

Développement et gestion de la géomatique

par les organismes municipaux

Guide à l'intention des élus et des gestionnaires municipaux



Chargé de projet

Luc Vaillancourt
KOREM inc.

Coordination de la recherche et de la rédaction

Bernard Vachon, professeur associé
Département de géographie, UQAM

Recherche et rédaction

Catherine Lessard
Martin Vachon
KOREM Inc.

Yves Bécotte
Louis Dussault
Direction de l'infrastructure municipale et de la géomatique
Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

Collaborateurs

Donald Martel
Association des directeurs généraux des municipalités
régionales de comté du Québec

Isabelle Chouinard
David Duval
Fédération québécoise des municipalités du Québec

Production

Service de l'édition et de l'information
Direction des communications
Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

Conception graphique

Pige communication

Financement

Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir
Fédération québécoise des municipalités du Québec

Ce document est disponible en version intégrale sur le site Web
du ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir :
<http://www.mamsl.gouv.qc.ca>

Dépôt légal – Octobre 2004
Bibliothèque nationale du Canada
Bibliothèque nationale du Québec

ISBN 2-550-43284-3

© Gouvernement du Québec – 2004

Ce guide sur le développement et la gestion de la géomatique par les organismes municipaux vient combler un besoin maintes fois exprimé par les élus et les gestionnaires municipaux, qui s'interrogent sur les avantages d'utiliser ce nouvel outil moderne qu'est la géomatique. Ces responsables souhaitent disposer d'une information adéquate quant à la contribution de la géomatique, tant au niveau régional que local, de même que sur ses exigences d'implantation et de gestion au sein de leur administration.

AVANT-PROPOS

Le guide présente aux instances municipales des façons concrètes d'appuyer leur réflexion et leur démarche pour planter et utiliser la géomatique en tant qu'outil intégrateur de l'ensemble des données territoriales actuellement disponibles et essentielles à l'exécution de leur mandat. L'implantation planifiée et l'utilisation performante au moindre coût de la géomatique dans le monde municipal ont orienté l'élaboration de ce guide.

La gestion et le développement du territoire dépassent souvent les limites d'une municipalité ou même d'une région. Voilà pourquoi la géomatique amène, dans bon nombre de cas, diverses municipalités et instances régionales ou gouvernementales à établir une collaboration dont l'objectif est un meilleur partage des données.

Les moyens modernes de communication offrent la possibilité d'échanger et de partager les données liées à l'aménagement et au développement du territoire, afin de maximiser leur utilisation. Pour les élus et les gestionnaires municipaux, la géomatique représente avant tout un défi d'intégration au moindre coût de l'ensemble de l'information géographique disponible.

L'implantation de la géomatique est un processus qui nécessite information, réflexion et évaluation. Cette démarche doit s'inscrire dans un plan rationnel de géomatisation, dont la mise en œuvre pourra, nous l'espérons, s'inspirer avantageusement de ce guide.

Avant-propos	iii
Introduction	1
CHAPITRE 1	
La gestion du territoire et la géomatique	2
1.1 <i>La mission territoriale des organismes municipaux</i>	3
1.2 <i>La géomatique comme outil de gestion territoriale</i>	5
1.3 <i>Qu'est-ce que la géomatique?</i>	6
1.4 <i>La géomatique, une étape logique d'informatisation</i>	7
1.5 <i>La maîtrise des coûts</i>	9
1.6 <i>L'analyse des coûts-bénéfices</i>	9
CHAPITRE 2	
L'organisation de la géomatique : quatre facettes fondamentales	12
2.1 <i>Le choix des données</i>	13
2.2 <i>L'expertise professionnelle</i>	17
2.3 <i>L'environnement technologique et les systèmes d'information géographique (SIG)</i>	17
2.4 <i>L'aide à la prise de décision</i>	20
CHAPITRE 3	
Le développement de la géomatique au Québec	22
3.1 <i>Une progression continue et diversifiée</i>	23
3.2 <i>L'utilisation de la géomatique dans le monde municipal</i>	24
3.3 <i>Le rôle du ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir</i>	25
3.4 <i>Les normes de numérisation et d'intégration des bases de données géographiques</i>	28
CHAPITRE 4	
La coopération pour la mise en commun de services géomatiques	30
4.1 <i>Éviter la duplication pour l'acquisition et le traitement de données</i>	31
4.2 <i>Partager les ressources spécialisées en géomatique</i>	32
4.3 <i>Partager les coûts du développement informatique</i>	32
4.4 <i>Le syndrome de la capacité organisationnelle</i>	32
4.5 <i>La coopération interorganisationnelle</i>	33
4.6 <i>L'ATINO: L'Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais</i>	35

CHAPITRE 5

La diffusion de l'information	36
5.1 <i>Les notions de droits d'auteurs, de protection des renseignements personnels et d'accès à l'information</i>	37
5.2 <i>La diffusion de l'information aux partenaires et aux citoyens</i>	38
5.3 <i>La société de l'information et la circulation des données</i>	39

CHAPITRE 6

Des exemples d'applications de la géomatique par les organismes municipaux	40
6.1 <i>L'aménagement et le développement du territoire</i>	41
6.2 <i>La sécurité incendie</i>	46
6.3 <i>La sécurité civile</i>	50
6.4 <i>Les urgences environnementales</i>	52
6.5 <i>L'évaluation foncière</i>	54
6.6 <i>La forêt privée</i>	57
6.7 <i>L'agriculture</i>	58
6.8 <i>L'agence de gestion des bassins versants</i>	62
6.9 <i>Les plans et les règlements d'urbanisme</i>	65
6.10 <i>Les infrastructures et les équipements : rues, égouts et aqueduc, parcs, etc.</i>	67
6.11 <i>Les interventions des services publics : police, protection incendie, urgences</i>	68
6.12 <i>La gestion des programmes municipaux</i>	69
6.13 <i>Le développement économique et le tourisme</i>	70
Conclusion	73
ANNEXE 1 Liste des organismes gouvernementaux et parapublics et de leurs bases de données à référence spatiale	75
ANNEXE 2 Lexique de termes propres à la géomatique	77
ANNEXE 3 Liste des partenaires qui ont fourni des exemples d'application en géomatique	83
Bibliographie	85

FIGURE 1	Exemple d'un projet de localisation d'une piste cyclable	4
FIGURE 2	Approche de la géomatique dans la gestion territoriale	5
FIGURE 3	Processus d'analyse des besoins et d'élaboration d'un plan d'action	8
FIGURE 4	La géomatique et ses facettes	13
FIGURE 5	Les données à référence spatiale (DRS)	15
FIGURE 6	Les différentes échelles et leur utilisation : quelques exemples	16
FIGURE 7	Diagramme d'architecture type d'un environnement technologique	18
FIGURE 8	Modèle de partage et de diffusion de l'information	34
FIGURE 9	Un schéma d'aménagement	42
FIGURE 10	Une photographie aérienne et les grandes affectations du territoire	43
FIGURE 11	Un document textuel affiché par SIGAT-Texte	44
FIGURE 12	L'utilisation du sol de la Ville de Nicolet	45
FIGURE 13	Zones de protection incendie en milieu rural avant optimisation	47
FIGURE 14	Zones de protection incendie en milieu rural après optimisation	48
FIGURE 15	Zones de protection incendie en milieu urbain avant optimisation	49
FIGURE 16	Zones de protection incendie en milieu urbain après optimisation	50
FIGURE 17	Débit des cours d'eau par station hydrographique	51
FIGURE 18	Zone touchée par un sinistre	53
FIGURE 19	Matrice graphique et fichier du rôle foncier	55
FIGURE 20	Zone de mouvement de terrain en bordure des cours d'eau	56
FIGURE 21	Peuplement forestier par lot	57
FIGURE 22	Plan d'aménagement forestier	58
FIGURE 23	Types de propriétés agricoles	59

LISTE DES FIGURES

FIGURE 24	Répartition de la charge animale	60
FIGURE 25	Caractérisation des terres agricoles	61
FIGURE 26	Caractérisation de la qualité de l'eau selon l'utilisation du sol	63
FIGURE 27	Points de rejet des eaux usées et des sources d'approvisionnement en eau	64
FIGURE 28	Plan de zonage	65
FIGURE 29	Plan d'affectation du sol	66
FIGURE 30	Réseau d'aqueduc et bornes-fontaines	67
FIGURE 31	Zones d'intervention de protection incendie en moins de 10 minutes	68
FIGURE 32	Zones d'admissibilité à l'aide financière en habitation	69
FIGURE 33	Propriétés admissibles à l'aide financière en habitation	70
FIGURE 34	Attraits touristiques et services de proximité à Bromont	71

La géomatique est un outil de soutien solide à la gestion du territoire, une épine dorsale à laquelle viennent se rattacher les différentes bases de données qui concernent un même territoire. Son implantation requiert une vision stratégique de gestion qui doit être prise en charge par les hautes autorités des organismes municipaux.

INTRODUCTION

Le présent guide s'adresse aux élus et aux gestionnaires municipaux. Il dépasse la dimension purement technique de la géomatique et englobe de l'information sur la façon d'organiser et de gérer son implantation et son développement. Ces connaissances seront utiles tout au long de ce processus tant pour les organismes municipaux régionaux que locaux.

Le guide est composé de six chapitres. Le premier expose quelques notions de base et la manière dont la géomatique constitue un outil approprié de gestion du territoire.

Le deuxième chapitre traite de quatre aspects importants qui doivent être pris en compte dans un projet de géomatisation.

Le troisième chapitre décrit l'évolution de la géomatique au Québec et le rôle que joue actuellement le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir pour favoriser son implantation et son développement dans le monde municipal.

Le quatrième chapitre présente les principes sur lesquels doit être basée la coopération entre les organismes municipaux et les autres acteurs du développement territorial afin de mettre en place un réseau régional de géomatique, et ce, dans un souci d'efficacité et d'économie.

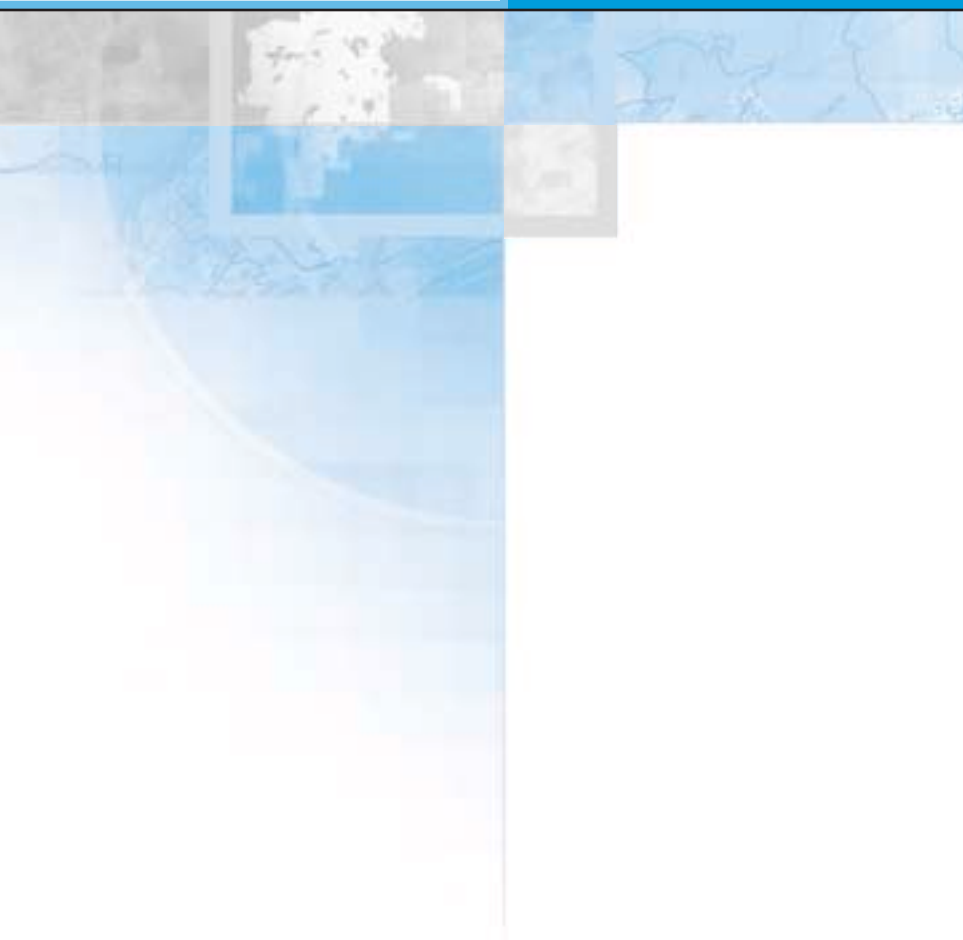
Le cinquième chapitre décrit les aspects essentiels de la diffusion de l'information géomatique auprès des organismes municipaux et de leurs partenaires ainsi qu'auprès des citoyens.

Enfin, le sixième chapitre présente une sélection d'exemples concrets d'application de la géomatique dans le monde municipal pour la gestion des territoires régionaux et locaux du Québec.

Trois annexes complètent le guide : la liste des organismes gouvernementaux et parapublics et de leurs bases de données à référence spatiale, un lexique de termes propres à la géomatique et la liste des partenaires qui ont fourni des exemples d'application en géomatique.

CHAPITRE 1

La gestion du territoire
et la géomatique



1.1 LA MISSION TERRITORIALE DES ORGANISMES MUNICIPAUX

Au cours des dernières années, le monde municipal a connu des changements majeurs, tant dans son organisation territoriale que dans les compétences qui sont dévolues à ses paliers local et régional. Dans les grandes agglomérations, plusieurs municipalités ont été regroupées. Au palier régional, on a renforcé le rôle des municipalités régionales de comté (MRC) et des villes MRC¹ en leur attribuant de nouvelles compétences; on a également créé les communautés métropolitaines de Québec et de Montréal.

Au cours des prochaines années, l'évolution des réalités municipales nécessitera une prise en compte de nouvelles tendances et valeurs en aménagement du territoire et en développement régional. La complexité et l'étendue du mandat renouvelé des organismes municipaux exigent dorénavant l'utilisation de procédés innovateurs et performants de traitement de l'information, de sorte que les élus et gestionnaires puissent accomplir leurs tâches avec efficacité et combler adéquatement les besoins et attentes du milieu.

■ En Outaouais, comme partout ailleurs au Québec, les intervenants régionaux en aménagement du territoire (municipalités, MRC, ministères, etc.) doivent composer avec des responsabilités grandissantes, tout en maintenant le cap sur le développement durable des ressources. De plus, la quantité de données numériques à gérer ne cesse d'augmenter, sans toutefois que les utilisateurs ne disposent d'outils conviviaux et performants. Source : *L'Aménagiste*, vol. 14, n° 3, automne 2002.

À l'égard de ces tâches, la géomatique permet aux organismes municipaux non seulement d'atteindre et de maintenir un haut niveau de maîtrise des connaissances, mais également de s'engager dans une gestion moderne et optimale du développement de leur territoire.

La géomatique est en quelque sorte la science de l'information intégrée relative à un territoire. Elle permet de gérer le caractère spatial de l'information, que ce soit pour constituer des inventaires dans les divers domaines d'intérêt municipal (population, équipements, infrastructures, services, contraintes et servitudes physiques, développement économique et social), pour superposer et comparer entre eux ces renseignements, pour effectuer des analyses et faciliter la prise de décision sur des questions variées. La géomatique peut donc intégrer plusieurs types d'information localisée afin de procurer des éléments de synthèse utiles à la compréhension globale d'une question ou d'un problème et à la prise de décision. Illustrons le propos par un exemple concret.

