

# NUMERIMAGE

Les activités de télédétection  
au gouvernement du Québec

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

VOLUME 4 N° 2, OCTOBRE 1995

## DE NOUVEAUX OUTILS AU SERVICE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

**L**e ministère des Ressources naturelles est responsable de la gestion et de l'affectation des terres du domaine public. À ce titre, il est chargé de produire et de diffuser de l'information relative à l'utilisation, à la conservation et à la mise en valeur des ressources naturelles. Pour ce faire, il doit d'abord collecter et organiser les données, puis les mettre à jour régulièrement.

L'émergence de technologies nouvelles, telles que les systèmes d'information géographique (SIG) et la télédétection, contribue à réduire considérablement le temps nécessaire à la collecte de données, à la production et à la mise à jour de l'information. Dans certains cas, ces technologies offrent de nouvelles possibilités d'applications jusque-là encore inédites ou jamais envisagées.

Dans cet esprit d'amélioration des méthodes de production de l'information, le Service de l'aménagement des terres et le Service des technologies à référence spatiale du ministère des Ressources naturelles ont coordonné

leurs efforts dans le cadre d'un projet de démonstration entourant la gestion du territoire public. Le présent numéro de NUMERIMAGE reprend les grandes lignes de ce projet. On apprendra comment l'utilisation d'un SIG peut servir avantageusement à la gestion et à l'aménagement des terres publiques, tout en mettant en lumière la souplesse permise par l'utilisation de cet outil. Toutefois, le développement de nouveaux produits en géomatique apporte sa part de difficultés, le plus souvent liées à l'utilisation de données de sources multiples. Ainsi, les auteurs n'ont pas manqué de nous faire part des principales difficultés éprouvées et de souligner les étapes importantes à respecter dans la conception d'un prototype exploratoire en géomatique.

Je profite de l'occasion offerte par ce numéro pour souligner le lancement du nouveau satellite canadien d'observation de la Terre, le Radarsat, prévu cet automne, à la base de Vandenberg dans l'État de la Californie. À vocation commerciale, ce satellite sera en orbite pour les cinq prochaines années et four-

nira des données radar. Ces données serviront à l'exploration et à la gestion des ressources terrestres, en plus de servir à la détection de navires et à la surveillance de catastrophes naturelles et écologiques, telles que les inondations et les déversements pétroliers.

Dans le but de promouvoir l'utilisation future des données Radarsat, l'Agence spatiale canadienne a mis sur pied différents programmes de recherche et de développement pour les utilisateurs. Les travaux serviront à mettre au point de nouvelles applications ainsi que de nouveaux produits et services dans des domaines comme la géologie, la foresterie, l'agriculture, l'océanographie, l'occupation du territoire et autres. La venue de Radarsat marque donc une ère nouvelle en ce qui concerne l'exploitation et l'analyse des données de télédétection. Aussi, nous aurons sûrement l'occasion de revenir sur le sujet dans de prochains numéros. D'ici là, je vous souhaite bonne lecture !

Mario Hinse  
Coordonnateur du bulletin



# LE PLAN D'AFFECTATION DES TERRES PUBLIQUES DU QUÉBEC

## L'assise de la gestion du territoire public et de ses ressources

### LES ENJEUX ACTUELS

Le Service de l'aménagement des terres (SAT) de la Direction de la gestion du territoire public (DGTP) du ministère des Ressources naturelles (MRN) est responsable de la confection du plan d'affectation des terres publiques (PATP). Le plan d'affectation, qui tire son origine de la *Loi sur les terres du domaine public*, détermine la vocation des terres publiques à l'égard de la conservation et de la mise en valeur des ressources et de l'utilisation du territoire. Le plan d'affectation constitue donc un outil de gestion des terres du domaine public pour les ministères travaillant en aménagement du territoire et en gestion des ressources. Aussi, le PATP sert de ligne directrice dans l'octroi des divers droits (fonciers, ressources) que le gouvernement peut délivrer. De plus, il constitue une orientation en matière d'aménagement qui est transmise aux municipalités régionales de comté dans le cadre de l'élaboration, l'adoption, les modifications et la révision de leur schéma d'aménagement.

Le SAT est responsable de la production du PATP pour l'ensemble des terres publiques, lesquelles constituent près de 92 % de l'ensemble du territoire québécois. Il doit également assurer la diffusion du plan, effectuer diverses analyses à l'égard de l'aménagement du territoire et modifier le plan pour en assurer la mise à jour.

