

# NUMERIMAGE

Les activités de télédétection  
au gouvernement du Québec

BULLETIN D'INFORMATION QUADRIMESTRIEL PUBLIÉ PAR LE SERVICE DES APPLICATIONS GÉOSPATIALES

VOLUME 8 N° 1, JUIN 1999

## Les images-satellite

UNE DONNÉE ACTUALISÉE SUR LE TERRITOIRE

Une image-satellite peut être définie comme une vue photographique du territoire prise à haute altitude. Les images-satellite montrent l'occupation du territoire dans une vue d'ensemble et une représentation originale à l'échelle régionale.

Sur une image-satellite, les grandes classes d'occupation du territoire peuvent être interprétées à partir des couleurs, des textures et des formes, donc selon les mêmes principes utilisés en photo-interprétation classique. C'est ainsi que divers éléments peuvent être repérés : les grands ensembles forestiers, les grandes classes de cultures, les agglomérations urbaines, les différents types de tourbières, le réseau hydrographique, les grands axes routiers et ferroviaires, et les lignes de transport d'énergie électrique.

Toutefois, si on le compare aux autres moyens de collecte d'information, le grand avantage des satellites



consiste en ce que ceux-ci sont constamment en activité et qu'ils captent des données en continu sur le territoire. Il est donc possible d'obtenir, en tout temps ou presque, des données actualisées. En effet, on doit tenir compte du fait que toutes les images ne sont pas toujours de bonne qualité ; les nuages et les mauvaises conditions atmosphériques sont les principales sources de problèmes et, à l'occasion, des difficultés de captage peuvent aussi survenir.

Ainsi, en avril 1998, la Direction de l'information géographique (DIG) du ministère des Ressources naturelles a entrepris une vaste opération de mise à jour de la section nord de sa

Base de données topographiques et administratives (BDTA) à l'échelle 1/250 000 à partir des images Landsat-TM. C'est ainsi que les 80 fichiers de la BDTA nordique ont été bonifiés à partir de 59 images Landsat-TM. Une opération d'envergure, donnée à contrat à une firme privée et terminée avec succès en septembre 1998, dont le résultat est intéressant puisqu'il a permis de faire en sorte que les routes, les chemins de fer, les lignes de transport d'énergie, les réservoirs hydroélectriques et les localités sont maintenant à jour sur la BDTA-Nord.

Le présent numéro de NUMERIMAGE donne les résultats de ce projet qui constitue une première opérationnelle pour la DIG. Un précédent qui laissera sans doute des traces pour l'avenir !

*Chantal Seuthé*  
Coordonnatrice du Bulletin


Site Internet : <http://www.mrn.gouv.qc.ca/5/56/565/numerim>

Québec



## La mise à jour d'une

# base de données CARTOGRAPHIQUES PAR TÉLÉDÉTECTION



Québec ; elles ont permis de terminer, en données Landsat-TM récentes, la couverture entière de la BDSQ. Parmi ces dernières images, 75 % ont été captées en 1996 et 1997, et 25 % l'ont été entre 1993 et 1995.

### LA MISE À JOUR DE LA BDTA

Le travail, donné à contrat à une firme privée, s'est échelonné sur une période de 6 mois, entre avril et septembre 1998.

Le mandat consistait à ajouter et à déplacer dans la BDTA des éléments thématiques, ou alors à les soustraire de celle-ci. Ces éléments thématiques, lesquels sont observables sur les images-satellite et répondent aux spécifications de la BDTA, sont les suivants :

- les routes ;
- les chemins de fer ;
- les lignes de transport d'énergie électrique ;
- les aéroports, les héliports et les hydrobases ;
- les lacs modifiés par les réservoirs ;
- les localités, c'est-à-dire leur position.

En ce qui concerne les aéroports visibles sur les images-satellite, le tracé de la piste d'atterrissage a été relevé à partir de l'image. Quant aux autres aéroports et aux héliports et hydrobases, ils ont été localisés à partir du fichier de coordonnées fourni par le ministère des Transports (MTQ).

L'approche préconisée prévoyait l'utilisation des bandes spectrales 3, 4 et 5 (rouge, proche infrarouge et moyen infrarouge) des images

Landsat-TM, accentuées de façon à former un composé coloré bien contrasté. Les données vectorielles de la BDTA étaient fournies et elles ont été ajustées aux images Landsat-TM, par matrice de transformation locale avec points de contrôle. Bref, les données vectorielles de la carte ont été déformées pour s'ajuster à l'image. Puis, après la mise à jour des données, les vecteurs ont été transformés de nouveau avec la fonction inverse pour retrouver leur position initiale dans la BDTA. Cette façon de faire a évité les frais et les délais relatifs à la correction géométrique des images.