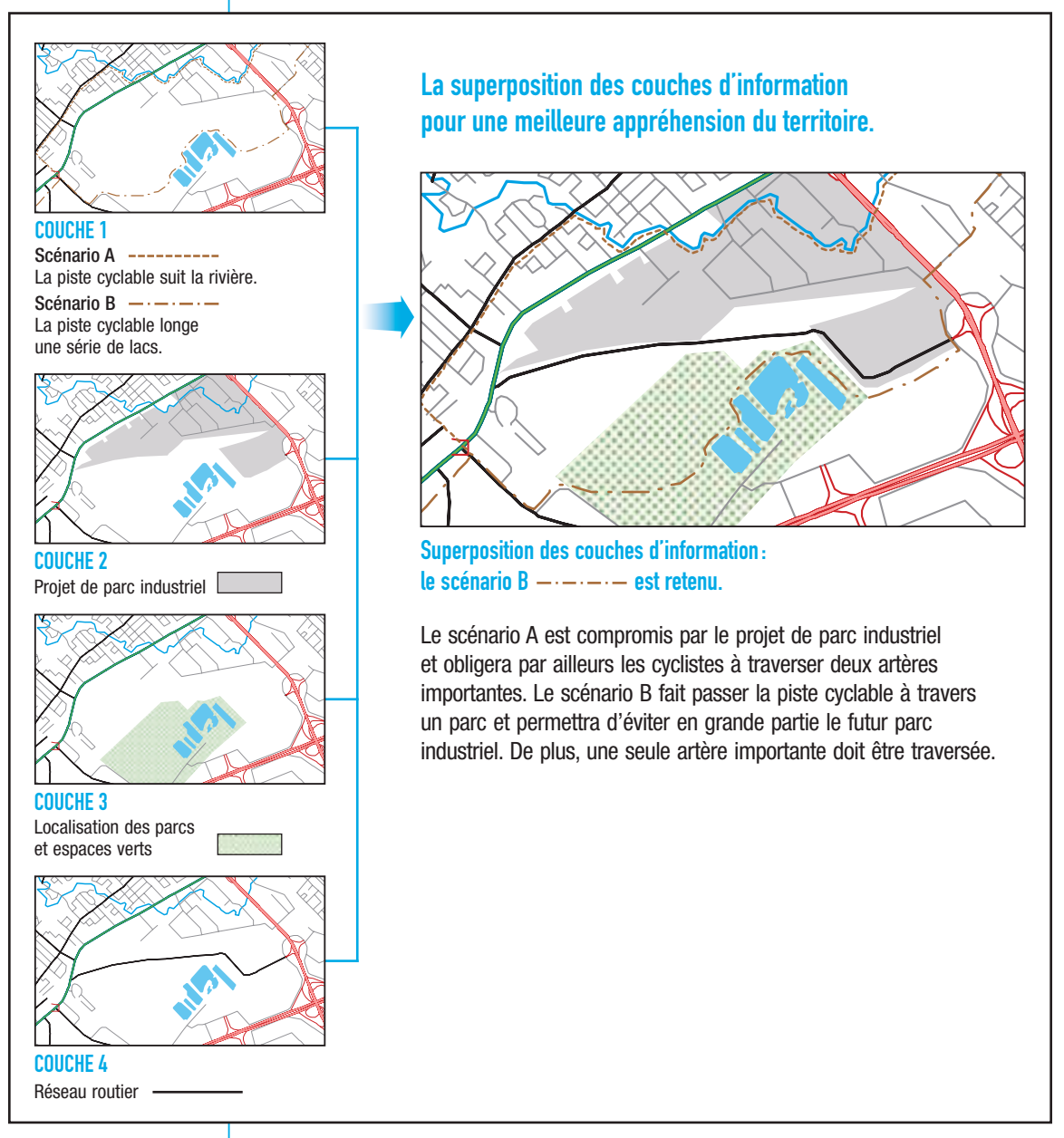
Le conseil d'un organisme municipal doit décider du tracé d'une piste cyclable. Le choix d'un tel tracé suppose la prise en compte, par les élus et les gestionnaires municipaux, de plusieurs renseignements. Comment évaluer les divers renseignements disponibles et leurs incidences sur le projet? La géomatique va permettre de considérer simultanément plusieurs « couches d'information », relatives par exemple aux variables biophysiques (types de sols, écosystèmes sensibles, zones à risques, etc.), à la structure foncière (occupation résidentielle, commerciale,

1. Villes ayant certaines compétences équivalentes à celles des MRC.

agricole, industrielle, institutionnelle, etc.), au plan de zonage (affectations autorisées, servitudes), aux coûts d'infrastructures (stationnements, ponts, tunnels, abris, tables, etc.). Le traitement de cette information par la géomatique procure des éléments de synthèse appréciables pour la prise de décision ; il permet même de proposer d'autres emplacements au besoin.

FIGURE 1

Exemple d'un projet de localisation d'une piste cyclable



Une information prend tout son sens lorsqu'elle est mise en relation avec d'autres, ce qui constitue une opération délicate si l'on ne dispose pas des moyens appropriés. Outil d'intégration et de synthèse, la géomatique permet cette opération.

1.2 LA GÉOMATIQUE COMME OUTIL DE GESTION TERRITORIALE

Compte tenu des responsabilités de plus en plus nombreuses et diversifiées assumées par les organismes municipaux, les élus et les gestionnaires subissent des pressions croissantes liées à une tâche toujours plus lourde et à des ressources limitées pour l'accomplir.

Ce contexte oblige les décideurs à trouver des moyens permettant de tirer le maximum de bénéfices des budgets disponibles et les conduit à repenser l'organisation du travail et à moderniser les approches et les outils de gestion. Sur ce dernier point, l'implantation de la géomatique est une option qui présente de multiples avantages, notamment en regard des responsabilités reliées à la gestion du territoire.

Mais la géomatique dans le monde municipal n'est pas un outil isolé et elle doit s'intégrer aux tâches courantes; c'est en fait un outil «transversal», qui améliore les opérations sectorielles des divers domaines d'activités de l'organisme en permettant l'intégration et l'analyse de toute l'information à référence spatiale. La géomatique vient ainsi faciliter et bonifier le travail des gestionnaires et faciliter une prise de décision éclairée par les élus.

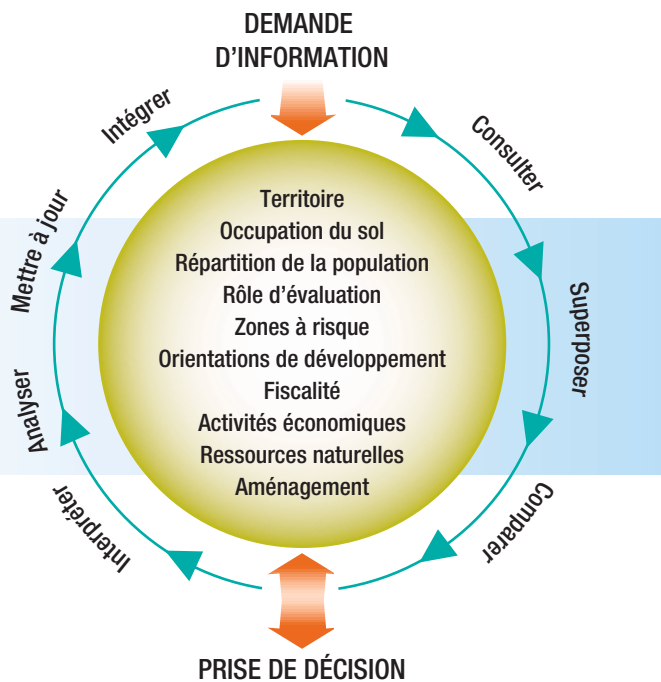


FIGURE 2

Approche de la géomatique dans la gestion territoriale

La figure 2 illustre l'approche de la géomatique dans la gestion du territoire. Elle permet de superposer plusieurs facettes d'information, sur une même portion de territoire à l'étude, pour les consulter, les comparer et les analyser afin de mieux comprendre la dynamique de développement territorial. La vision des gestionnaires et des élus se trouve élargie et la prise de décision, mieux éclairée.

1.3 QU'EST-CE QUE LA GÉOMATIQUE?

Les responsabilités qu'assument les organismes municipaux exigent une multitude de renseignements, que les gestionnaires ont maintenant appris à ordonner et à traiter avec le support de l'informatique et de logiciels spécialisés. C'est le cas par exemple de la gestion de l'évaluation foncière, de la perception des comptes de taxes, de la gestion des demandes de permis de construire et des services de police et d'incendie.

Les systèmes d'information sectoriels peuvent procurer un certain degré de performance dans leurs domaines respectifs. Cependant, ils présentent de sérieuses limites quant à la localisation et à la mise en relation des données de même qu'à la compréhension globale des réalités conduisant à des décisions d'aménagement, de développement ou de gestion administrative bien éclairées. Dans ce contexte, un outil d'intégration de données devient nécessaire et c'est ici que la géomatique entre en scène.

Une des principales particularités de la géomatique est précisément de permettre l'intégration de l'information issue de domaines divers. Ces renseignements sont rattachés à une portion de territoire; leur position géographique est connue et liée à des entités géométriques telles que des points (bâtiments, centroïdes des unités d'évaluation foncière, etc.), des lignes (rues, cours d'eau, etc.) et des surfaces (lots, lacs, zonage, etc.). De plus, un système géomatique permet de reconnaître tout ce qui est voisin d'une entité territoriale donnée, ce qui permet d'intégrer toute l'information pertinente sur une même couche et, au besoin, d'y superposer d'autres couches. Un système d'information géographique permet d'afficher simultanément un grand nombre de couches d'information.

Née de la rencontre de l'informatique et des disciplines associées à l'étude de l'espace terrestre (arpentage, géodésie, télédétection, cartographie, systèmes d'information géographique), la géomatique permet d'intégrer de l'information variée au bénéfice de la connaissance et de la gestion du territoire et de ses ressources. Le petit manuel *Vocabulaire de la géomatique* de l'Office québécois de la langue française propose la définition suivante:

■ **Géomatique** Discipline ayant pour objet la gestion des données à référence spatiale et qui fait appel aux sciences et aux technologies reliées à leur acquisition, à leur stockage, à leur traitement et à leur diffusion.

Source: *Vocabulaire de la géomatique*

Au gouvernement du Québec, la géomatique s'est d'abord implantée dans les ministères et les organismes dont les mandats touchent plus directement l'aménagement et la gestion des ressources naturelles et du territoire. Largement utilisé dans les sciences de la Terre, le savoir-faire géomatique est aujourd'hui mis à profit dans une gamme très large de domaines, entre autres le développement socioéconomique, la fiscalité foncière, la gestion des terres agricoles, la sécurité civile, la gestion des bassins versants, etc. Ainsi, la gestion municipale y trouve beaucoup d'avantages.

La géomatique permet:

- de lier des données descriptives à leur localisation sur le territoire;
- d'intégrer une masse considérable d'information à l'intérieur d'une structure organisée;

- de localiser, mesurer et représenter sur des cartes et plans les divers éléments du territoire;
- de mettre au point et d'utiliser des systèmes d'information géographique pour faciliter le traitement, le stockage et la diffusion de l'information servant de support à la prise de décision;
- de faciliter l'accès et l'analyse des données pour les activités de gestion;
- de fournir aux élus et gestionnaires un outil de gestion efficace et fiable de consultation de l'information;
- de faciliter les activités de mise à jour de l'information;
- de favoriser l'échange d'information avec des partenaires externes;
- de faciliter la diffusion des données;
- de mettre à profit ces connaissances et technologies pour aider diverses catégories de professionnels à résoudre des problèmes reliés à leur domaine d'intervention.

Pour l'exercice, par les organismes municipaux, de leurs responsabilités dans la gestion du territoire ainsi que pour leurs tâches administratives régulières, la géomatique offre un potentiel d'utilisation très vaste. Le chapitre 6 présente plusieurs applications concrètes de la géomatique tirées de réalisations en cours dans le monde municipal.

1.4 LA GÉOMATIQUE, UNE ÉTAPE LOGIQUE D'INFORMATISATION

Il y a quinze ans, l'informatisation des organismes municipaux a permis d'accroître l'efficacité du travail grâce au stockage de l'information dans des bases de données et à l'utilisation des premières applications en comptabilité et en évaluation foncière. L'arrivée des systèmes de traitements de texte, des chiffriers électroniques et autres utilitaires a par ailleurs rendu plus efficace et moins coûteux l'accomplissement des tâches administratives. L'utilisation plus récente des réseaux de communication comme Internet a permis aux administrations municipales d'enrichir leur rayon d'interaction avec les organismes gouvernementaux et privés, et même d'envisager des services d'information et de transactions électroniques avec les citoyens.

La géomatique apparaît comme étant la prochaine étape importante de l'informatisation des organismes municipaux puisqu'elle vient compléter les outils informatiques en place en permettant une gestion intégrée des bases de données municipales avec les bases de données géographiques. Son implantation requiert cependant une attention particulière, compte tenu de son caractère intégrateur de données ainsi que des coûts qu'elle engendre et qu'il faut bien maîtriser.

Il est évident qu'avant d'entreprendre un projet de géomatique, il est essentiel pour un organisme de bien définir ses besoins ainsi que le potentiel à moyen et à long terme d'utilisation ou de réutilisation de cet outil à d'autres fins. Lorsqu'il amorce une approche de géomatisation, un organisme municipal a intérêt à se doter d'une vision large permettant l'échange et le partage de ses données à l'intérieur de son organisation de même qu'avec d'autres organismes régionaux et gouvernementaux qui ont à relever les mêmes défis. Il est essentiel également que l'organisme municipal se donne un projet moteur, qui soit facile à réaliser dans un délai relativement court.

La réalisation d'une étude préalable d'orientation ainsi que le choix d'un projet concret doivent absolument précéder tout processus de géomatisation. L'étude et le projet peuvent d'ailleurs être amorcés par un groupe d'organismes municipaux d'une même région.

Une telle démarche est essentielle parce qu'elle permet de déterminer les besoins en ce qui a trait aux données, aux technologies et aux processus d'implantation et d'organisation. Les principaux points à couvrir dans cette démarche sont les suivants.

1. Définir les orientations de l'organisation.
2. Inventorier l'existant et les besoins à court, moyen et long terme par service ou par département pour quatre volets : données, technologies, processus, ressources.
3. Analyser la situation actuelle.
4. Définir les besoins et en faire la synthèse :
 - analyser les applications de gestion pouvant se greffer aux technologies choisies.
5. Évaluer les coûts :
 - des technologies ;
 - d'acquisition, de structuration, d'entretien et de mise à jour des données ;
 - de la mise en relation des données descriptives provenant des bases de données de l'organisation ;
 - d'apprentissage et de formation.
6. Établir un plan géomatique sur 3 ans.
7. Choisir et réaliser à court terme un projet concret de géomatisation.

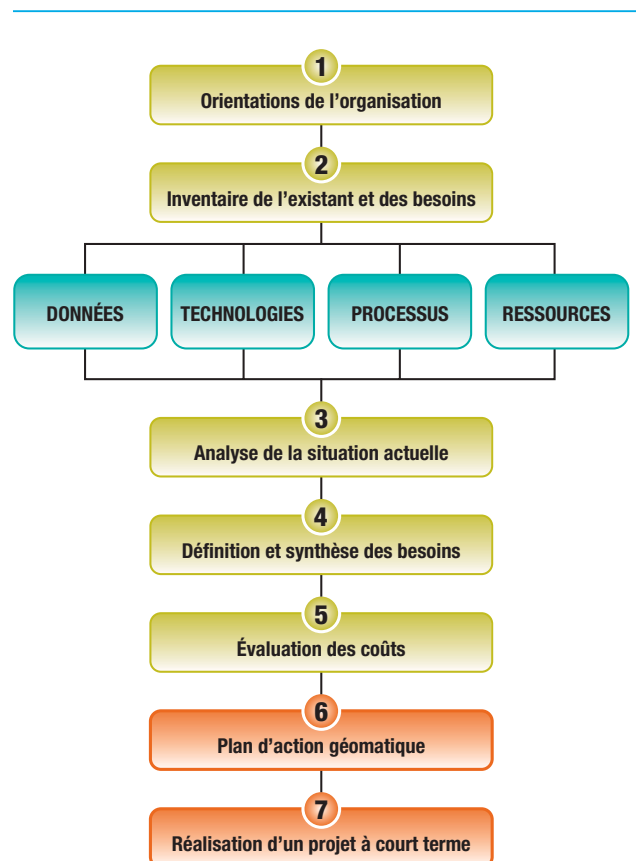


FIGURE 3

Processus d'analyse des besoins et d'élaboration d'un plan d'action

Source : André F., L. Dion, J. F. Gilbert, F. Séguin (2003).

Planification
Organisation
Décision

Le processus d'analyse des besoins et d'élaboration d'un plan géomatique permet à une organisation de revoir l'ensemble des données, des technologies, des processus et des ressources de tous les départements ou services afin de déterminer son approche géomatique. Cet exercice permet aussi de revoir les besoins à partir d'une vision interdépartementale et de proposer des recommandations d'actions qui s'échelonneront dans le temps.

1.5 LA MAÎTRISE DES COÛTS

Dans le passé, l'importance des coûts d'implantation et l'écart de temps généralement écoulé entre la phase de démarrage d'un système de géomatique et les premiers résultats significatifs, tant en produits qu'en économies d'opération, a pu faire hésiter certains décideurs. Toutefois, l'essor rapide et la diversification des usages de la géomatique au cours des dernières années ont notamment eu pour conséquence une adaptation plus complète et plus conviviale de ses outils et de ses applications aux problématiques territoriales des organismes municipaux, tout en réduisant considérablement les coûts.

Cette évolution a permis de faciliter l'intégration de la géomatique au monde municipal, d'accélérer les processus d'apprentissage et de réduire le temps d'attente des premiers résultats. Par ailleurs, certaines conditions de succès, comme la présence à l'interne d'une personne ressource qualifiée, sont de nature à réduire certains coûts, notamment pour des services conseils et pour l'acquisition de données. Comme on le verra au chapitre IV, la coopération entre organismes en ce domaine peut aussi permettre des économies d'implantation, par la mise en commun d'équipements, de données et de ressources humaines, ainsi qu'accroître la performance des systèmes implantés.

Dans ces conditions, l'implantation et le développement de la géomatique au niveau municipal constituent aujourd'hui des opérations dont les coûts peuvent être abordables, moyennant des choix judicieux et une gestion éclairée. De plus, des résultats réels et significatifs peuvent être obtenus à court terme pour des applications ciblées : par exemple pour l'élaboration des schémas de risques d'incendies ou pour la mise en évidence des potentiels de développement socioéconomique. Dans ces cas, on utilisera les données généralement disponibles dans les organismes municipaux, auxquelles viendront s'ajouter les bases de données à référence spatiale (DRS) disponibles grâce au système d'information et de gestion en aménagement du territoire (SIGAT).

Il faut noter que la performance de la géomatique en termes de bénéfices ne tient pas seulement au choix judicieux de la technologie et à la compétence du personnel qui en assure les applications. Elle nécessite aussi l'adoption d'un mode d'organisation qui intègre la géomatique dans les processus de gestion des services municipaux et de prise de décision par les élus.

Enfin, il est généralement profitable que la géomatique soit organisée en collaboration avec d'autres partenaires, ce qui permet de partager les coûts et d'accroître la performance des applications qu'amène un volume plus important de données.