Jusqu'à maintenant, les diverses activités liées à la production du PATP sont effectuées par les moyens cartographiques traditionnels. Elles se révèlent souvent fastidieuses, particulièrement lorsqu'elles ont trait à la modification du plan. Par ailleurs, le SAT a entrepris une révision du PATP, afin de revoir la forme et le contenu du plan. Pour alimenter sa réflexion, il a besoin de produire rapidement divers scénarios d'affectation sur le plan cartographique.

### LA GÉOMATIQUE : UNE SOLUTION ENVISAGÉE

Pour pallier cette situation, le SAT s'est tourné vers la géomatique dans le but d'évaluer la production de la carte d'affectation en mode numérique. Il profite ainsi de la rapidité et de la souplesse des systèmes d'information géographique. Pour ce faire, il s'est associé avec le Service des technologies à référence spatiale (STARS) de la Direction des relevés techniques du MRN. Les travaux ont été accomplis à partir du système d'information géographique, ARC/INFO.

L'objectif principal du projet était de mettre au point un prototype exploratoire sur le PATP de la MRC de Pontiac, laquelle a été choisie comme territoire pilote. Ce prototype a servi à démontrer la pertinence des outils de la géomatique pour la confection et la modification du PATP. De plus, il a permis d'avoir une perception nouvelle quant au processus de révision du plan, notamment sur les classes d'affectation. Par ailleurs, ce prototype pourrait également alimenter la réflexion du Secteur des terres du MRN sur le projet de développer un système d'information et de gestion des terres appelé SIGT.

### DES DONNÉES DE SOURCES MULTIPLES

Les données cartographiques retenues pour la réalisation de ce projet provenaient de sources multiples selon des échelles différentes et sur des formats traditionnels ou numériques :

- l'information géographique de base était disponible en mode numérique. Elle provenait de la base de données topographiques et administratives (BDTA - 1/250 000) et du fichier des limites administratives (FILA - 1/250 000) du Service de la cartographie, ainsi que de la carte du schéma cadastral au 1/200 000 numérisée par la DGTP ;
- l'information sur l'affectation des terres publiques provenant du SAT a dû être numérisée à partir d'un film polyester à l'échelle 1/125 000 ;
- l'information complémentaire comprenait le fichier numérique à l'échelle du 1/250 000 des territoires récréatifs et protégés, produit par le Service de la cartographie et des cartes thématiques traditionnelles, à des échelles variant du 1/250 000 au 1/1 250 000, et a été fournie par le SAT.

### DES SCÉNARIOS DE CARTES DE TOUTES SORTES

Trois séries de cartes ont été mises au point selon un processus en quatre étapes distinctes : la saisie des données, leur structuration et leur intégration, leur modélisation et, enfin, la représentation et l'impression des cartes.

La première série concernait la carte d'affectation actuelle, les demandes de modification et la carte modifiée. Ce sont ces trois cartes qui ont exigé le plus d'efforts pour ce qui est de leur concrétisation, puisque les travaux de saisie numérique des données de l'affectation constituent l'assise de l'intégration et de la modélisation.

La deuxième série illustre deux scénarios différents de cartes d'affectation, dites révisées, l'un selon une légende à sept zones et l'autre selon une légende à huit zones. La mise au point de ces cartes a demandé beaucoup moins de temps puisqu'il n'a fallu que rassembler certains thèmes et modifier les légendes. Ces cartes ont permis de démontrer la pertinence de la géomatique dans la manipulation et dans l'association de différents thèmes, de façon successive, dynamique et rapide.

Enfin, la troisième série présentait trois cartes complémentaires : la carte des sites récréatifs et d'utilité publique, la carte des potentiels récréatifs et fauniques, et la carte de gestion et d'exploitation des ressources. Les deux premières cartes ont permis de démontrer les possibilités d'extraction de thèmes particuliers d'information à partir de la carte d'affectation. La troisième carte est un exemple de carte thématique qui pourrait être superposée à l'affectation.

Des statistiques variées ont également été produites de façon automatique à partir de différentes cartes. Cependant, il faut préciser que ces statistiques reflètent le niveau de précision des données saisies à partir de cartes à petites échelles.

Ce prototype permet de constater qu'à l'aide de la géomatique, la constitution initiale de la base de données représente une étape souvent longue et monotone, mais toujours fondamentale. À partir de là tout est possible et se fait rapidement : la mise à jour, la modification de la légende et de la présentation, la production de statistiques, l'édition cartographique et la diffusion.

