télédétection contribue à la première étape d'une démarche de cinq opérations en chaîne menant à l'évaluation forestière des lots:

- évaluation de la contenance (superficies);
- évaluation du contenu;
- détermination de la valeur;
- vérification sur le terrain;
- vérification du marché régional du bois.



Des participants du **projet friche**. Dans l'ordre habituel, Manon Carignan, Robert Laurin, Marc Girard, Yves Dumont et Denis Brière.

C'est donc dans l'évaluation de la contenance que les images LANDSAT-TM accentuées sont utilisées. Pour chaque lot à évaluer, les images donnent les superficies de chacun des peuplements forestiers qui le composent. Cette interprétation se fait en parallèle avec la carte forestière à l'échelle du 1:20 000 qui, elle, sert à l'identification précise des peuplements. Grâce au logiciel OCTIMAGE, les superficies sont comptabilisées automatiquement dans un tableau qui est utilisé pour la suite des opérations.

L'utilisation des données de télédétection dans le cadre de cette opération de vente (une dizaine de milliers de lots au total) permet d'économiser énormément de temps et d'uniformiser les résultats d'évaluation pour l'ensemble de la province.

Planification d'interventions agricoles par bassin versant

La banque d'images accentuées a servi ici à un exercice d'intégration d'images et de données cartographiques numériques pour l'analyse de certaines composantes d'un bassin hydrographique. Le projet vise à appuyer les directions régionales dans la planification d'interventions agricoles ciblées à l'intérieur d'un bassin hydrographique. Ces actions aideront à minimiser l'impact des activités agricoles sur la qualité de l'eau et du milieu.

La première intégration de l'hydrographie, des limites de bassins hydrographiques et d'une image LANDSAT-TM classifiée pour représenter l'utilisation du sol agricole, a été effectuée sur le bassin versant de la rivière Boyer dans le comté de Bellechasse. Ce bassin, couvrant plus de 200 km² fait l'objet d'un projet de restauration. Participent à ce projet l'Union des producteurs agricoles, les municipalités, l'Association Belle Chasse et Pêche, le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, le ministère de l'Environnement et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

Ainsi la télédétection au MAPAQ s'articule de plus en plus autour de cette collection d'images accentuées. Elle a non seulement permis une opération d'envergure, mais elle a aussi été mise à profit pour d'autres projets. Le MAPAQ compte mettre cette collection à jour de façon régulière et progressive afin d'obtenir un portrait actualisé du territoire agricole et de servir ses différents besoins. ●

Manon Carignan
 Agente de recherche
 en télédétection et géomatique
 MAPAQ
 Coordonnatrice provinciale
 du projet friche



TÉLÉ

BRIÈVEMENT

NOUVELLES DU COMITÉ THÉMATIQUE

Le Comité thématique sur la télédétection est un comité de concertation regroupant des représentants gouvernementaux et paragouvernementaux des ministères et sociétés concernés par la télédétection. Il a tenu sa première réunion en octobre 1992. Les représentants du comité (voir NUMERIMAGE vol.1 n° 2) ont, entre autres, dressé le bilan de leurs activités en télédétection et ont fait part de leurs projets pour la prochaine année.

Les bilans présentés par les différents ministères, lors des premières rencontres, démontrent clairement que la télédétection suscite un intérêt grandissant et a connu des développements importants en ce qui a trait à l'utilisation opérationnelle, au cours des dernières années. Le bilan gouvernemental a permis de constater que plusieurs réalisations étaient issues de projets pilotes menés en collaboration avec le Centre de télédétection du Québec. Ceci incite le Centre à poursuivre son action et à appuyer l'ensemble des utilisateurs actuels et potentiels du gouvernement. ●

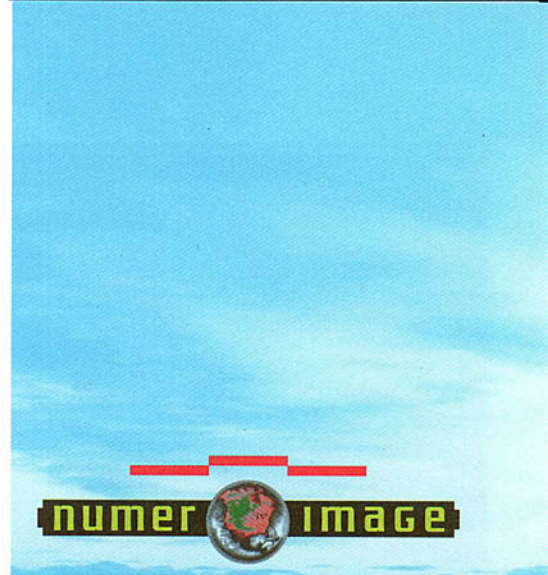
«IMAGE DU QUÉBEC PAR SATELLITE» FAIT DES PETITS...

Le n° 1 de NUMERIMAGE annonçait la mise en marché, depuis mars 1992, d'une affiche haut en couleur représentant une image du Québec par satellite. Cette image a été réalisée par le Centre de télédétection du Québec à partir des données du satellite NOAA, à 1 km de résolution. L'affiche a depuis connu un grand succès de vente, puisque son côté attrayant et décoratif en fait un produit prisé par le public. La Photocartothèque québécoise, qui diffuse ce produit, a déjà vendu plus de 2500 exemplaires en moins d'un an.

Cependant, cette image possède aussi un contenu scientifique reconnu, puisque certains groupes ont utilisé les données numériques pour des études écologiques à l'échelle du Québec.

C'est le cas, par exemple, de la Direction du patrimoine écologique du ministère de l'Environnement, qui s'est servi de ces données en conjonction avec un modèle numérique d'élévation pour confirmer ou raffiner certaines limites des grandes unités naturelles du Québec. Cette image leur a donné une vision d'ensemble qu'ils n'auraient pu avoir autrement.

C'est aussi le cas du projet BIOME-TEL, vaste projet de recherche sur les changements globaux, dirigé par le CARTEL de l'Université de Sherbrooke. Ce projet permettra d'analyser la sensibilité de l'écosystème de la forêt boréale face aux changements climatiques qui affectent le globe. L'image du Québec par satellite a permis de reconnaître les différents types de couvertures au sol et a servi de donnée d'entrée au modèle de simulation pour la caractérisation de la surface. ●



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- 1^e trimestre 1993
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISSN 1188-8954 ER93-2002



Ministère de l'Énergie
et des Ressources
Centre de télédétection du Québec