1.6 L'ANALYSE DES COÛTS-BÉNÉFICES

Les coûts

Les coûts d'implantation de la géomatique dans un organisme municipal sont très variables. En fait, ils peuvent être établis uniquement après que l'organisme municipal a déterminé avec soin ses besoins. Chaque cas de géomatisation d'un organisme est un cas unique et une évaluation complète de ses différents éléments (données, technologies, processus, ressources) doit être faite à la lumière des besoins identifiés.

D'une façon générale, les coûts d'implantation de la géomatique sont liés aux postes de dépense suivants :

- les analyses et les études préliminaires de besoins, de faisabilité et d'architecture fonctionnelle et technologique ;
- l'embauche de personnel qualifié ;
- l'achat, le développement et le support technique des logiciels et progiciels d'application ;
- la mise en place d'une architecture informatique répondant aux besoins de l'organisation ;
- la production, l'intégration et l'achat des données, l'architecture des données, leur conversion et leur validation.

Les coûts d'implantation de la géomatique dépendent également :

- de la taille de la population ;
- de l'étendue du territoire ;
- de la complexité de l'organisation des services ;
- du partage ou non de services et de données communes avec d'autres organisations.

Une fois l'implantation complétée, il faut envisager les coûts d'opération annuels qui comprennent :

- l'entretien et l'exploitation du système ;
- la mise à jour régulière ou périodique des données ;
- les frais directs reliés aux traitements particuliers, et indirects, reliés à la production du service.

Les bénéfices

Bien qu'il faille aborder les coûts avec vigilance et rigueur, l'implantation de la géomatique représente un véritable investissement dans le but d'accroître l'efficacité des tâches et éventuellement de permettre de réaliser des gains de productivité et d'assumer des responsabilités toujours plus nombreuses et complexes. Il faut donc bien documenter les bénéfices qu'apportera la géomatique.

Pour guider les responsables dans cette tâche, ceux-ci peuvent utiliser les thèmes suivants pour évaluer les bénéfices d'un point de vue tant quantitatif que qualitatif.

Bénéfices techniques :

- un stockage ordonné et sécuritaire de l'information ;
- un accès rapide aux données à référence spatiale (DRS) ;
- une rapidité et une facilité de la mise à jour des DRS ;
- un archivage et une recherche de l'information ;
- une flexibilité du système ;
- des analyses fines de réalités complexes ;
- une puissance d'analyse et de traitement des données ;
- une prise en compte simultanée de plusieurs couches d'information ;
- une précision des résultats de traitement ;
- une qualité des produits graphiques et cartographiques.

Bénéfices administratifs :

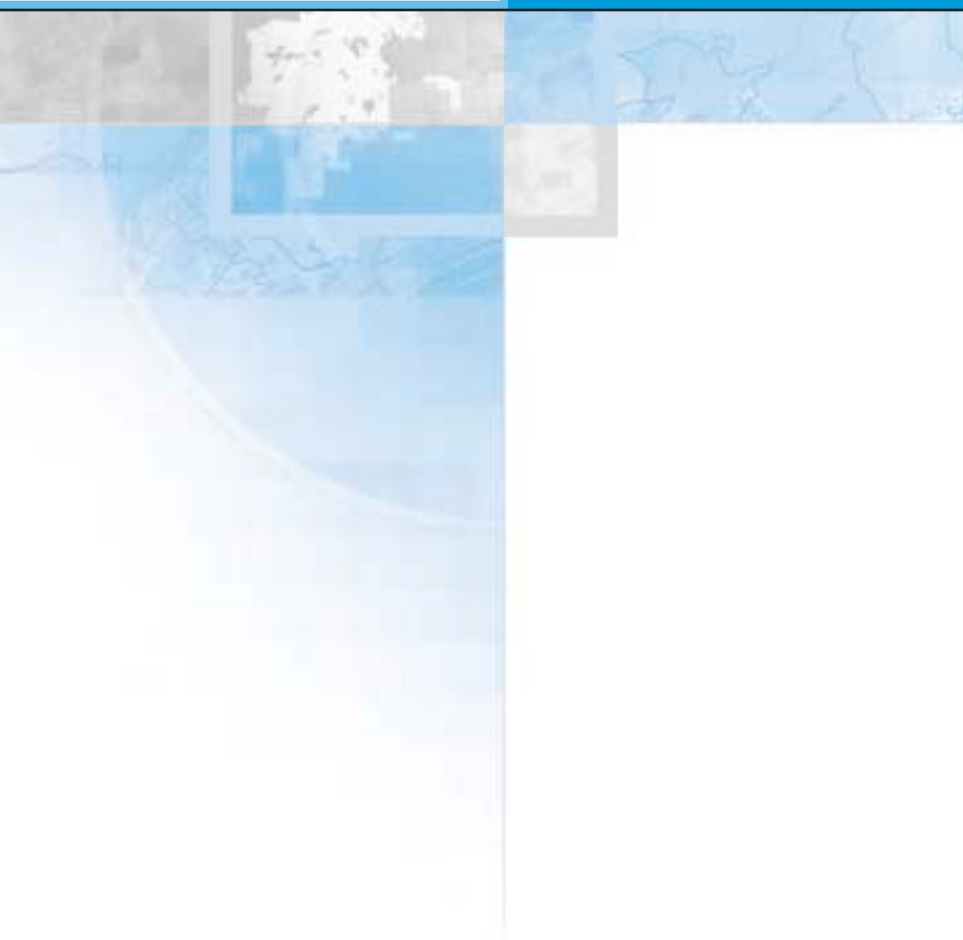
- une amélioration de la prise de décision;
- une réduction de certains coûts : personnel, consultations professionnelles, etc.;
- une meilleure coordination de l'information entre les services de l'organisme;
- une amélioration des services à une clientèle externe diversifiée;
- une information intégrée pour le bénéfice des citoyens;
- une amélioration des communications entre l'organisme municipal et ses partenaires;
- une meilleure gestion des services et des installations;
- un partage des données stratégiques entre plusieurs services ou organismes.

Afin de compléter l'analyse coûts-bénéfices, il faut établir une estimation des dépenses et des bénéfices sur une période d'au moins trois à cinq ans, en exprimant les résultats sur une base annuelle. Les frais d'implantation peuvent être amortis sur une période de vie utile du système qui peut être établie, selon les pratiques comptables municipales, entre trois et dix ans.

Pour être complète, l'analyse coûts-bénéfices doit identifier clairement les sources de financement internes (budget régulier, économies d'opération), externes (subventions et échanges de services) et autonomes (vente de services et de données).

CHAPITRE 2

L'organisation de la géomatique :
quatre facettes fondamentales



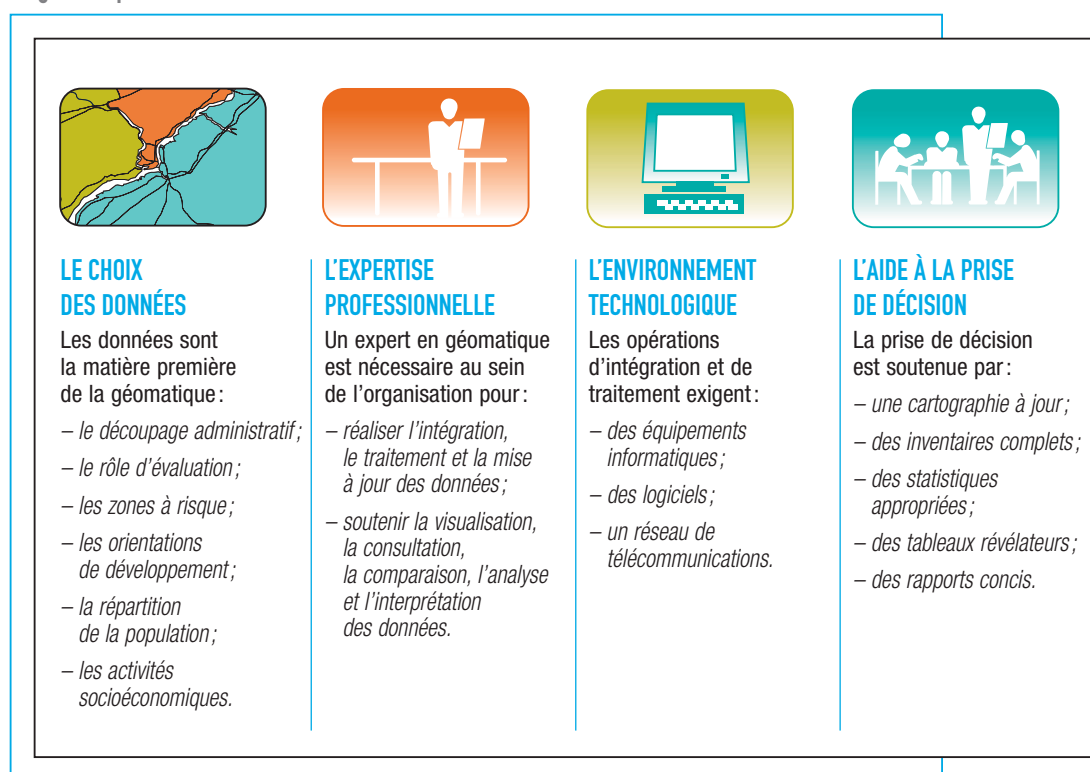
L'implantation de la géomatique dans un organisme municipal et ses étapes ultérieures de développement et de consolidation reposent sur des décisions qui demandent réflexion. Le risque est grand en ce domaine de faire des choix inappropriés et coûteux, notamment en matière d'acquisition d'équipements, de logiciels et de données, mais aussi en ce qui a trait aux services-conseils et au soutien technique externes.

Les points qui suivent ont pour but de présenter les quatre facettes fondamentales de la géomatique qui doivent être prises en compte dans un processus d'implantation et de développement.

FIGURE

4

La géomatique et ses facettes



2.1 LE CHOIX DES DONNÉES

La géomatique repose sur l'usage et l'exploitation de données, qui constituent la « matière première » des opérations. À ce titre, la géomatique est donc une grande consommatrice de données, dont l'organisation peut mobiliser beaucoup de temps et d'argent. Il faut donc être prudent et parcimonieux dans le choix des données à retenir ; selon leur nature et leur source d'approvisionnement, elles peuvent rapidement générer des dépenses importantes.

L'acquisition de données est une étape cruciale dans un plan de géomatisation, car celles-ci constituent la fondation et la charpente de tout le système. Malgré la place importante qu'elles occupent, les données, de nature et d'origine diverses, ne constituent toutefois pas une fin en soi; ce sont leur mise en contexte et les traitements et analyses qu'on leur fera subir qui procureront des réponses aux questions soulevées.

Il est par ailleurs important de faire la mise en garde suivante: l'acquisition et la structuration des données représentent jusqu'à 80 % du budget d'implantation de la géomatique. La tentation pourra être grande de procéder à l'achat de banques de données générales et thématiques, d'images satellitaires, d'orthophotographies aériennes et autres types de données. Il est primordial d'être rigoureux dans les choix qui sont faits et les dépenses qu'ils entraînent. Il faut de plus souligner que la mise à jour des données, dans un système géomatique, doit se faire de façon continue et représente 20 % du coût annuel de fonctionnement du système.

■ **Demandez-vous si les données dont vous avez besoin existent déjà quelque part ou s'il faudra les générer spécifiquement pour votre organisation. Dans le premier cas, faites tout ce qui est en votre pouvoir pour acquérir des données de sources officielles. C'est toujours rassurant de s'appuyer sur de tels fichiers en sachant que les coûts d'acquisition sont certainement plus économiques que les coûts de création. De plus, vos collaborateurs utilisent peut-être aussi ces mêmes données, cela facilite les échanges et l'intégration.**

Source : Vaillancourt L., 2000.

Dans ses efforts de soutien aux municipalités locales et régionales engagées dans un processus de géomatisation, le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir (MAMSL) offre gratuitement, par SIGAT (système d'information et de gestion en aménagement du territoire), des banques de données susceptibles de répondre à plusieurs de leurs besoins.

Il est important de bien comprendre la nature des diverses données pouvant composer un système géomatique.

Lorsqu'il est question de données en géomatique, on parle de données à référence spatiale (DRS), elles-mêmes composées de données descriptives et de données géométriques. Une bonne compréhension de leur signification respective guidera le décideur municipal dans ses choix.

Les données descriptives

Il s'agit de données très diversifiées, accumulées dans les organismes municipaux et qui touchent toutes leurs activités: rôle foncier, répertoire des adresses des propriétés, réseau d'aqueduc et d'égout, voirie locale, etc. Elles renseignent sur différents attributs qualitatifs ou quantitatifs, relatifs à ces activités. Outre ces données très spécifiques à l'organisation, il peut également s'agir de données publiques d'ordre plus général telles que les données de recensement de Statistique Canada. Ces données peuvent se présenter sous les formes suivantes:

- des textes ou formulaires sur papier;
- des fichiers d'un traitement de texte (ex.: règlement de zonage);
- des chiffriers électroniques;
- des bases de données;
- des archives; etc.

Les données descriptives doivent comprendre un élément localisant, par exemple, l'adresse d'une résidence exprimée par un numéro et un nom de rue, un code postal, un code géographique ou encore, idéalement, une paire de coordonnées géographiques (x,y). Les données descriptives procurent l'information servant à constituer les dossiers de base des municipalités locales et des organismes municipaux régionaux, par exemple la confection des rôles d'évaluation et des schémas d'aménagement et de développement.

Les données géométriques

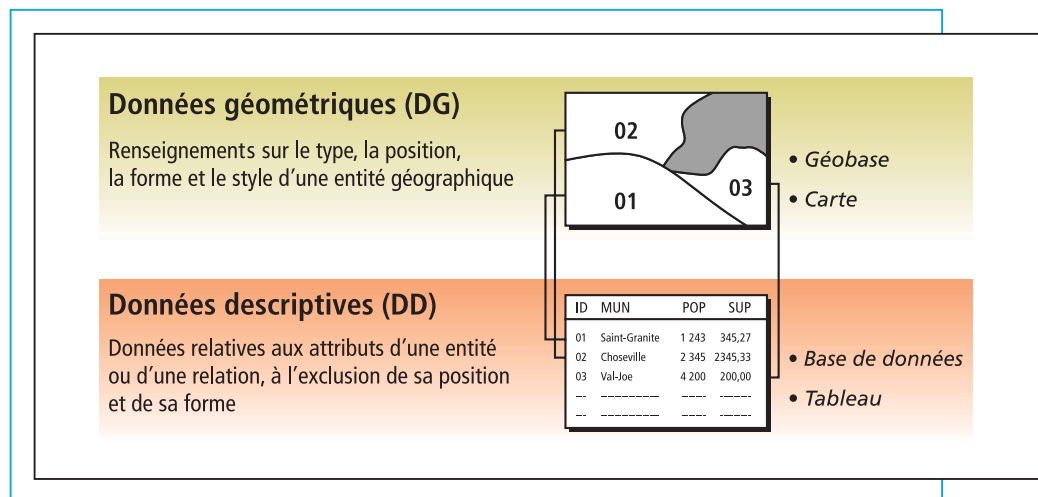
Il s'agit d'information qui renseigne sur la position d'un objet réel sur le territoire, comme un pont, localisé par des coordonnées géographiques, ou une limite de MRC, une rue, une zone industrielle. Les données géométriques peuvent se présenter sous diverses formes :

- des cartes sur un support papier avec ou sans coordonnées cartographiques ;
- des cartes numériques de différents formats et de différents niveaux de structuration : géobase de rues, cadastre, matrice graphique, réseau d'aqueduc et d'égout, etc. ;
- des imageries numériques : photographies aériennes, images satellites ;
- des plans techniques ;
- des schémas d'aménagement et de développement ; etc.

FIGURE

5

Les données à référence spatiale (DRS)



La notion d'échelle

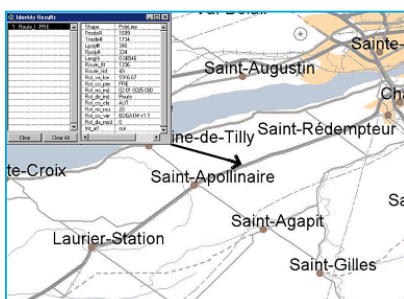
La notion d'échelle est déterminante dans le choix des données géométriques car elle en détermine la précision et le niveau de détail. La question suivante devra donc être posée dès le départ afin de s'assurer que la couverture du territoire corresponde aux besoins de représentation et d'analyse qu'on en a : a-t-on simplement besoin d'une représentation généralisée d'un large territoire localisant les principaux points de repères ou plutôt de couvrir une petite portion de territoire de manière très détaillée et précise avec un inventaire exhaustif des ressources ?

Les organismes municipaux auront avantage à choisir des données de référence à différentes échelles afin de couvrir de manière adéquate leur territoire, surtout pour ceux ayant de vastes superficies.

FIGURE

6

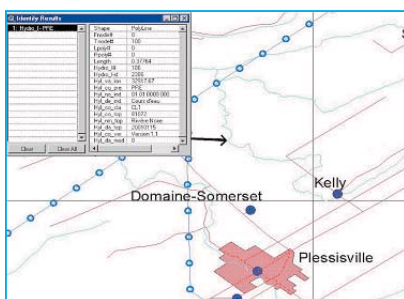
Les différentes échelles et leur utilisation : quelques exemples



ÉCHELLE 1:1 000 000

Une échelle au 1:1 000 000 offrira une vue d'ensemble du Québec. On peut l'utiliser pour présenter des vues schématiques ou pour localiser certains éléments du territoire par rapport au territoire du Québec.