Les traitements d'images ont été effectués en utilisant le logiciel EASIPACE de PCI. Quant à la mise à jour, elle a été réalisée à l'aide du logiciel Descartes dans l'environnement MicroStation SE. De plus, le logiciel GeoGraphics de MicroStation a été utilisé pour vérifier la segmentation des éléments linéaires d'un même thème et la fermeture des éléments surfaciques.

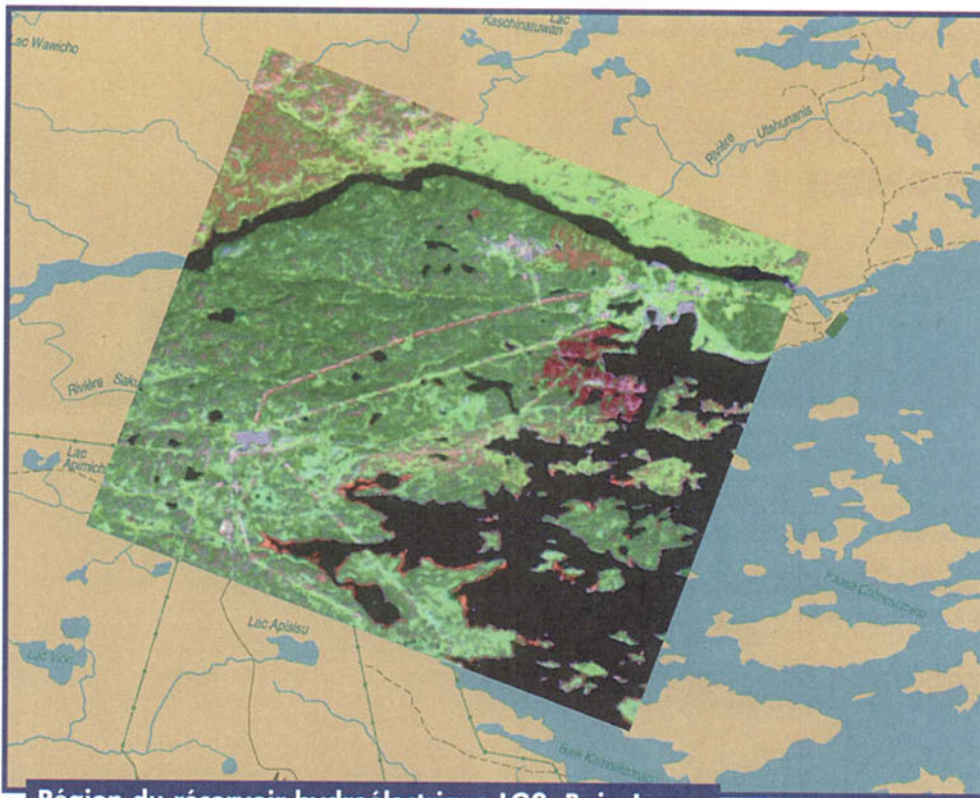
### DES RÉSULTATS PROBANTS

Dans ce projet, un travail important a été accompli pour la préparation des images : grille de découpage, traitement, ajustement planimétrique, etc. Par ailleurs, la quantité d'éléments à mettre à jour variait beaucoup du nord au sud du territoire. Au nord du 55° parallèle, l'opération a été de faible envergure et elle a été concentrée principalement autour des villages autochtones. Au sud du 55° parallèle, le travail s'est révélé plus important et il a été réparti sur tout le territoire. Il est à conclure qu'à l'avenir, l'opération de bonification pourrait être concentrée autour des villages, dans la partie nord.

### L'IMPORTANCE DES DONNÉES ACTUALISÉES

Comme chacun le sait, on ne trouve pas fréquemment de l'information géographique au sujet de la partie nord du Québec, plus précisément la partie qui est située au nord du 52° parallèle. Il est donc important de s'assurer que les données cartographiques, qui constituent la base de la connaissance sur le plan géographique, sont le plus à jour possible.

Cette préoccupation a amené la Direction de l'information géographique (DIG) du ministère des Ressources naturelles (MRN) à envisager la mise à jour des 80 feuillets nordiques de la Base de données topographiques et administratives (BDTA) à l'échelle 1/250 000, dont la donnée planimétrique datait, dans certains cas, des années 60. À cause de l'étendue et de l'inaccessibilité du territoire à couvrir, les images-satellite se sont révélées d'office le seul moyen rapide et rentable pour mener à terme cette mise à jour. Pour couvrir tout le territoire, cette opération a nécessité l'utilisation de 59 images Landsat-TM, parmi lesquelles 25 provenaient de la Banque de données satellitaires du Québec (BDSQ) et dataient des années s'échelonnant entre 1986 et 1997. Les autres, soit 34 images, ont été acquises expressément pour le projet dans la partie moyen nord du



couleurs, sur laquelle étaient superposés les vecteurs.