Bernard Désorcy

Service de l'aménagement des terres, MRN

Renseignements : (418) 646-8286

Le rapport final détaillé de ce projet est disponible à la Photocartothèque québécoise  
5700, 4<sup>e</sup> Avenue Ouest, local B-200  
Charlesbourg (Québec)  
G1H 6R1  
Tél. : (418) 643-7704  
Télé. : (418) 646-6706



## LA MISE AU POINT D'UN PROTOTYPE GÉOMATIQUE EXPLORATOIRE

### L'exemple de l'affectation des terres publiques du Québec

Le prototype géomatique sur le plan d'affectation des terres publiques du Québec, décrit dans le précédent article, était exploratoire. Réalisé à partir d'une situation réelle et concrète, le projet a permis au client de se rendre compte que les outils géomatiques permettent une grande souplesse de production, autant dans la représentation et dans la compilation que dans l'édition. Il a permis également de franchir toutes les étapes d'une telle opération et de bien comprendre les impératifs et les difficultés qui peuvent survenir.

Les quatre principales étapes ont été les suivantes : la saisie des données, leur structuration et leur intégration, leur modélisation, et, enfin, la représentation et l'impression des cartes.

#### La saisie, une étape cruciale

La saisie des données est une étape très importante. À l'instar d'études similaires, la présente expérience a confirmé qu'il est nécessaire d'établir, dès le départ et avec certitude, les besoins et la hiérarchie des thèmes.

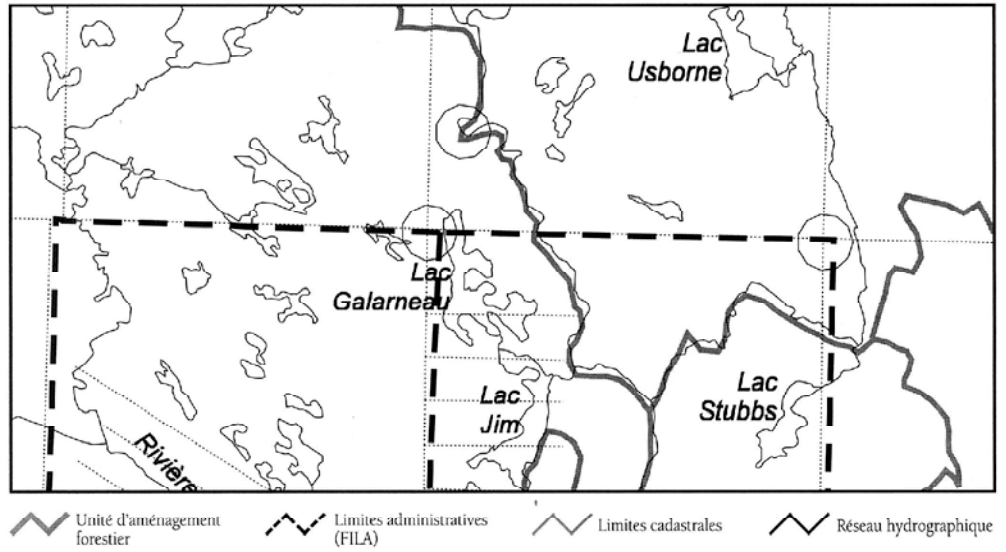
Cette première étape a consisté principalement à numériser la carte d'affectation en thèmes séparés, c'est-à-dire de façon à ce que chaque thème soit classé dans une couche d'information distincte et ce, en s'appuyant sur la carte topographique. Ensuite, il a fallu extraire certains thèmes des fichiers originaux selon le découpage de la MRC de Pontiac, c'est-à-dire la planimétrie, le cadastre et les limites administratives (FILA). Après quoi, à partir des modèles existants qui ont été balayés et transformés en vecteurs, on a créé les pictogrammes nécessaires à la représentation des habitats fauniques et des sites récréatifs et d'utilité publique.

#### La structuration et l'intégration, une étape charnière

Cette seconde étape a servi à préparer les données en vue de la modélisation, c'est-à-dire de convertir certaines données de NAD 27 à NAD 83 ; de découper le territoire pour ne conserver que la MRC de Pontiac ; de créer une topologie, c'est-à-dire s'assurer que les surfaces des lacs, des îles et des thèmes d'affectation soient bien fermées ; d'éditer les données de base ; de vérifier la concordance des limites des polygones d'affectation, c'est-à-dire s'assurer que les frontières sont communes et sans déphasage.

Dans la mise au point de ce prototype, des problèmes de superposition de limites des données de base se sont manifestés dans certains secteurs de la MRC de Pontiac (figure 1). Par exemple, certaines limites du fichier FILA ne s'appuyaient pas sur les limites de cantons. Aussi, la limite de l'unité d'aménagement forestier (saisie au 1/1 000 000), devant suivre la rivière Coulonge, était décalée de nombreux endroits.