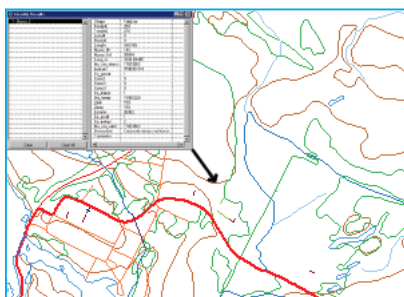
Exemple de couverture du territoire à l'échelle de 1:1 000 000 du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs.



ÉCHELLE 1:250 000

Une échelle au 1:250 000 offre un bon niveau de couverture régionale ou municipale et permet d'obtenir de l'information globale sur la localisation des entités géographiques et des infrastructures principales : lacs, rivières, réseau routier, etc.

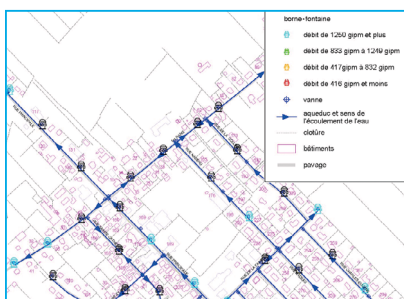
Exemple de couverture du territoire à l'échelle de 1:250 000 du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs.



ÉCHELLE 1:20 000

Une échelle au 1:20 000 offrira une information précise sur l'emplacement et la forme des entités géographiques, des infrastructures et de certains phénomènes présents sur le territoire. Ce niveau d'échelle conviendra à la confection du schéma d'aménagement, une géobase d'adresses, un schéma de risques d'incendies, etc.

Exemple de couverture du territoire à l'échelle de 1:20 000 du ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs.



ÉCHELLE 1:5 000 OU 1:1 000

L'évaluation foncière pourra exiger plus de précision, donc une cartographie à plus grande échelle telle que le 1:5 000 ou le 1:1 000. Ces échelles sont plus utilisées pour les secteurs urbanisés dans le cas de données cadastrales, du réseau d'aqueduc et d'égout, des équipements urbains, de l'évaluation foncière, etc.

Exemple de couverture du territoire à l'échelle de 1:1 000 de la matrice graphique du Lac-Beauport.

2.2 L'EXPERTISE PROFESSIONNELLE

La géomatique est une discipline au potentiel considérable, mais il ne faut jamais perdre de vue qu'elle aura toutes les chances de se déployer efficacement seulement si les moyens appropriés sont mis en œuvre, et par des personnes compétentes.

La géomatique n'est pas magique. Pour obtenir des résultats satisfaisants et qui répondent à des besoins réels, un sérieux travail de préparation est nécessaire. Les premières phases de travail consistent à identifier et à définir les besoins, à choisir les données à retenir et les logiciels à employer et à déterminer l'architecture et les étapes du traitement des données. Par la suite viennent les phases de développement des applications, d'implantation dans les départements, de formation du personnel administratif. Enfin, les résultats tant attendus arrivent avec les bénéfices dans l'analyse et l'interprétation des données, la cartographie possible et la rédaction et présentation de rapports.

Une personne spécialisée dans le domaine de la géomatique est à même d'accomplir ces tâches. Il faudra lui associer des informaticiens spécialisés dans l'organisation des bases de données et dans les systèmes d'exploitation et de diffusion. Selon la nature et la complexité des projets, il faut rechercher une personne d'expérience, qui devra travailler en étroite collaboration avec les usagers éventuels de la géomatique, soit les élus, les directeurs, les professionnels et les techniciens travaillant au sein de l'organisation. En raison des développements continuels de la géomatique ainsi que de ses applications toujours plus diversifiées dans le monde municipal, un expert en géomatique au sein de l'organisation pourra plus facilement suivre l'évolution.

Des firmes spécialisées en géomatique pourront aussi participer à la démarche de géomatisation en offrant des services réguliers ou occasionnels pour l'accomplissement de tâches spécifiques. On devra toutefois s'assurer d'une bonne compréhension et maîtrise de l'ensemble de l'opération pour que les services offerts correspondent, de façon optimale, aux besoins et aux capacités budgétaires de l'organisation.

Comme nous le verrons au chapitre IV, la coopération entre organismes municipaux, locaux et régionaux en matière de géomatique peut constituer une solution efficace et rentable dans un processus d'implantation, de développement et d'utilisation courante de la géomatique. La mise en commun d'équipements, de données, de logiciels, de ressources humaines et de moyens financiers pour défrayer le coût des services-conseils est une option économique et efficace.

2.3 L'ENVIRONNEMENT TECHNOLOGIQUE ET LES SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG)

Les éléments technologiques constituent une composante importante de l'implantation de la géomatique. Ils peuvent être réunis en trois groupes :

- les équipements informatiques;
- les logiciels;
- les télécommunications.

Les équipements informatiques

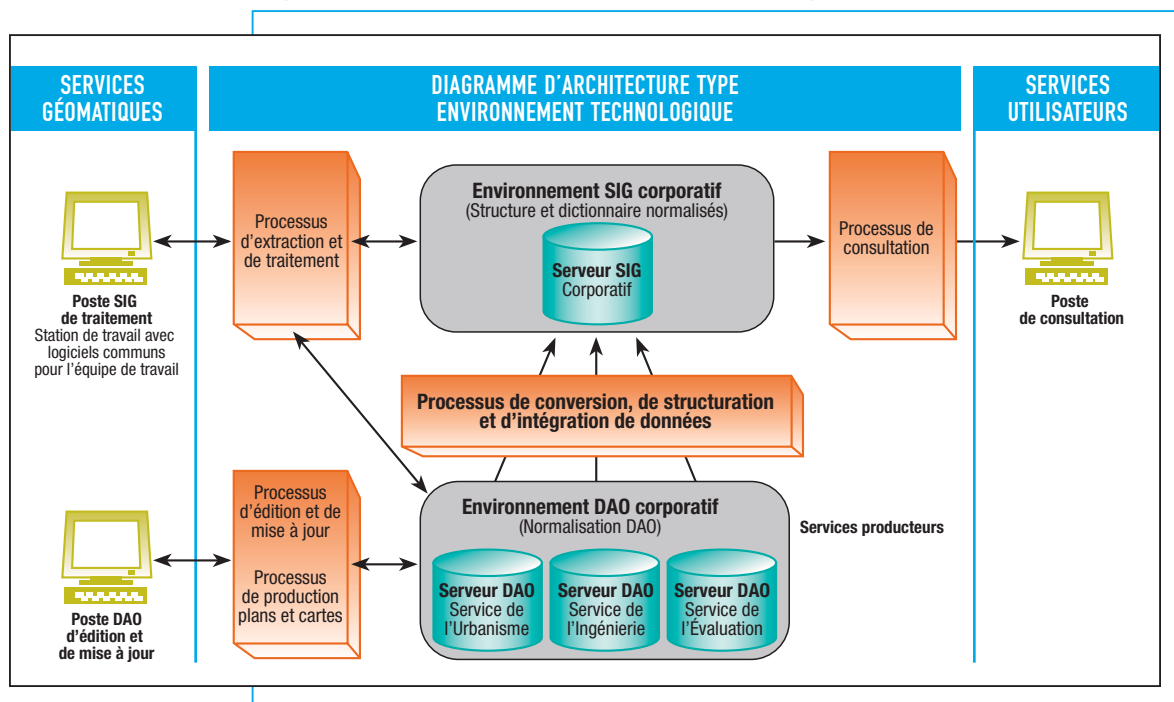
L'ordinateur est le support de base de l'opération des logiciels chargés d'assurer le fonctionnement d'un système d'information géographique (SIG). Les ordinateurs du service de géomatique doivent avoir de bonnes capacités (poste *workstation*), tandis que ceux des services utilisateurs demandent moins de performance (poste standard). L'environnement informatique d'un SIG doit comprendre au moins un serveur supportant les bases de données. Plus particulièrement, l'échange, le partage et la diffusion d'information nécessitent un accès à Internet et un réseau interne à haute vitesse. La production de documents imprimés (cartes, rapports, tableaux, analyses) demande

une imprimante couleur de bonne qualité. Selon les besoins de saisie des données, il peut également être nécessaire de se doter d'un numériseur (*scanner*) ou d'une table numérisante pour la conversion d'information papier en format numérique.

Le diagramme qui suit présente un modèle de configuration de l'architecture technologique devant répondre aux besoins d'un organisme municipal de taille moyenne. Une telle configuration peut se construire par étapes suivant les besoins.

FIGURE 7

Diagramme d'architecture type d'un environnement technologique



Source : André F., L. Dion, J. F. Gilbert, F. Séguin (2003).

L'environnement technologique peut être partagé par plusieurs organisations municipales, par exemple une organisation régionale ou une ville ayant de l'expérience dans le développement géomatique, ce qui diminue les coûts.

Un service de géomatique peut être desservi par un environnement informatique qui se trouve dans une organisation municipale, scolaire ou privée de la région et qui est en mesure de se charger de l'hébergement et du fonctionnement des serveurs et des bases de données. Les services utilisateurs peuvent être répartis dans plusieurs départements et plusieurs organisations. Ainsi, plus on aura d'utilisateurs, plus le service de géomatique sera rentable.

Les logiciels

Le choix du ou des logiciels à acquérir doit être dicté par une bonne connaissance des tâches qu'ils permettront d'accomplir. Au départ, il est important de faire la distinction entre les logiciels de dessins assistés par ordinateur, de type DAO (dessins assistés par ordinateur), et les systèmes d'information géographique, de type SIG.

Les logiciels de type DAO sont de puissants outils de production et d'édition de cartes et de plans. Par rapport à la géomatique, ils sont considérés utiles et complémentaires mais non essentiels.

Les logiciels de type SIG représentent en quelque sorte le centre névralgique de la géomatique. Ils permettent d'assurer l'acquisition, la gestion, l'analyse, la mise à jour et la diffusion des données géoréférencées. Les organisations territoriales, les administrations publiques et les entreprises privées en font largement usage dans le but de rationaliser le traitement de l'information à référence spatiale et d'optimiser leurs actions spatialisées. Leur potentiel est quasi illimité; pour reprendre un constat bien établi, on dit que les applications des SIG sont limitées uniquement par l'imagination de ceux qui en font usage.

Afin d'exploiter adéquatement les données descriptives et les données géométriques disponibles, il faudra choisir un logiciel SIG capable de bien les intégrer et les traiter. Il faudra aussi :

■ [...] avoir une bonne idée de ses besoins à court et à moyen termes afin de procéder à un choix judicieux qui tienne compte de ses capacités financières et obligations à respecter.
Source : Hudon Y. L., 1997.

La capacité du logiciel SIG à retenir doit être analysée en fonction des besoins de l'organisme municipal. Il est par ailleurs important de choisir un fournisseur qui puisse assurer un bon service de soutien technique et un programme de formation. Les fonctions suivantes doivent être recherchées dans l'acquisition d'un logiciel SIG :

Les données :

- la saisie de données géométriques et descriptives;
- l'accès aux données dans des fichiers existants;
- l'intégration de données externes : importation, exportation et conversion de données;
- des connexions avec des systèmes de gestion de base de données (SGBD);
- l'intégration du format vectoriel et/ou matriciel.

Le traitement et l'exploitation des données :

- l'édition;
- la gestion;
- la structuration;
- la gestion de la topologie;
- l'utilisation d'un langage de requête;
- l'analyse spatiale;
- la programmation et l'automatisation des tâches.

La production et la diffusion d'information géographique (inventaires, rapports) :

- la cartographie de base;
- la cartographie thématique;
- la mise en pages;
- l'impression en mode vectoriel ou matriciel;
- l'exportation pour mise en pages ou impression sous d'autres environnements;
- l'exportation pour diffusion sur Internet ou sur intranet.

Une distinction claire doit être faite entre la phase d'acquisition des données (saisie, structuration et intégration) et la phase d'exploitation de l'information, deux phases qui demandent des capacités différentes. Cette distinction doit également être prise en considération lors du recrutement des ressources humaines affectées à ces tâches.

Par exemple, un organisme municipal pourrait se doter d'un SIG puissant pour effectuer le travail d'acquisition des données et d'un SIG standard pour l'exploitation et le traitement des données au quotidien. Toutefois, il est généralement plus avantageux, au stade de l'implantation, de choisir un logiciel qui intègre les capacités reliées à la plupart des opérations propres à un SIG. Éventuellement, la nécessité d'effectuer certaines tâches plus spécialisées pourrait justifier l'ajout de logiciels complémentaires.

Le stockage des données dans un système de gestion de base de données (SGBD) peut être nécessaire dans les organisations ayant beaucoup de données. Ainsi, toutes les données géométriques et descriptives reliées à la géomatique peuvent se retrouver dans un SGBD, ce qui en facilite la gestion, l'accès et la mise à jour. Toutefois, il faut noter que la mise en place d'un tel système de gestion de base de données ne se révèle un investissement rentable que s'il permet d'éliminer ou de faire l'économie d'autres systèmes de base de données.

Les télécommunications

La géomatique s'inscrit dans le mouvement d'expansion des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC). L'échange et le partage de fichiers de données entre les partenaires et avec les fournisseurs impliquent de forts volumes d'information et nécessitent en général l'utilisation d'une large bande passante (haute vitesse) autant à l'interne qu'à l'externe.

La diffusion des données géomatiques aux citoyens fait également partie des options qui doivent être envisagées par les organismes municipaux. Certains logiciels SIG offrent à cet égard des outils de diffusion Web qui peuvent s'ajouter au logiciel de base.

2.4 L'AIDE À LA PRISE DE DÉCISION

Une bonne connaissance de l'information sur le territoire est capitale pour la prise de décision concernant son aménagement et son développement.

Les décideurs ont à intervenir dans de multiples domaines et sur des parties de territoire plus ou moins vastes. Parce qu'elle offre une vision spatiale de l'information, la géomatique est un outil de synthèse précieux. Les situations qui se présentent sont de plus en plus complexes et les nouvelles technologies de l'information et des communications contribuent à faciliter la compréhension des questions à régler et la prise de décision. Comme l'affirme monsieur Stéphane Roche :

■ Les technologies de l'information et de la communication (TIC) envahissent progressivement les pratiques de l'aménagement. Le nouveau paradigme de la «géomatique» s'est développé dans cette logique. [...] Les technologies de l'information géographique sont de plus en plus nombreuses à prendre le «virage géomatique» dans le but avoué de rationaliser le traitement de l'information géographique et d'optimiser les interventions sur l'espace dont elles assurent la gestion et l'aménagement.

Source : Roche S., 2000.

Optimiser les interventions implique que les décisions prises soient celles susceptibles de procurer les retombées les plus avantageuses, compte tenu des objectifs poursuivis, et les mieux adaptées aux conditions et aux circonstances qui prévalent. Puisque les organismes municipaux ont pour mission principale de coordonner et de rationaliser l'usage du territoire, ils doivent disposer d'outils permettant d'informer adéquatement leurs décideurs.

Il est vrai que la prise de décision fera aussi appel aux qualités humaines, telles la personnalité, l'expérience, les qualifications et l'intuition du décideur politique ou professionnel, autant d'aspects que la technologie ne pourra jamais remplacer. Cette dernière, toutefois, grâce aux SIG et à la géomatique, apporte en amont des éléments permettant une compréhension globale de la situation et en aval des pistes de solutions documentées et nuancées.

Par exemple, la connaissance des zones à risque d'érosion ou d'inondation peut guider efficacement la prise de décision relative à la localisation de projets de développement résidentiel ou commercial; la connaissance des paramètres biophysiques d'un lieu peut faciliter la décision concernant la délimitation d'une zone de conservation; la mise en relation des données relatives aux tranches d'âge de la population avec les données topographiques et les données sur la circulation routière facilitera le choix du tracé d'une piste cyclable.

Par sa capacité de traiter simultanément plusieurs « couches d'information » sur une même portion de territoire, la géomatique permet d'élargir et d'enrichir la compréhension des décideurs quant aux problématiques d'aménagement et de développement de leur milieu.

Comme l'affirme Stéphane Roche :

■ Cette utilisation [de la géomatique] leur ouvre les portes d'une vision « monothématique » vers une vision « multithématique ». En offrant de croiser des données de nature différente, sur des thèmes variés et surtout complémentaires du thème central d'un projet, les technologies d'information géographique offrent une nouvelle manière de percevoir l'espace d'étude avec une vision plus rapidement disponible et plus complète, plus globale et moins déformée que la carte traditionnelle.