Le deuxième problème est survenu au moment de l'assemblage final des feuillets. En effet, au moment du déplacement aller-retour des vecteurs de la BDTA, le module Descartes arrondit les données de la transformation et introduit des décalages de l'ordre de 1 à 2 mètres. Puisqu'il sacrifiait la connexion entre les éléments d'un feuillet à l'autre et aurait causé des problèmes au moment de la structuration des données, le décalage était inacceptable. La solution retenue, la moins coûteuse et la plus efficace, a été de procéder à une édition graphique sur le pourtour des cadres.

### LA FIN JUSTIFIE LES MOYENS...

Cette première expérience d'envergure et à caractère opérationnel a permis de constater que l'utilisation d'une donnée numérique, comme l'image-satellite, facilite et accélère le processus de mise à jour d'une base de données vectorielles comme la BDTA. Cependant, les difficultés techniques rencontrées témoignent, encore une fois, du fait que les données numériques vectorielles ne tolèrent aucune marge d'erreur. En effet, la jonction des éléments linéaires et surfaciques doit être parfaite car, en numérique, un tout petit décalage d'un micron est aussi problématique qu'un gouffre d'un kilomètre !

En conclusion, nous pouvons dire que, si les processus numériques sont très performants, en même temps ils exigent plus. Néanmoins, lorsqu'on s'attaque à la mise à jour de la moitié du Québec, la fin justifie les moyens !

*Chantal Seuthé*

*Jean-Luc Jordaens*

*Direction de l'information géographique  
Ministère des Ressources naturelles*

*Renseignements : (418) 627-6284  
chantal.seuthe@mrn.gouv.qc.ca*

Cependant, dans la partie sud, le balayage de l'ensemble du territoire s'est révélé un processus très efficace, et les prochaines mises à jour pourraient être faites de la même façon.

Il était facile de repérer la plupart des éléments à mettre à jour dans la partie sud du territoire, car le milieu environnant, en raison de la présence de forêt, est bien contrasté. Cependant, en milieu peu contrasté, comme la toundra, ou le long du tracé des lignes de transport d'énergie électrique, il était plus difficile d'interpréter les routes. Il a été constaté que, même si elles donnent des résultats esthétiques qui, à l'écran, sont douteux, des accentuations « plus corsées » des images permettent, heureusement, de contourner cette difficulté. Quant aux réservoirs hydroélectriques, s'ils sont bien visibles sur les images, parfois leur délimitation est problématique. En effet, le niveau d'eau d'un réservoir varie et, sur les images utilisées, ce niveau d'eau n'est pas nécessairement à son maximum. C'est pourquoi

il est parfois difficile sur les images-satellite de repérer et d'identifier à coup sûr, la limite des hautes eaux.

### QUELQUES DIFFICULTÉS TECHNIQUES...

Cette première expérience à caractère opérationnel s'est heurtée à quelques difficultés techniques. La première est associée à l'utilisation du logiciel Descartes qui ne fonctionne qu'en 8 bits ; par conséquent, il offre seulement 256 niveaux de couleurs. Or, les images-satellite pleine résolution sont en 24 bits, donc en milliers de couleurs. Une telle diminution du nombre de couleurs a été sans conséquence dans les secteurs bien contrastés de la portion sud du territoire visé. Cependant, dans la moitié nord du territoire mis à jour, cela a créé un réel problème pour repérer les éléments linéaires. Pour contourner cette difficulté, il a fallu utiliser comme référence une image en milliers de couleurs, tout en consignait la mise à jour sur l'image en 256

## DE LA «TERRE» AU «TERRITOIRE», IL Y A UN MONDE !

Depuis le 28 mai dernier, le Secteur des terres du ministère des Ressources naturelles a changé de nom. Il se nomme maintenant le Secteur du territoire. La marge est mince, nous direz-vous ! Toutefois, lorsqu'on a le souci de bien se faire comprendre par nos divers groupes de clientèle et par le public en général, cela fait toute la différence ! En effet, le mandat du Secteur du territoire porte bel et bien sur la connaissance du territoire du Québec, terme qui évoque beaucoup plus toutes les composantes du milieu où nous habitons et toutes les particularités de la gestion du territoire public.