Fig.1 Illustration des problèmes de superposition de limites



Qu'ils soient liés aux échelles, à la précision ou à la hiérarchie des données, ces problèmes mettent en évidence la nécessité de la cohérence des données si l'on veut réussir à établir un cadre fonctionnel. À cette fin, les producteurs de données de base devraient fournir des efforts pour donner une image cohérente de la représentation du territoire et du morcellement. D'ailleurs, un projet de hiérarchisation des données, mis sur pied dans le cadre du Plan géomatique gouvernemental (PGG), donnera prochainement aux gestionnaires un outil d'aide à la décision. Cet outil leur permettra d'apprécier, avant le démarrage d'un projet, la qualité et la hiérarchie des données.

#### La modélisation, une étape automatique

Cette troisième étape constitue la base de la création des différents scénarios de cartes d'affectation, de cartes comparatives et de cartes complémentaires. Dans un projet opérationnel, la modélisation devrait être une étape automatique et relativement simple, dans la mesure où les besoins sont bien cernés dès l'étape de la saisie des données.

La modélisation a consisté à créer des tables d'attributs permettant de distinguer les thèmes entre eux, de les regrouper et de les recouper selon les spécifications du client et de choisir la représentation graphique appropriée des éléments.

À cette étape du processus, on constate que les outils géomatiques permettent une grande souplesse dans la production de plusieurs types de scénarios de cartes. D'abord, la carte d'affectation a pu être modifiée rapidement en intégrant facilement les changements proposés. De plus, en quelques heures, deux scénarios de nouvelles légendes ont été testés et ont permis de produire des représentations

différentes de l'affectation. Finalement, il a été aisé d'extraire certains thèmes pour créer des cartes complémentaires, en ne conservant que les couches d'information nécessaires.

Par ailleurs, il a été possible d'interroger la banque de données afin d'obtenir automatiquement de l'information spatiale, comme la superficie des classes d'affectation ou, encore, le nombre d'entités de chaque unité d'affectation. Les statistiques obtenues dans le projet ont été compilées rapidement. Elles permettent de dégager de nombreux renseignements que le Service d'aménagement des terres (SAT), faute de ressources et de temps nécessaires, n'aurait jamais pu compiler.

#### La représentation et l'impression des cartes, une étape de finition

Cette dernière étape constitue une étape de finition puisqu'il s'agit de choisir la représentation graphique des éléments : la couleur, la fonte, le trait, etc. C'est un aspect important puisqu'elle conditionne la lecture des cartes. Des efforts doivent donc être consentis en ce sens afin de faciliter la compréhension des documents cartographiques.

Des normes de représentation des phénomènes cartographiques de base existent déjà et doivent être suivies. Cependant, le projet a permis de mettre en lumière la nécessité d'élaborer des normes ou des guides précis à l'égard de la représentation du plan d'affectation. De telles normes permettraient de proposer des choix définitifs sur l'appariement entre les catégories de couleurs et de trames et les phénomènes à représenter, particulièrement en ce qui concerne l'affectation ou les thèmes qui s'y rattachent (potentiel, exploitation des ressources, etc.).

### Suite de la page 3 (prototype géomatique...)

Dans ce projet, l'utilisation de procédés numériques a permis de reproduire fidèlement l'information de la carte d'affectation, tout en améliorant de façon appréciable la représentation graphique. Par ailleurs, tous les fichiers d'impression des cartes ont été créés à l'aide de méthodes automatiques développées dans l'environnement ARC/INFO.

### Les perspectives

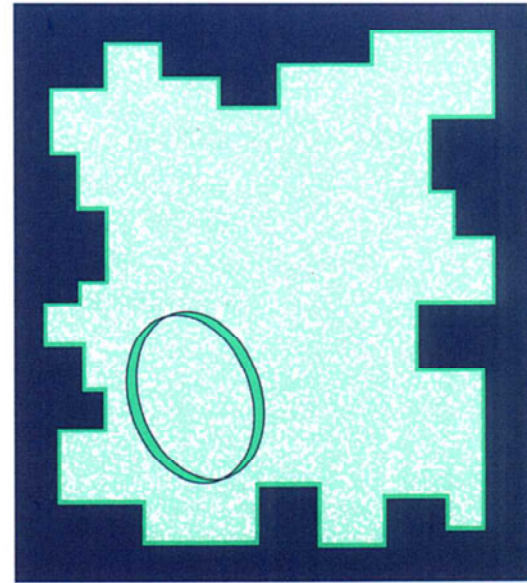
D'après le SAT, les résultats obtenus sur le plan de la cartographie sont pertinents et de très bonne qualité. De plus, la mise au point des cartes et la production des données statistiques ont été faites en un temps record. Le projet a permis de démontrer que produire la carte d'affectation par des techniques géomatiques est beaucoup plus efficace que la produire par la méthode traditionnelle.