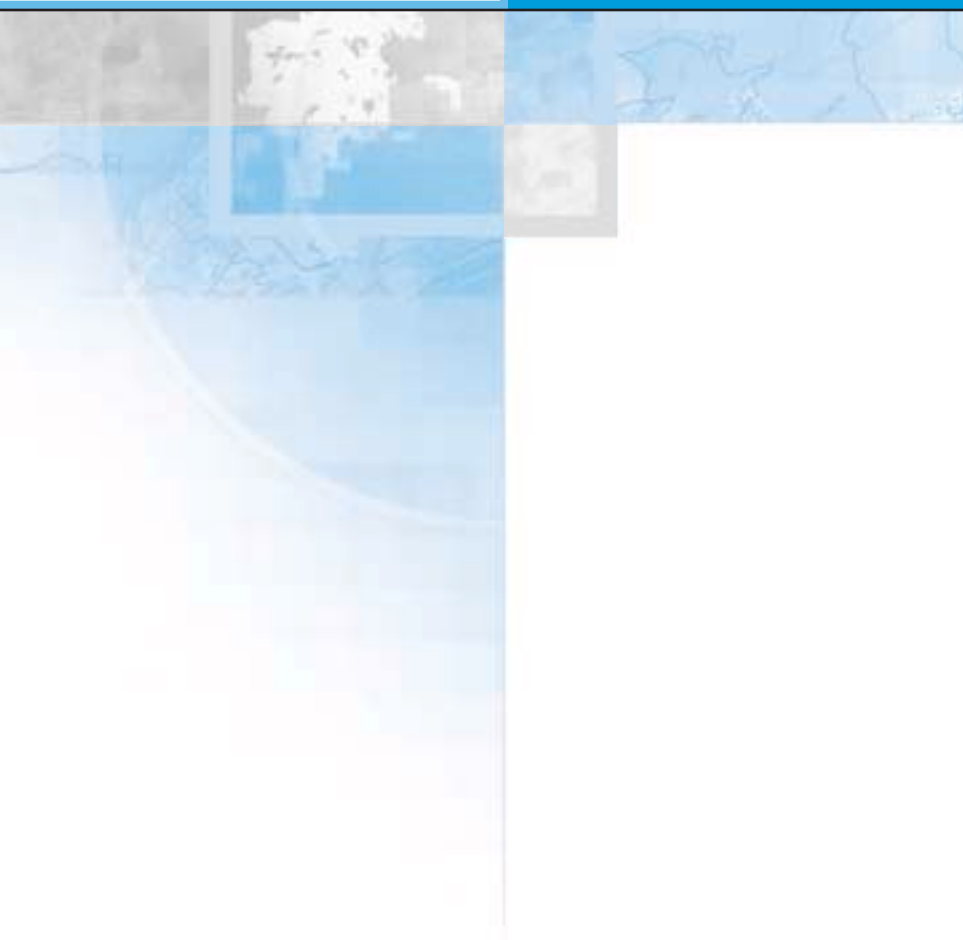
Source : Roche S., 2000.

Précisons toutefois que, si la géomatique devient un outil précieux d'aide à la prise de décision, d'autres éléments fondamentaux doivent aussi être pris en compte. Le décideur doit aussi s'interroger sur la méthode utilisée pour produire un résultat donné. Ce résultat tient-il compte de toute la réalité, de tous les paramètres sensibles et déterminants? A-t-on fait une juste pondération des facteurs impliqués? L'information mesurable et « géomatisable » est-elle complète et de nature à permettre l'entière compréhension de la réalité et la recherche de solutions appropriées? Ces considérations obligent à une certaine retenue vis-à-vis de cet outil, que certains pourraient par excès d'enthousiasme présenter comme un outil presque infaillible.

En somme, la géomatique donne accès rapidement à l'information sur un territoire donné en la présentant sous forme de cartes synthèses. Au lieu d'avoir à manipuler et à lire plusieurs cartes et rapports, les élus et les gestionnaires obtiennent une vue du territoire où toutes les données essentielles à l'étude et à la solution d'un problème sont intégrées. Ils peuvent ainsi identifier, commenter et discuter efficacement les éléments dont leur décision doit tenir compte.

CHAPITRE 3

Le développement de
la géomatique au Québec



La géomatique a connu un développement relativement récent au Québec. Reconnue et pratiquée pendant longtemps par des spécialistes seulement, sa généralisation au cours des deux dernières décennies a conduit à son utilisation accrue pour la gestion du territoire. Le développement de la géomatique dans le monde municipal s'appuie maintenant sur diverses expériences concrètes qui forment un ensemble éprouvé sur lequel le monde municipal peut désormais compter et construire.

3.1 UNE PROGRESSION CONTINUE ET DIVERSIFIÉE

La pratique de la géomatique a permis de comprendre qu'elle est autant un outil d'analyse de données que d'aide à la prise de décision. Depuis les années 1970, de plus en plus de données sont disponibles et les nouveaux outils informatiques en facilitent le traitement.

Entre 1975 et 1980, ce furent les systèmes de production de dessins assistés par ordinateur (DAO) qui se sont implantés, permettant ainsi de moderniser les collections cartographiques papier d'envergure telles celles du gouvernement du Québec, de même que d'offrir aux municipalités des cartographies numériques adaptées à leurs besoins (Roche, 2000).

Le développement de la géomatique a bénéficié d'un fort partenariat entre le gouvernement du Québec et les entreprises privées. Dès 1980, le gouvernement du Québec préparait les bases d'un premier plan géomatique gouvernemental visant à rationaliser les actions et les dépenses des ministères et organismes. Le ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP) réalisait également, de 1985 à 1995, une première base de données de référence, soit la BDTQ (base de données topographiques du Québec). Il s'engageait également au début de 1990 dans la réforme cadastrale qui, une fois complétée, mettra à la disposition des municipalités une base de données cadastrales numériques qui servira de base d'information pour toutes les données concernant les propriétés foncières.

Plus récemment, de grandes agglomérations urbaines du Québec ont élaboré une géobase numérique urbaine de leur territoire. Cette géobase est aussi utilisée par Hydro-Québec, Bell Canada et Gaz Métropolitain pour la localisation de leurs infrastructures et équipements.

Pour l'industrie forestière, le MRNFP a produit des cartes numériques écoforestières avec le SIEF (système d'information écoforestière) tandis que le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) s'est chargé, pour le monde rural, de produire une base de données sur les terres agricoles (sols, fermes, production agricole, etc.) avec GIRMA (système de gestion intégrée des ressources en milieu agricole).

À partir de 1995, la géomatique s'est déployée résolument dans le domaine municipal. Toutefois, aucune base commune de données numériques de référence n'était disponible, ce qui amena des problèmes d'accessibilité et d'échange de données entre les municipalités et le gouvernement et ses ministères et organismes.

3.2 L'UTILISATION DE LA GÉOMATIQUE DANS LE MONDE MUNICIPAL

Les premières initiatives

Le monde municipal est propice au développement et à l'utilisation de la géomatique. Dès le milieu des années 1970, les grandes villes prenaient part aux premiers projets de production de cartes numériques au 1 : 1000, mais peu de municipalités locales utilisaient des systèmes géomatiques. En général, on faisait de la cartographie assistée par ordinateur (CAO).

En 1990, l'Association de géomatique municipale du Québec fut créée (AGMQ) et apporta son appui aux municipalités dans leurs efforts de familiarisation avec les nouvelles méthodes de travail que la géomatique commande. Les enquêtes de l'AGMQ sur l'évolution de la géomatique municipale, entre 1992 et 1995, montraient non seulement que les municipalités adhéraient de plus en plus à la géomatique, mais que celle-ci pénétrait une plus grande diversité de municipalités en termes de taille de population. Alors qu'en 1992 on observait la présence d'outils géomatiques surtout dans les villes de plus de 50 000 habitants, ils étaient en 1995 davantage présents dans les municipalités de 15 000 habitants et plus. En 2003, on estimait que près de 80 % des organismes municipaux régionaux et 30 % des municipalités locales du Québec utilisaient la géomatique dans la gestion de l'aménagement et du développement de leur territoire ainsi que pour la gestion de l'urbanisme et des travaux publics.

Les regroupements régionaux en géomatique

Les premières initiatives des municipalités locales et régionales ont cependant démontré à quel point les gestes isolés en géomatique comportaient d'importantes limites. Les consultations faites depuis 1995 auprès des organismes municipaux sur l'implantation et l'utilisation de la géomatique révèlent la difficulté qu'éprouvent souvent ces organismes pour justifier ces dépenses et obtenir le financement requis.

Compte tenu des coûts substantiels inhérents à l'implantation et au développement de la géomatique, le regroupement d'un certain nombre d'organismes municipaux régionaux et autres intervenants publics et privés d'une région autour d'un projet de constitution et d'acquisition de bases de données régionales peut s'avérer avantageux. Un organisme régional de géomatique peut ainsi offrir des services aux MRC et aux municipalités. À titre d'exemple, les organismes municipaux régionaux de l'Outaouais se sont regroupés pour former l'Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais (L'ATINO) et ainsi réaliser des économies importantes quant à la production et à la diffusion des données. Un certain nombre d'associations régionales en géomatique ont ainsi vu le jour grâce à la collaboration d'organismes municipaux et gouvernementaux. Mentionnons le Serveur géomatique métropolitain de la grande région de Montréal, l'Agence de géomatique du Centre-du-Québec, la Conférence des préfets de l'Abitibi-Témiscamingue, l'Association de géomatique de la Montérégie et l'Association de géomatique de Kamouraska. D'autres initiatives sont prises par des MRC et des communautés métropolitaines comme, par exemple, la MRC de Bellechasse et les communautés métropolitaines de Québec et de Montréal qui offrent des services géomatiques à leurs municipalités membres.

Un portrait de la géomatique dans les MRC

Au printemps 2000, la Fédération québécoise des municipalités (FQM) en collaboration avec l'Association des directeurs généraux des MRC du Québec (ADGMRCQ) a réalisé un sondage auprès des MRC afin de dresser un portrait de l'état de l'implantation de la géomatique dans les MRC. Les résultats de ce sondage ont révélé entre autres choses :

- que la majorité des MRC ont implanté la géomatique au cours des dernières années ou sont sur le point de le faire;

- que l'implantation s'est principalement faite à l'interne et que des déboursés moyens se situant entre 15 000 \$ et 50 000 \$ ont été consacrés surtout à l'achat d'équipements, à l'acquisition de bases de données ainsi qu'aux ressources humaines, ces dernières consommant plus de 75 % du budget géomatique;
- que les MRC gèrent généralement cette activité à l'interne, quelques-unes consacrant toutefois moins de 25 % de leur budget géomatique à des contrats convenus avec le secteur privé;
- que la géomatique demeure un poste de dépense généralement sous-financé.

Source : FQM et ADMRCQ, 2001.

Un nouveau sondage réalisé en 2003 montrait une tendance des organismes municipaux à s'associer avec des municipalités ou des MRC voisines, ou encore avec d'autres partenaires. Ces alliances portent principalement sur le partage du coût des données et sur le partage des données elles-mêmes. Le sondage 2003 révélait également que la BDTQ (1 : 20 000) du MRNFP est de loin la source de données la plus utilisée, suivie par les ortophotographies aériennes, l'ancienne compilation cadastrale et la matrice graphique. Fait surprenant, la carte écoforestière est importante pour près de la moitié des MRC. Le cadastre rénové, lorsque disponible, est utilisé par près du tiers des MRC.

Les principaux champs d'application

L'utilisation de la géomatique profite à plusieurs domaines d'activités : les schémas d'aménagement et de développement, les plans et règlements municipaux d'urbanisme, les matrices graphiques en évaluation foncière et les schémas de couverture de risque en sécurité incendie.

Pour l'avenir, les MRC envisagent d'appliquer la géomatique dans les domaines de la sécurité civile et des urgences environnementales. Les MRC souhaitent également utiliser la géomatique pour une meilleure gestion de leurs infrastructures et équipements, ainsi qu'en matière de développement économique.

Enfin, les trois quarts des MRC rendent disponibles les applications qu'elles développent à leurs municipalités locales.

3.3 LE RÔLE DU MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DU SPORT ET DU LOISIR

Dans ce contexte, le MAMSL a mis de l'avant plusieurs initiatives pour faciliter aux organismes municipaux un accès ordonné et convivial à diverses sources de données numériques. Cette approche du Ministère s'est révélée particulièrement importante puisque les processus d'élaboration, de modification et de gestion des schémas d'aménagement exigent l'échange et le partage d'information sur une base commune entre un grand nombre d'intervenants.

Une des principales responsabilités du Ministère, dans le cadre de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, est d'informer les organismes municipaux régionaux responsables des schémas d'aménagement des orientations et des projets que le gouvernement et ses ministères et organismes entendent poursuivre ou réaliser sur leur territoire. Cette tâche est étroitement reliée aux responsabilités qu'assument les organismes municipaux régionaux en matière d'aménagement du territoire. Ce processus exige l'échange d'une grande quantité d'information en provenance des ministères et organismes gouvernementaux sur une base commune.

Le Ministère a pris l'initiative de créer une base de données intégrées et standardisées sur les schémas d'aménagement et de développement. Il offre ainsi une première banque de données de référence structurée, standardisée et compatible pour l'ensemble des partenaires du réseau

municipal et gouvernemental en aménagement, et ce, pour tout le territoire municipalisé du Québec. En plus de la banque de données textuelles et géomatiques, le Ministère met à la disposition des municipalités des services électroniques en ligne.

SIGAT-Visualisation est un service qui permet de consulter et de télécharger les bases de données de SIGAT, autant géographiques que textuelles. Ce service comprend deux outils : *SIGAT-Texte* et *SIGAT-Géo*.

SIGAT-Texte donne accès à la bibliothèque électronique de tous les documents d'aménagement et de développement du territoire, soit les orientations gouvernementales et les avis du gouvernement, les propositions de schémas d'aménagement et de développement, les règlements de contrôle intérimaire, les schémas en vigueur ainsi que leurs modifications. Cette banque de données textuelles peut être interrogée par mot clé, par territoire, par étape et par type de document d'aménagement.

SIGAT-Géo donne accès à la visualisation et au téléchargement des bases de données géographiques, soit les bases de données ou référence géographique, la base de données des schémas d'aménagement et de développement ainsi que la base de données complémentaires.

Par ailleurs, le Ministère offre *SIGAT-Interactivité*, une application géomatique mise à la disposition des municipalités. Cette application leur permet de faire des traitements plus avancés des données de SIGAT ainsi que de leurs propres données. Cet outil convivial peut être utilisé par des techniciens et des professionnels œuvrant dans les divers services municipaux sans nécessiter une formation approfondie en géomatique. *SIGAT-Interactivité* permet d'effectuer de la cartographie thématique, de l'analyse spatiale, de l'édition et de la mise à jour de données à référence spatiale.

Le Ministère fournit également aux organismes municipaux des bases de données gratuites qu'ils peuvent utiliser à leurs propres fins de gestion municipale. Ces banques de données sont décrites ci-après.

Les banques de données de SIGAT

SIGAT est une base de données commune pour l'ensemble des intervenants en aménagement et développement du territoire.

On y retrouve trois grandes familles de données, dont l'accès et le téléchargement sont gratuits pour les membres du réseau municipal qui ont adhéré à SIGAT :

1. Les bases de données des schémas d'aménagement (BDSA) ;
2. Les bases de données à référence géographique officielles du Québec ;
3. Les bases de données complémentaires en aménagement.

Ces bases de données sont intégrées de façon à assurer entre elles une cohérence géométrique parfaite.

1. Les bases de données des schémas d'aménagement (BDSA)

Les données des schémas d'aménagement comprennent deux bases :

- a) **La base de données géographiques** comprend toute l'information nécessaire à la localisation géoréférencée des données des schémas d'aménagement.
- b) **La base de données textuelles** comprend tous les documents reliés aux schémas d'aménagement et à leur gestion dont les orientations, les projets et avis du gouvernement et de ses ministères et organismes, le contenu textuel des propositions et des schémas d'aménagement en vigueur, ainsi que leurs modifications ou encore les règlements de contrôle intérimaire.

2. Les bases de données à référence géographique officielles du Québec

Les données à référence géographique officielles du Québec ont servi à l'élaboration de la base de données des schémas d'aménagement. On y retrouve :

- la base de données topographiques du Québec à l'échelle de 1:20 000 (BDTQ);
- la base de données territoriales et administratives du Québec à l'échelle de 1:250 000 (BDTA);
- le système de découpage administratif du Québec à l'échelle de 1:20 000 (SDA);
- la compilation cadastrale à l'échelle de 1:20 000;
- la compilation des arpentages à l'échelle de 1:20 000.

Le MAMSL a procédé à l'assemblage des feuillets numériques originaux du MRNFP de même qu'à certains ajustements aux limites afin de livrer aux municipalités des données adaptées à leur réalité. Ces travaux ont été réalisés de façon rigoureuse pour l'ensemble du territoire québécois afin d'assurer l'homogénéité des bases de données.

La valeur ajoutée aux données de référence de SIGAT permet entre autres choses aux organisations municipales :

- d'échanger efficacement avec les entités administratives voisines de même qu'avec les ministères et organismes gouvernementaux;
- de créer des liens avec les diverses bases de données qu'elles réalisent notamment avec celles de la couverture de risques d'incendie et du rôle d'évaluation foncière.

3. Les bases de données complémentaires en aménagement

Enfin, les données complémentaires en aménagement comprennent plusieurs bases de données géoréférencées produites par les ministères et organismes du gouvernement du Québec et du gouvernement du Canada qui viendront s'ajouter aux bases de données de SIGAT. Ces bases de données complémentaires font l'objet, dans la plupart des cas, d'une entente interministérielle permettant leur diffusion auprès des organismes municipaux. Mentionnons quelques-unes d'entre elles :

- la base de données orthophotographiques aériennes à l'échelle de 1:40 000 des agglomérations urbaines;
- la base de données publiques des rôles d'évaluation géoréférencées par centroïde;
- la base de données géographiques et descriptives du recensement 2001 de Statistique Canada;
- la base de données du zonage agricole;
- la base de données des zones à risques de mouvement de terrain;
- la base de données des zones inondables.

Une approche intégrée de production et de diffusion

L'utilisation de la géomatique et les bénéfices qu'elle apporte sont grandement tributaires de l'accessibilité aux bases de données et, plus particulièrement, de l'échange et du partage des données entre les mondes municipal et gouvernemental. Plusieurs écueils se dressent, qui découlent de l'utilisation de multiples sources de données ayant des degrés de précision

variables, des structures différentes ou des discordances entre les formats de stockage informatique des données. Ces écueils sont la cause des difficultés d'échange et de partage de données entre les organismes, mais aussi des coûts élevés du traitement à effectuer afin de rendre les données utilisables pour un système géomatique.