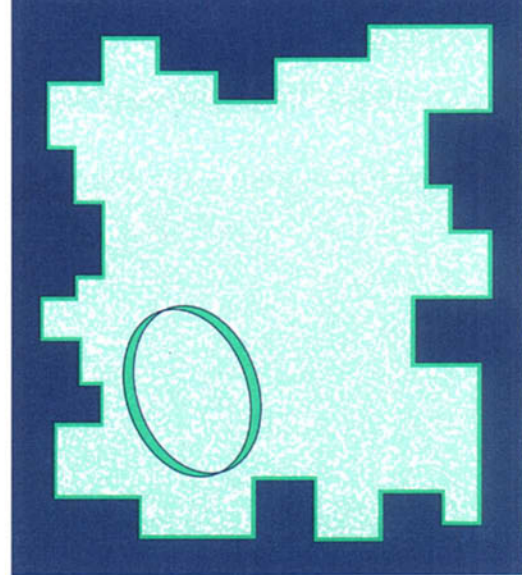
Dans cette même foulée et par souci de faire appel à des appellations plus significatives, la Direction des relevés techniques et l'un de ses services, le Service des technologies à référence spatiale, dont le présent bulletin relève, ont aussi changé de nom :

- La Direction des relevés techniques (DRT) se nomme maintenant la **Direction de l'information géographique (DIG)** ;

- Le Service des technologies à référence spatiale (STARS) se nomme maintenant le **Service des applications géospatiales (SAG)**.

Malgré ces différences d'appellation, les mandats de ces organismes demeurent les mêmes. Qui plus est leurs nouveaux noms reflètent mieux leur but. En effet, le mandat du Service des applications géospatiales n'est-il pas de " fournir des techniques, des méthodologies et de l'assistance en matière de télédétection et de données à référence spatiale, afin de contribuer à la modernisation des façons de faire en connaissance et en gestion du territoire et des ressources " ?

Bienvenue au Service des applications géospatiales !



NUMERIMAGE est publié par le Service des applications géospatiales du ministère des Ressources naturelles du Québec. 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  
Service des applications géospatiales  
Ministère des Ressources naturelles du Québec  
5700, 4<sup>e</sup> avenue Ouest, local F 301  
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1  
Téléphone : (418) 627-6284, poste 2146  
Télécopieur : (418) 646-9424  
Adresse électronique : chantal.seuthe@mrn.gouv.qc.ca

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

Équipe de rédaction :  
Mario Hinse, ministère des Ressources naturelles  
Chantal Seuthé, ministère des Ressources naturelles  
Chantale Gagnon, ministère des Ressources naturelles  
Roch Allen, ministère de l'Environnement et de la Faune

Production :  
Direction des communications  
Ministère des Ressources naturelles  
Graphisme :  
Erik Allard Graphiste

Impression :  
Imprimerie BergeMont inc.

Abonnement :  
Renseignements  
Direction des communications  
Ministère des Ressources naturelles du Québec  
Téléphone : (418) 627-8600  
Sans frais : 1 800 463-4558  
Télécopieur : (418) 643-0720

Dépôt légal - 1998  
Bibliothèque nationale du Québec,  
Bibliothèque nationale du Canada  
ISSN: 1188-8954 RN 99-2007

Toute reproduction est autorisée en citant la source.

## LE SERVICE DES APPLICATIONS GÉOSPATIALES AU SYMPOSIUM CANADIEN SUR LA TÉLÉDÉTECTION

Le Service des applications géospatiales était présent au 21<sup>e</sup> Symposium canadien sur la télédétection qui se tenait du 21 au 24 juin dernier, en même temps que la 4<sup>e</sup> Conférence internationale sur la télédétection aéroportée. Un mariage fort intéressant entre les technologies satellitaires et aéroportées, sous le thème « Développement, intégration, applications et opérations, le pont entre la science et les applications ».

Le Symposium a un site Internet à l'adresse :  
<http://www.erim-int.com/CONF/IARSC.html>

## Image de satellite et image satellitale Syn. de *image-satellite*

Voilà une précision apportée par le manuel terminologique didactique : « Terminologie de télédétection et photogrammétrie » produit par le Conseil international de la langue française, le CILF.

L'ouvrage suggère des termes français aux sciences et techniques des domaines de pointe dont les vocabulaires, souvent de source anglo-américaine et néologiques, sont assez difficilement

assimilables tels quels. Il regroupe environ 3 200 termes utilisés en photogrammétrie et télédétection aérospatiale, présentés selon l'ordre alphabétique avec définition suivie souvent d'une note spécifique, et accompagnés d'équivalents anglo-américains ; ils sont indexés par domaine de référence et classificateurs.

*Terminologie de télédétection et photogrammétrie* est publié aux éditions PUF.