Le projet pourrait se poursuivre dans une phase de définition de méthode de production et de transfert des éléments développés dans le projet d'expérimentation, quand les besoins du SAT auront été définis et quand la question de la production en mode numérique aura été approuvée.

Par ailleurs, des essais d'utilisation des images satellitaires sont également envisagés en vue de tester l'extraction automatique du réseau hydrographique et d'examiner la possibilité de découper l'unité d'affectation appelée le territoire ressource.

Chantal Seuthé

Service des technologies à référence spatiale, MRN



NUMERIMAGE est publié par le Service des technologies à référence spatiale 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 Mario Hinse  
Service des technologies à référence spatiale  
Ministère des Ressources naturelles du Québec.  
5700, 4<sup>e</sup> avenue Ouest, local F 301  
Charlesbourg (Québec) G1H 6R1  
Téléphone: (418) 646-9687  
Télécopieur: (418) 646-9424

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 relations publiques  
Ministère des Ressources naturelles

Révision :  
Les textes impeccables

Graphisme :  
Communication COGITO Ergo Sum

Impression :  
Imprimerie BergeMont inc.

Abonnement :  
Renseignements  
Direction des relations publiques  
Ministère des Ressources naturelles du Québec  
Téléphone : (418) 646-2727  
Sans frais : 1 800 463-4558  
Télécopieur : (418) 643-0720

Dépôt légal-  
Bibliothèque nationale du Québec, 1994  
Bibliothèque nationale du Canada  
ISSN: 1188-8954 RN 95-2002

Toute reproduction est autorisée en citant la source.



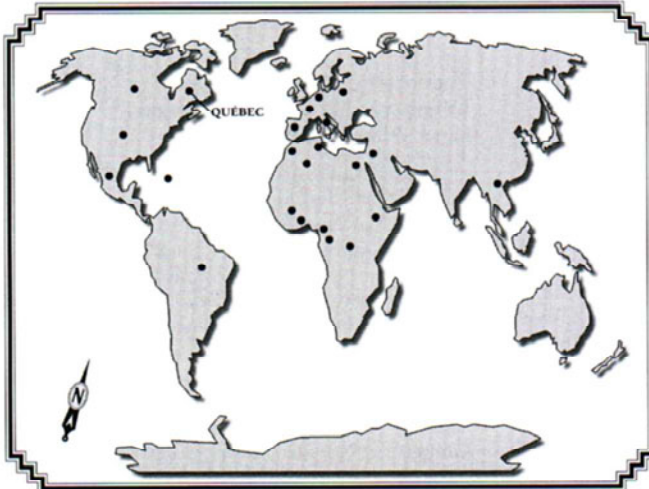
## TÉLÉ-BRIÈVEMENT

### NUMERIMAGE EN PLEINE CROISSANCE !

Saviez-vous que NUMERIMAGE compte à ce jour près de 700 abonnés et que le volume de diffusion ne cesse d'augmenter d'un bulletin à l'autre ? Un examen rapide de la liste d'inscriptions nous apprend que le bulletin est expédié dans 22 pays d'un peu partout à travers le monde. Au Québec, on totalise 560 abonnements et 74 abonnés proviennent des autres provinces canadiennes.

La clientèle de NUMERIMAGE se trouve majoritairement dans les ministères et dans les milieux de la recherche et de l'enseignement supérieur. De plus en plus de sociétés privées et d'organismes de consultation s'ajoutent à la liste. Nous remercions donc tous nos lecteurs pour leur soutien fidèle. Aussi, nous réitérons l'invitation aux différents milieux gouvernementaux et paragouvernementaux à soumettre leurs projets d'articles et à nous faire part de suggestions ou de commentaires relativement à la publication de NUMERIMAGE.

#### Diffusion de NUMERIMAGE à travers le monde



Algérie	Éthiopie
Bénin	France
Brésil	Hollande
Burkina Faso	Italie
Cameroun	Jordanie
Canada	Maroc
Congo	Mexique
Cuba	Pologne
Égypte	Tunisie
Espagne	Vietnam
États-Unis	Zaire



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