Notons ici que les organismes municipaux ont tout intérêt à adopter les mêmes normes que celles du gouvernement pour la production de leurs propres données. Une telle approche intégrée de production facilitera l'échange de données ainsi que le partage d'un certain nombre de bases de données fondamentales pour la gestion du territoire.

Le MAMSL, avec SIGAT, s'est engagé dans une démarche de production et de partage de données permettant d'atténuer les divergences entre les données gouvernementales et municipales, du moins en aménagement et développement du territoire. Dans un contexte où plusieurs organisations gouvernementales, municipales et privées désirent échanger des données, il est important de mettre en place, dès le départ, des normes de production ainsi que des protocoles d'échange et de partage de données afin d'éliminer les problèmes d'incompatibilité.

Les bases de données de SIGAT peuvent aussi être utilisées pour mettre en place d'autres systèmes géomatiques similaires aux schémas d'aménagement, tels que le schéma de sécurité incendie, le schéma de sécurité civile, le plan de gestion des bassins hydrographiques, le relevé des infrastructures d'aqueduc et d'égouts, etc.

3.4 LES NORMES DE NUMÉRISATION ET D'INTÉGRATION DES BASES DE DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

La géomatique s'organise solidement sur la base de normes précises de numérisation et d'intégration de données.

Le MAMSL a élaboré, en collaboration avec le monde municipal, deux normes de numérisation soit la « Norme de numérisation de la base de données des schémas d'aménagement » et la « Norme de numérisation des matrices graphiques et des données descriptives en évaluation foncière ».

■ **«Les normes sont essentielles pour permettre la mobilité des applications, constituer des réseaux de données, élaborer des environnements communs et réduire les coûts des programmes de développement.»**

Marius Thériault, *La cartographie numérique des schémas d'aménagement, Guide de planification à l'usage des municipalités et des MRC*, ministère des Affaires municipales, 1995.

La norme de numérisation et le guide de la mise à jour de la base de données des schémas d'aménagement (BDSA)

L'aménagement du territoire est une responsabilité partagée entre le gouvernement et les organismes municipaux. Les organismes municipaux régionaux, qui élaborent un schéma d'aménagement et de développement en plusieurs étapes, engagent des échanges d'information avec les ministères et organismes du gouvernement du Québec, les autres organismes municipaux régionaux voisins et les municipales locales faisant partie de leur territoire. Les données géomatiques devenant de plus en plus utilisées pour définir les orientations et les interventions gouvernementales, de même que pour l'élaboration et la gestion de l'aménagement par les organismes municipaux, il devenait primordial de normaliser la numérisation et l'intégration des données sur les schémas afin de permettre le partage d'un patrimoine d'information géographique de plus en plus diversifié.

Le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir (MAMSL), à titre de gestionnaire de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU), a pris l'initiative de coordonner l'intégration et l'échange des données relatives à l'aménagement du territoire. Il a élaboré une norme de numérisation et d'intégration des données géographiques, à partir de laquelle il s'est engagé à produire une première version numérique des schémas d'aménagement révisés en vigueur. Cette norme a été élaborée dans l'optique d'encadrer les travaux de numérisation d'un volume important de cartographies provenant des documents d'aménagement. Elle a été établie après consultation des organismes municipaux régionaux dans le cadre du banc d'essai de SIGAT en 1998.

La mise à jour des schémas révisés en vigueur sera assumée par les organismes municipaux selon une adaptation de la norme de numérisation de la base de données des schémas d'aménagement (BDSA).

La norme et le guide de mise à jour de la BDSA visent à encadrer la création de la base de données géographique des schémas d'aménagement (BDSA). Ils sont fondés sur deux orientations principales : assurer la cohérence des données géométriques et maximiser le potentiel d'analyse des données à référence spatiale.

La norme de numérisation et le guide de mise à jour des données de la BDSA sont disponibles sur le portail du Bureau municipal.

La norme de numérisation des matrices graphiques et des données descriptives en évaluation foncière

L'évaluation foncière municipale relève de 190 organismes municipaux responsables de l'évaluation auprès de 1100 municipalités locales. Les travaux d'évaluation foncière sont réalisés par près de 63 services d'évaluation, autant privés que publics, et une trentaine de mandataires informatiques. Il y a au Québec plus de 3 millions d'unités d'évaluation foncière qui représentent près de 360 \$ milliards en valeur, dont 72 % sont de type résidentiel.

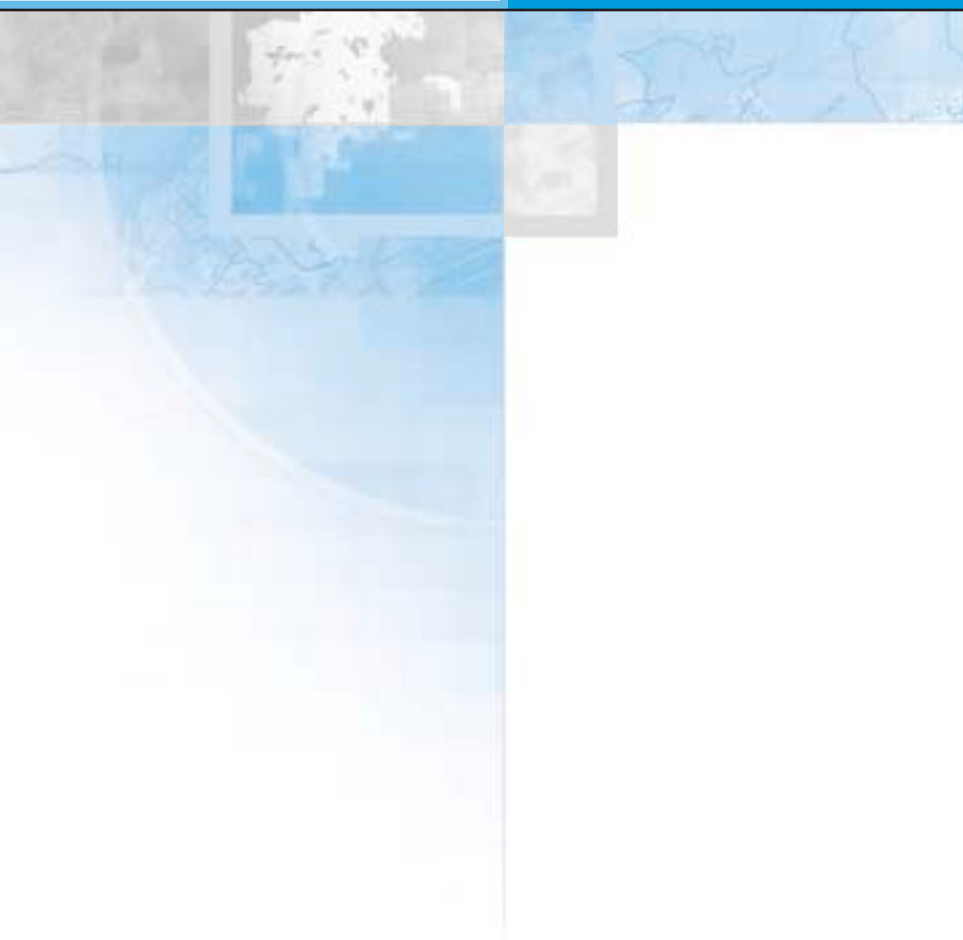
La pratique de l'évaluation foncière repose sur deux grandes caractéristiques : la décentralisation des opérations et l'uniformité de certains moyens techniques. Toutefois, de nouvelles réalités se sont ajoutées :

- l'émergence et l'implantation des nouvelles technologies de l'information (géomatique, Internet);
- la venue d'un cadastre rénové numérique;
- la nécessité d'intégrer le cadastre rénové à la matrice existante (matricule, superficie, dimension linéaire, etc.) afin de mettre à jour le nouveau rôle d'évaluation foncière municipale. Le système de numérotation adopté (numéro unique) fait en sorte qu'il est maintenant impossible de repérer un lot sur une carte sans avoir recours à l'informatique, et à la géomatique.

Afin de permettre une bonne adaptation de tous les intéressés à ces nouvelles réalités, le MAMSL, la Conférence des préfets de l'Abitibi-Témiscamingue (CPAT) et le Plan géomatique du gouvernement du Québec (PGGQ) ont pris l'initiative d'élaborer une norme de numérisation des matrices graphiques et des données descriptives en évaluation foncière. Cette norme a été établie en collaboration avec le monde municipal et les représentants des domaines de l'évaluation foncière et de la géomatique. Cette normalisation assurera la compatibilité des bases de données en évaluation foncière et facilitera les échanges et le partage des données. De plus, la nouvelle matrice graphique numérique pourra servir de base de données géographiques pour le développement des applications municipales en géomatique. Elle est présentée comme la pierre d'assise d'une future géobase municipale.

CHAPITRE 4

La coopération pour la mise en commun
de services géomatiques



Dans un processus de géomatisation, la coopération entre les organismes municipaux est essentielle pour éviter la duplication dans l'acquisition et le traitement des données. Elle est également importante pour permettre le partage de ressources spécialisées et pour répartir entre plusieurs organisations les coûts de développement de services similaires. Abordons chacun de ces points importants.

4.1 ÉVITER LA DUPLICATION POUR L'ACQUISITION ET LE TRAITEMENT DE DONNÉES

Plusieurs organismes gouvernementaux et municipaux colligent des données à référence spatiale pour un même territoire dans le cadre de leur mission. Un plan géomatique régional peut être établi afin d'organiser l'acquisition et le traitement des données. Un tel plan permet d'harmoniser les données dans toutes les organisations associées par un protocole d'échange et de partage des coûts de production.

Il existe plusieurs possibilités d'échange de données et de partage des coûts de production, par exemple les municipalités locales peuvent coopérer au sein de leur MRC, et les MRC au sein d'une organisation régionale couvrant un territoire plus grand, comme celui de la région administrative. C'est d'ailleurs au sein d'une organisation regroupant plusieurs MRC et des bureaux régionaux de ministères et organismes gouvernementaux que le partage des coûts et l'échange de données seront particulièrement avantageux, grâce aux économies d'échelle ainsi réalisées.

Les municipalités locales

Les municipalités locales sont responsables de la production des données détaillées telles que les rues et les routes municipales, les infrastructures d'aqueduc et d'égout, les équipements urbains, le plan de zonage, etc. Ces renseignements peuvent bien sûr être produits par les municipalités locales qui ont un service de géomatique, mais il est généralement plus économique qu'ils soient pris en charge par un organisme municipal régional offrant un service de base en géomatique à l'ensemble des municipalités de son territoire.

Les organismes municipaux régionaux

Les MRC et les communautés métropolitaines recueillent et produisent un grand nombre de renseignements à référence spatiale dans le cadre de la gestion régionale du territoire. Elles produisent des données relatives aux schémas d'aménagement et de développement, à la voirie tertiaire, à la sécurité incendie, aux rôles d'évaluation foncière, au développement économique, à l'agriculture, à la forêt privée, au tourisme, etc. Tous ces domaines de planification et de gestion peuvent avantageusement être organisés à partir de systèmes géomatiques développés par un organisme régional.

Les organismes gouvernementaux et parapublics

La gestion du territoire nécessite la disponibilité de renseignements de plus en plus nombreux et qui dépassent les domaines respectifs de chaque organisation. Plusieurs d'entre elles ont d'ailleurs conclu des ententes sur l'échange et le partage de données en géomatique.

Plusieurs organismes gouvernementaux et parapublics confectionnent des bases de données à référence spatiale dans le cadre de leur mission. On peut prendre connaissance des données

produites par les ministères et organismes du gouvernement du Québec sur le site du plan géomatique du gouvernement du Québec.

Vous trouverez à l'annexe 1 la liste des organismes gouvernementaux et parapublics et de leurs bases de données à référence spatiale.

4.2 PARTAGER LES RESSOURCES SPÉCIALISÉES EN GÉOMATIQUE

La mise en œuvre de la géomatique et le développement des bases de données nécessitent la collaboration de ressources spécialisées en géomatique, lesquelles sont rares et difficiles à justifier si le volume de travail n'est pas suffisant. Les municipalités peuvent faire appel à des firmes privées pour fournir temporairement une expertise. Cependant, il est souhaitable de faire appel à du personnel compétent sur une base permanente, qui assumera le suivi du dossier d'implantation et de développement de la géomatique.

Les organismes municipaux régionaux peuvent aussi se regrouper pour engager du personnel spécialisé en géomatique, qu'ils pourront partager entre eux pour la production et le développement des bases de données. Un tel regroupement du personnel en géomatique présente plusieurs avantages, notamment pour l'adoption de normes communes relativement à la production des bases de données, ce qui facilitera l'échange et le partage des données. Le coût de production de données sera ainsi relativement moins élevé et leur qualité égale d'une organisation à l'autre. La mise à jour des données sera également plus facile à assurer par du personnel stable et qui en connaît la structure.

Le partage des ressources spécialisées en géomatique entraîne de plus une économie quant au matériel informatique et aux logiciels spécialisés qui sont requis, lesquels seront utilisés de façon plus rentable par les membres d'une équipe commune d'experts.

Enfin, la disponibilité d'un support constant pour les usagers est aussi très avantageuse.

4.3 PARTAGER LES COÛTS DU DÉVELOPPEMENT INFORMATIQUE

L'implantation de la géomatique exige des développements informatiques importants que les organismes ont avantage à partager. Ces développements touchent :

- les normes de production et d'intégration des bases de données;
- la structure et le dictionnaire normalisés des données;
- les processus de conversion, de structuration et d'intégration des données;
- les processus d'extraction et de traitement des données;
- les processus d'édition et de mise à jour des données;
- les processus de consultation des données; etc.

Ces éléments ne sont pas inclus dans les logiciels de géomatique vendus dans le commerce. Ils doivent donc être conçus et maintenus à jour en fonction des besoins spécifiques des organismes utilisateurs.

4.4 LE SYNDROME DE LA CAPACITÉ ORGANISATIONNELLE

En géomatique comme en informatique, les investissements de base sont importants et constants. Les petites municipalités n'ont pas toujours les ressources financières pour assumer ces dépenses. Il ne faudrait donc pas s'attendre au développement de la géomatique dans toutes

les municipalités si celles-ci adoptent une approche individualiste en ce domaine. Par ailleurs, si les MRC peuvent développer des services géomatiques capables de desservir les petites municipalités, il faut bien admettre que leurs ressources financières sont également limitées.

Les organismes municipaux doivent donc s'orienter vers des regroupements de services par région administrative. Cela pourrait permettre de généraliser le développement d'outils géomatiques dans les petites municipalités grâce à la mise en commun de leurs ressources, de telle sorte qu'elles pourraient devenir aussi bien nanties que certaines grandes villes. Bien sûr, ces dernières ne manqueront pas de s'associer dans de tels regroupements afin de demeurer « à géomatique égale ».

4.5 LA COOPÉRATION INTERORGANISATIONNELLE

Dans le contexte actuel, où la gestion du territoire devient de plus en plus complexe au fil de l'acquisition de nouvelles responsabilités, plusieurs organismes municipaux font progressivement l'apprentissage de la coopération interorganisationnelle et découvrent les nombreux avantages qu'elle offre.

La coopération interorganisationnelle peut prendre plusieurs formes, dépendant du stade de développement de la géomatique dans les organisations locales et régionales. Depuis quelques années, on remarque une tendance au regroupement des organismes municipaux régionaux d'une même région administrative autour d'un projet rassembleur, telle la mise en commun des ressources pour la réalisation d'une base de données géomatique régionale. Quelques projets, menés par l'entremise des tables des préfets en collaboration avec les conseils régionaux de concertation et de développement, ont su créer au fil des années une fructueuse collaboration entre plusieurs organisations municipales et régionales.

De semblables initiatives pourront, par exemple, être coordonnées par les conseils régionaux d'élus, afin de doter chaque région administrative d'une agence régionale de géomatique ayant pour mission de réaliser un plan géomatique régional ainsi que de favoriser l'échange et le partage des données. Une telle agence pourrait faire bénéficier tous les organismes municipaux de la région d'une expertise professionnelle de pointe en géomatique.

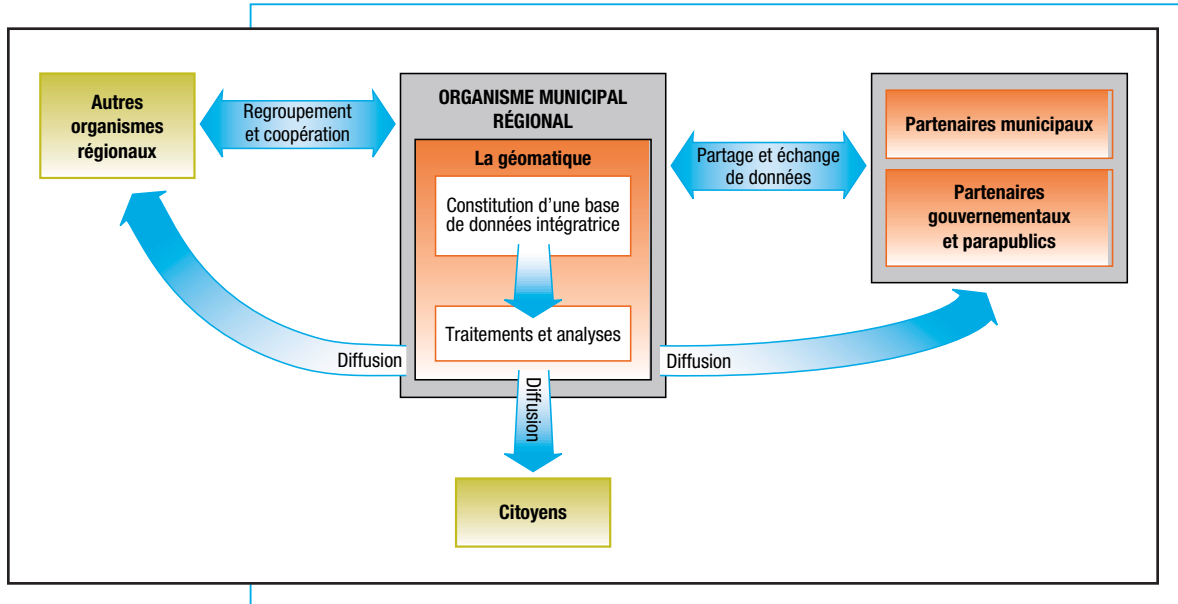
Certains organismes ont également ajouté à leur regroupement des partenaires publics et privés qui apportent des ressources complémentaires. Le capital d'information acquise par les ministères et organismes gouvernementaux, les connaissances des centres de recherche universitaire, l'expertise des entreprises privées, sans compter les ressources financières de diverses origines, sont autant d'acquis susceptibles d'être sollicités pour mener à terme un projet coopératif de géomatique.

L'organisation d'un tel regroupement peut être prise en charge par l'un ou l'autre des partenaires, qui en assure la logistique (locaux, personnel de soutien, place d'affaires, etc.), ou provoquer la création d'une régie intermunicipale autonome formée des membres partenaires ou encore d'une société à but non lucratif destinée à gérer le plan de géomatique.

Le modèle de partage et de diffusion de l'information présenté à la page suivante implique la constitution d'un service de géomatique au sein d'un organisme régional, à partir d'une association créée par plusieurs municipalités régionales de comté avec les grandes villes. Des partenaires municipaux et gouvernementaux reçoivent de ce service des bases de données qu'elles peuvent utiliser dans leur propre organisation parce qu'elles ont fourni une partie des données qui constituent ces bases de données régionales. Le principe d'affaires d'un tel service est la mise en commun des données déjà disponibles et l'acquisition de nouvelles données pour l'ensemble ou pour quelques-uns des partenaires.

FIGURE 8

Modèle de partage et de diffusion de l'information



Les objectifs de ce type de coopération peuvent être très variés. Mentionnons entre autres :

- l'élaboration d'un plan géomatique régional;
- l'élaboration d'une base de données régionales en aménagement et développement du territoire;
- l'acquisition d'importantes bases de données;
- la définition d'une norme régionale particulière de numérisation;
- la formation d'une main-d'œuvre spécialisée;
- la numérisation des matrices graphiques;
- la réalisation d'un catalogue de données ou d'un atlas régional;
- le développement de technologies appropriées aux particularités régionales;
- la mise sur pied et la gestion de serveurs régionaux pour le partage et l'échange d'information;
- la prestation de services géomatiques spécialisés pour les membres et autres clients; etc.

Dans la perspective de faciliter et d'enrichir le partage et l'échange de données entre des partenaires, les avantages liés à la coopération interorganisationnelle sont nombreux: l'accès à une vaste gamme de données fournies par les partenaires; le traitement normalisé des données, ce qui en facilite l'intégration; les coûts moindres pour chaque organisme comparativement à ce qu'ils seraient pour développer individuellement la géomatique; l'accès plus rapide aux bases de données des autres partenaires étant donné qu'elles sont déjà intégrées dans la base de données régionale; la gestion centralisée des droits d'auteur; l'unification des ententes entre tous les organismes; l'accroissement des connaissances régionales pour tous les partenaires; le développement plus rapide des applications géomatiques à l'usage de l'ensemble des partenaires, etc.

Les responsabilités des organismes municipaux s'élargissent constamment de sorte que leurs domaines d'activités et leurs besoins d'information s'accroissent en conséquence. À l'exemple de ce qui se fait dans d'autres pays et provinces dans un contexte de modernisation de l'État, les organismes publics et parapublics sont invités à collaborer entre eux pour se doter d'infrastructures communes de services. Dans cette perspective, la coopération régionale entre les organismes municipaux et gouvernementaux est de plus en plus à l'ordre du jour, comme le démontre les exemples des régions de l'Outaouais et du Centre-du-Québec. Examinons succinctement le cas L'ATINO.

4.6 L'ATINO : L'AGENCE DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION NUMÉRIQUE DE L'OUTAOUAIS

Parmi les multiples exemples de coopération interorganisationnelle, celui de la région de l'Outaouais est particulièrement éloquent. L'Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais a été mise sur pied en 1997 pour créer une base de données régionale et un système intégré d'aide à la décision (SIAD). Elle est le fruit de la collaboration de plusieurs organismes de la région, qui souhaitaient se donner les moyens de gérer plus efficacement les données à référence spatiale leur étant nécessaires. L'agence a été mise sur pied par les MRC de Papineau, des Collines-de-l'Outaouais, du Pontiac, de La Vallée-de-la-Gatineau et la Communauté urbaine de l'Outaouais (CUO), avec le Conseil régional de développement de l'Outaouais (CRDO) et les ministères de l'Environnement, des Régions et des Affaires municipales, du Sport et du Loisir ainsi que le Centre international de recherche en infographie.

L'Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais (L'ATINO) est une organisation sans but lucratif (OSBL); elle a obtenu ses lettres patentes le 30 mai 1997 en vertu de la *Loi sur les compagnies*.

L'ATINO est investie des mandats suivants :

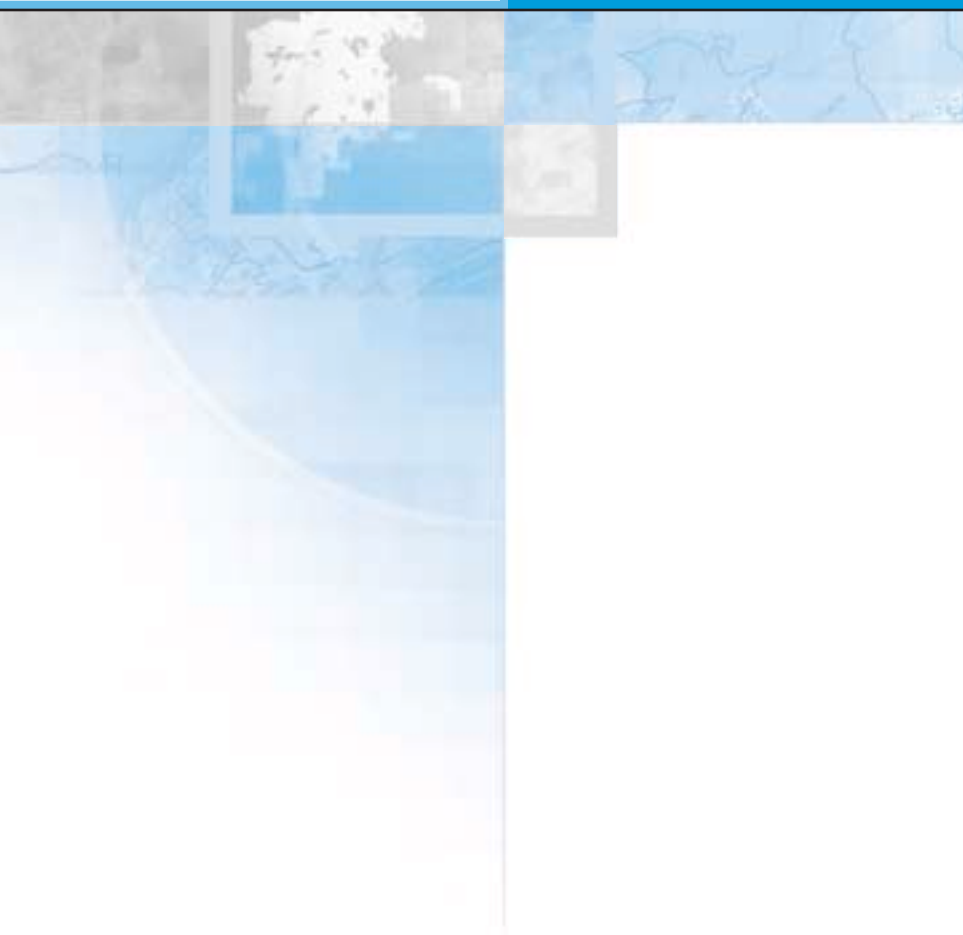
- créer, améliorer et diffuser une base de données régionale à référence spatiale;
- produire des données à l'échelle régionale, comme le cadre écologique de référence, et mettre en commun les bases de données des partenaires;
- acheter ou se procurer au nom des partenaires des données destinées à la base de données régionales: images satellitaires, orthophotographies aériennes, etc.;
- gérer les droits d'auteur reliés aux données acquises et partagées en vertu d'ententes signées entre l'agence et les partenaires;
- réaliser des développements informatiques en s'associant à des collaborateurs privés de la région;
- diffuser les données de la base régionale auprès des partenaires dans le respect des contraintes de diffusion et des ententes.

Les partenaires et les collaborateurs achètent ou échangent les données que chacun produit et met à jour dans le cadre de ses activités et de ses obligations courantes. Au fil des ans, l'agence a accumulé des données à référence spatiale sur près de 200 thèmes concernant l'aménagement du territoire: cartes de base, images satellitaires, données sur les peuplements forestiers, inventaires patrimoniaux, statistiques démographiques, etc. Cette information numérique s'appuie sur une connaissance écologique de pointe. Les données structurées et disponibles sont mises à la disposition de tous les partenaires, notamment ceux du monde municipal.

À partir de cette information, l'agence produit elle-même des synthèses utiles pour des applications concrètes comme le bilan de l'environnement ou la caractérisation des principales rivières de l'Outaouais. Certains produits ont spécifiquement été conçus pour répondre à des besoins pressants exprimés par les municipalités; c'est le cas du système d'information et de gestion des sources d'alimentation en eau potable.

CHAPITRE 5

La diffusion
de l'information



Les organismes municipaux reçoivent constamment des demandes d'accès aux données qu'ils produisent, à titre d'information de nature publique. Certaines organisations rendent ces données disponibles sur leur site Web, ou par un extranet dont l'accès est autorisé à certains utilisateurs seulement.

La notion de « diffusion » est associée à une action de distribution par un producteur vers des utilisateurs. Cela nécessite le respect des droits d'auteur, la protection des renseignements personnels et l'accès à l'information. Les données géomatiques n'échappent pas à ces droits et à ces règles.

Sans être exhaustif, abordons quelques-unes de ces règles qui pourront être approfondies en consultant des experts en droit.

5.1 LES NOTIONS DE DROITS D'AUTEURS, DE PROTECTION DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS ET D'ACCÈS À L'INFORMATION

Une remarque importante doit être faite ici relativement à l'utilisation et à la réutilisation des données : leurs producteurs en sont les propriétaires légaux et ce sont eux qui déterminent leur mode de partage ou de diffusion, c'est-à-dire les conditions de leur utilisation et de leur circulation (gratuité, frais, échange, etc.). Cependant, il reste certaines zones plus complexes, notamment en ce qui a trait aux sous-produits de traitement géomatique. Citons par exemple le cas où un organisme envisage une diffusion gratuite de résultats d'analyses obtenus à partir de données pour lesquelles des restrictions de diffusion existent. Il importe de lire attentivement les licences d'utilisation afin de comprendre ce qu'il est possible de faire ou de ne pas faire. Dans tous les cas, il est primordial de citer les sources de l'information qui est diffusée.

On ne peut en aucun cas diffuser des données qui contiennent des renseignements à caractère nominatif. En géomatique, le croisement de plusieurs couches d'information peut également s'avérer délicat car, sans contenir de l'information personnelle, les données localisées peuvent être indirectement associées à une adresse précise au moyen de laquelle il est possible de connaître le nom de la personne qui y est domiciliée. Il est souvent nécessaire de s'adresser à la Commission d'accès à l'information pour vérifier l'à-propos de la diffusion de certaines données.

Les organismes municipaux qui désirent rendre de l'information disponible doivent aussi prendre garde aux droits d'auteur. Ces droits sont habituellement consignés dans des licences d'utilisation. Les acteurs municipaux qui produisent des données géomatiques, combinées ou non avec d'autres données de sources externes, doivent rendre explicites les droits d'auteur qui y sont rattachés ainsi que les conditions d'utilisation qu'elles désirent imposer à ceux qui pourront se procurer ces données, gratuitement ou non.

5.2 LA DIFFUSION DE L'INFORMATION AUX PARTENAIRES ET AUX CITOYENS

La très grande variété des résultats d'analyses de données provenant d'un SIG permet d'observer la constellation des sujets qui peuvent être abordés. Ces analyses sont non seulement utiles aux propriétaires des travaux réalisées avec la géomatique, mais également à un vaste ensemble de partenaires et de clients potentiels, y compris ceux qui ont participé au partage et à l'échange des données. Les récents développements technologiques au chapitre des communications, en particulier Internet, favorisent grandement cette diffusion d'information sous forme d'images. Les avantages de cet outil de gestion du territoire peuvent ainsi profiter à l'ensemble des intervenants socioéconomiques et à la population d'un territoire.

La diffusion de l'information auprès des partenaires

L'information d'origine locale peut être transformée par les outils et le savoir-faire en géomatique. Dans le cadre de leurs responsabilités, certains organismes municipaux régionaux peuvent transmettre des produits de traitements géomatiques à leurs municipalités. La MRC de la Jacques-Cartier, par exemple, compte parmi ses objectifs de développement de la géomatique celui de fournir à ses municipalités des plans de zonage. D'autres, comme la MRC de Bellechasse, fournissent à leurs municipalités des données relatives à l'inspection des bâtiments et à la gestion des déchets ou des cours d'eau.

Les connaissances acquises par les organismes municipaux régionaux peuvent aussi profiter aux différents organismes avec lesquels ils entretiennent des relations étroites. Nous identifions ici un certain nombre de ces organismes et leur champ d'intérêt :

- les associations touristiques régionales (ATR) : l'emplacement et l'état des sites d'intérêt touristique ;
- les centres locaux de développement (CLD) : les données socioéconomiques les plus à jour ;
- les comités consultatifs agricoles (CCA) : les zones de contraintes de production animale ou végétale ;
- les agences de transport public : l'état de la voirie et la répartition des populations ;
- les agences de gestion de bassins-versants : l'état des cours d'eau.

Cette courte énumération, qui pourrait d'ailleurs considérablement s'allonger par la liste des demandes que se transmettent les organisations entre elles, permet de saisir les nombreuses relations entre les partenaires et utilisateurs qui peuvent être établies et enrichies par la géomatique.

Les principaux avantages découlant de la diffusion de l'information auprès des partenaires sont d'abord une cohérence et une exhaustivité sans précédent dans la connaissance partagée du territoire par ces partenaires. Cette mise en commun des connaissances permet une grande richesse d'analyse et une meilleure efficacité dans la prise de décision.

Elle permet également d'augmenter la rentabilité du système en améliorant sa productivité. La mise à profit des données, des équipements et des ressources humaines par de nombreux intervenants facilite la réalisation de nombreuses tâches ; la diffusion de l'information traitée par la géomatique peut également entraîner un amortissement des coûts lorsque l'organisme municipal prévoit des frais à recevoir pour certains services spécialisés qu'il offre à ses partenaires.

En somme, un organisme municipal régional peut avantageusement jouer le rôle d'un intégrateur et d'un gestionnaire des données municipales à référence spatiale, et constituer une plateforme de savoir-faire et de production géomatique pour ses propres besoins, pour ceux des municipalités locales qui en font partie ainsi que pour ceux de ses autres partenaires.

L'accessibilité de l'information aux citoyens

La diffusion de l'information géographique peut également aider un organisme municipal à mieux répondre aux besoins de ses citoyens. Ceux-ci souhaitent une meilleure information pour mieux participer aux décisions sur l'avenir du territoire qu'ils habitent :

[...] les citoyens se sentent de plus en plus concernés par tout ce qui touche à l'aménagement et au développement du territoire sur lequel ils évoluent. Ils réclament le droit de participer aux réflexions liées aux activités territoriales. Les autorités en charge des politiques d'aménagement doivent s'expliquer et justifier leurs décisions et leurs actions.

Source : Roche S., 2000.

Au moyen d'une interface Internet appropriée, les citoyens peuvent directement, de chez eux ou de leur lieu de travail, consulter des cartes thématiques traitant d'une foule de sujets et y trouver facilement une réponse satisfaisante sans avoir à monopoliser le personnel d'un organisme municipal. Par exemple, plusieurs villes et municipalités régionales de comté rendent maintenant disponible, sur Internet, la partie publique du rôle d'évaluation foncière. D'importants gains de temps peuvent ainsi être réalisés et le personnel municipal peut se consacrer à d'autres tâches.

5.3 LA SOCIÉTÉ DE L'INFORMATION ET LA CIRCULATION DES DONNÉES

Le développement de la géomatique au sein des organisations municipales entraîne une concentration du pouvoir vers les niveaux politiques qui peuvent assumer les coûts de cette nouvelle technologie. Les investissements réalisés par les ministères et organismes gouvernementaux dotés de forts budgets ainsi que par les grandes villes démontrent à quel point le traitement et la diffusion des données sont tributaires de quelques centres de décision mieux pourvus que d'autres.

Le développement régional ne pourrait être optimisé sans une connaissance des multiples facettes économiques, physiques et humaines réparties sur le territoire. De plus en plus, les décisions de développement se prennent en tenant compte des impacts sur plusieurs composantes économiques et environnementales d'une région. En somme, l'analyse des situations exige des gestionnaires un outil de synthèse afin de dégager les décisions optimales.

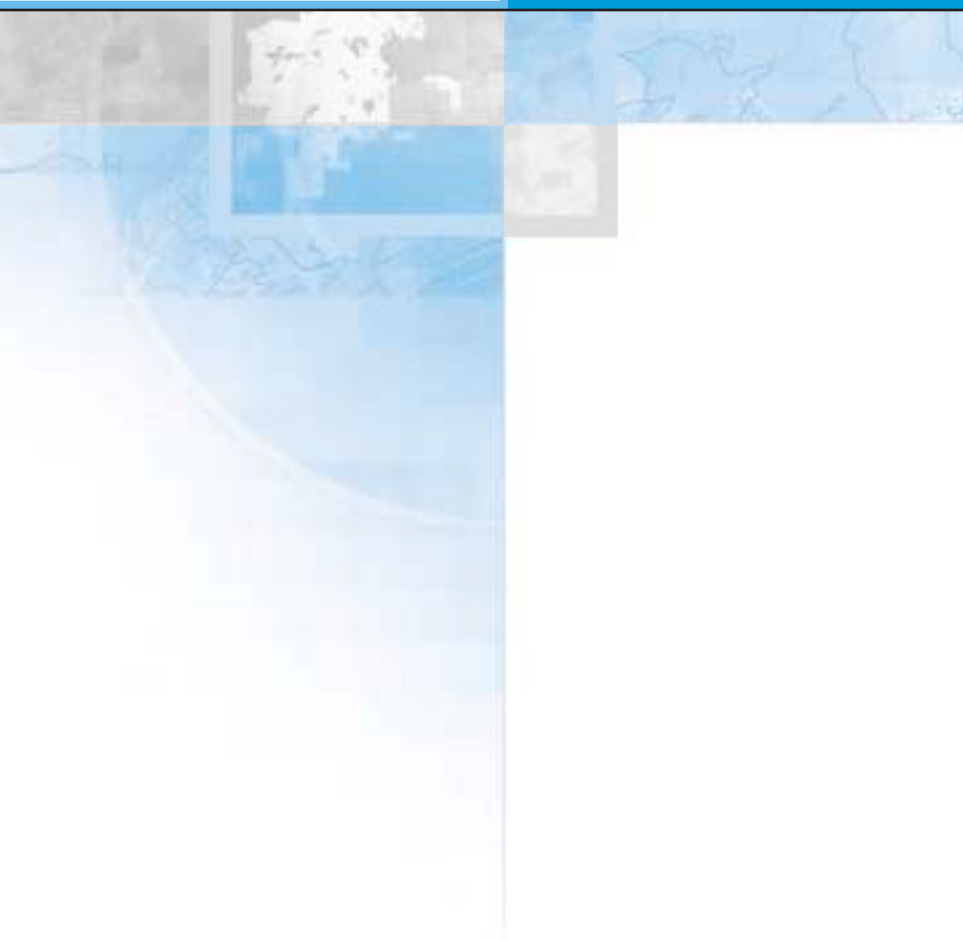
Pour effectuer de telles synthèses de données, il faut appliquer des principes méthodologiques qui assurent de leur qualité. Cependant, il est difficile de prendre en compte toutes les facettes d'un problème dans un contexte où les compétences sont partagées, si chaque niveau d'intervention garde jalousement les données qu'il collecte ou impose des restrictions techniques ou économiques qui entravent leur circulation (Thériault, 1995 ; Epstein, 1991).

Un des principaux défis de la géomatique consiste à établir des conditions propices à une libre circulation de l'information entre les divers paliers de gouvernement.

Le niveau régional, et plus particulièrement les conseils régionaux des élus (CRE), semble être un lieu approprié puisqu'il se préoccupe de la circulation de l'information. Une étude des données disponibles ainsi que des règles de diffusion des organismes propriétaires pourront mettre en évidence les contraintes à gérer pour l'échange et le partage des données. En remettant la gestion de l'échange et du partage des données à un organisme régional créé par le conseil régional des élus, les organismes municipaux et gouvernementaux se doteront d'un outil de développement régional puissant, soit celui d'un accès libéralisé à l'information.

CHAPITRE 6

Des exemples d'applications de la géomatique
par les organismes municipaux



Ce chapitre présente des exemples d'applications de la géomatique pour certaines responsabilités municipales. On trouvera à l'annexe 3 la liste des partenaires qui ont fourni des exemples d'applications de la géomatique.

6.1 L'AMÉNAGEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT DU TERRITOIRE

Les organismes municipaux régionaux (MRC, communautés métropolitaines) exercent des pouvoirs en aménagement et développement du territoire depuis l'adoption de la *Loi sur l'aménagement du territoire et l'urbanisme* en 1979. La confection des schémas d'aménagement et de développement du territoire exige la cueillette et le traitement d'une grande quantité d'information géographique, socioéconomique et textuelle. Par le passé, cette information était collectée à partir d'inventaires sur le terrain et de lecture de plusieurs documents de référence. L'information ainsi recueillie servait à réaliser plusieurs types de cartes : composition des sols, couvert et exploitation forestière, utilisation du sol, potentiel et contraintes d'utilisation du sol, prévision des besoins d'espaces de développement résidentiel, commercial, industriel, croissance de la population et des activités socioéconomiques, valeur des terrains, etc. L'analyse spatiale de cette information nécessitait une superposition des cartes et la création de nouvelles cartes de synthèse déterminant les grandes affectations du territoire, les zones de contraintes, les grands corridors de transport, etc. Enfin la présentation d'information aux élus nécessitait la manipulation d'un jeu de plusieurs cartes et de documents.

L'utilisation de la géomatique en aménagement et développement du territoire vient changer les façons de faire. Les cartes d'utilisation du sol, de potentiel et de contraintes sont élaborées à partir des données du rôle d'évaluation foncière, de l'interprétation des orthophotographies aériennes ou des images satellitaires. Les besoins en espace de développement résidentiel, commercial et industriel sont calculés de manière plus précise. La géomatique permet de changer les options d'aménagement et d'en prévoir les impacts avec une grande précision.

La plupart des organismes municipaux régionaux ont commencé à organiser leur système d'information géographique pour faciliter la gestion de l'aménagement et du développement du territoire. Le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir a développé SIGAT, le système d'information et de gestion en aménagement du territoire, en procédant à la numérisation des schémas d'aménagement révisés en vigueur ; SIGAT offre également aux organismes municipaux régionaux et aux municipalités une banque de données de référence géographique officielle du gouvernement du Québec, ce qui permet l'échange et le partage de données communes en aménagement et développement du territoire.

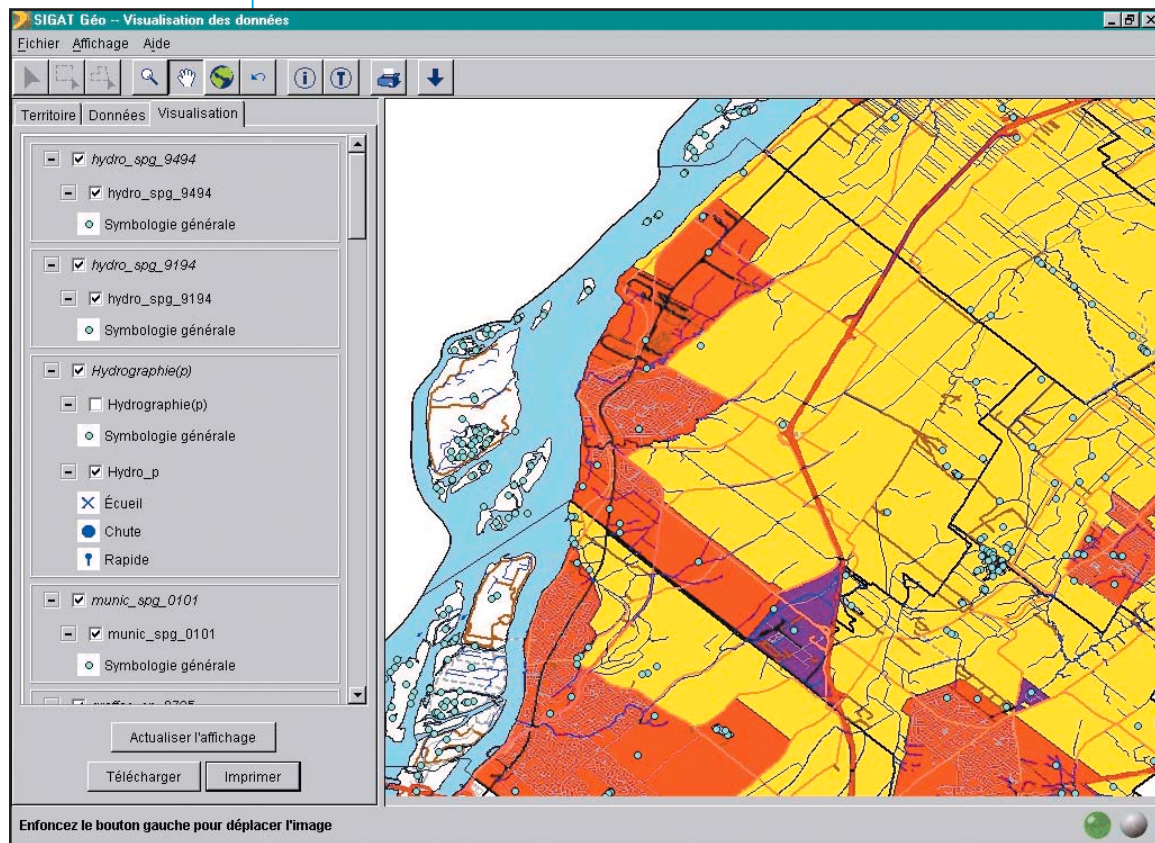
Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION SIGAT-GEO DU MAMSL (I)

Les données cartographiques de l'ensemble des schémas d'aménagement sont intégrées aux données de références géographiques officielles du Québec. L'application montre ici les grandes affectations du territoire d'une MRC avec les données de référence géographique: hydrographie, voies de circulation, division administrative, etc.

FIGURE 9

Un schéma d'aménagement

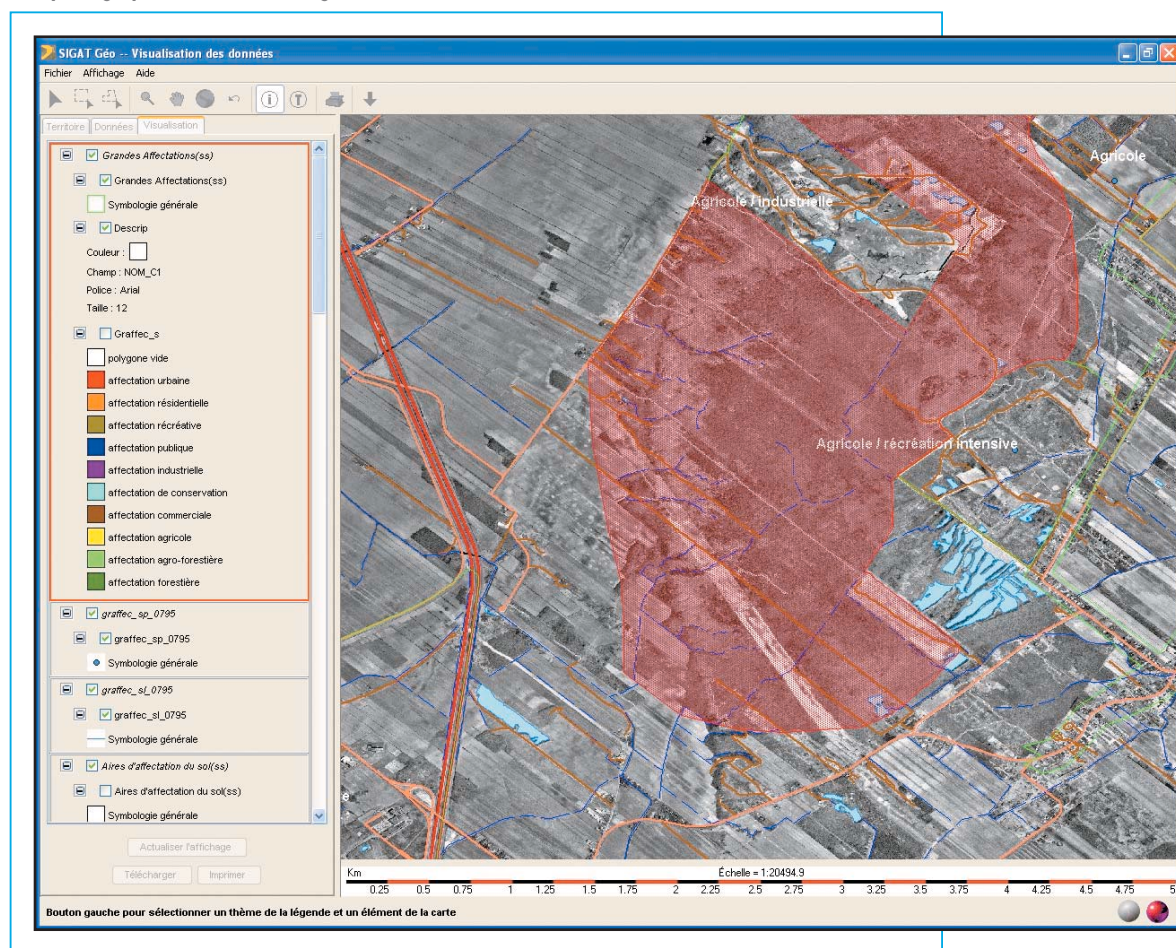


EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION SIGAT-GEO DU MAMSL (II)

Les données géographiques des schémas sont parfaitement intégrées aux données de référence et aux orthophotographies aériennes. Ici, l'application permet d'examiner un terrain affecté à l'agriculture et à la récréation intensive.

FIGURE 10

Une photographie aérienne et les grandes affectations du territoire



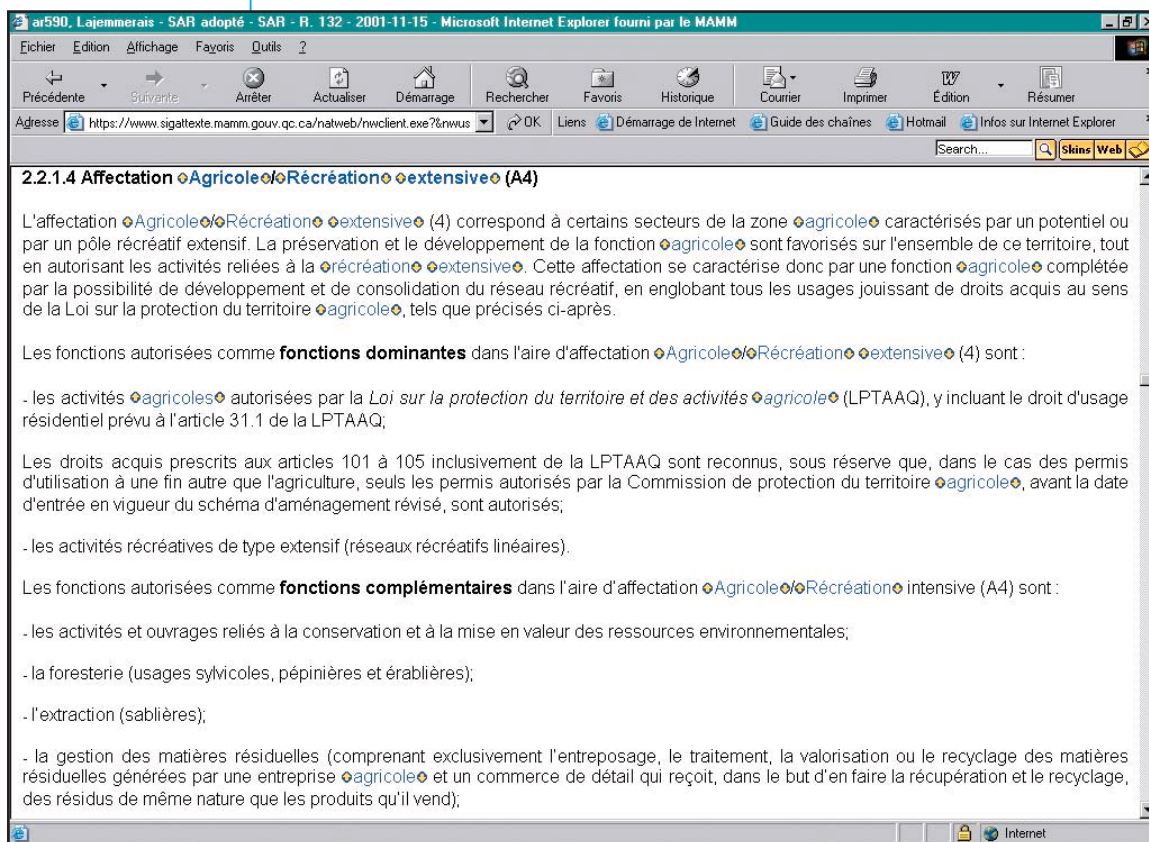
EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION SIGAT-TEXTE

Tous les documents reliés aux schémas d'aménagement révisés sont disponibles dans SIGAT-Texte. La figure qui suit illustre le résultat d'une recherche faite à partir de la carte précédente, qui illustre les grandes affectations agricoles et récréatives.

FIGURE

11

Un document textuel affiché par SIGAT-Texte

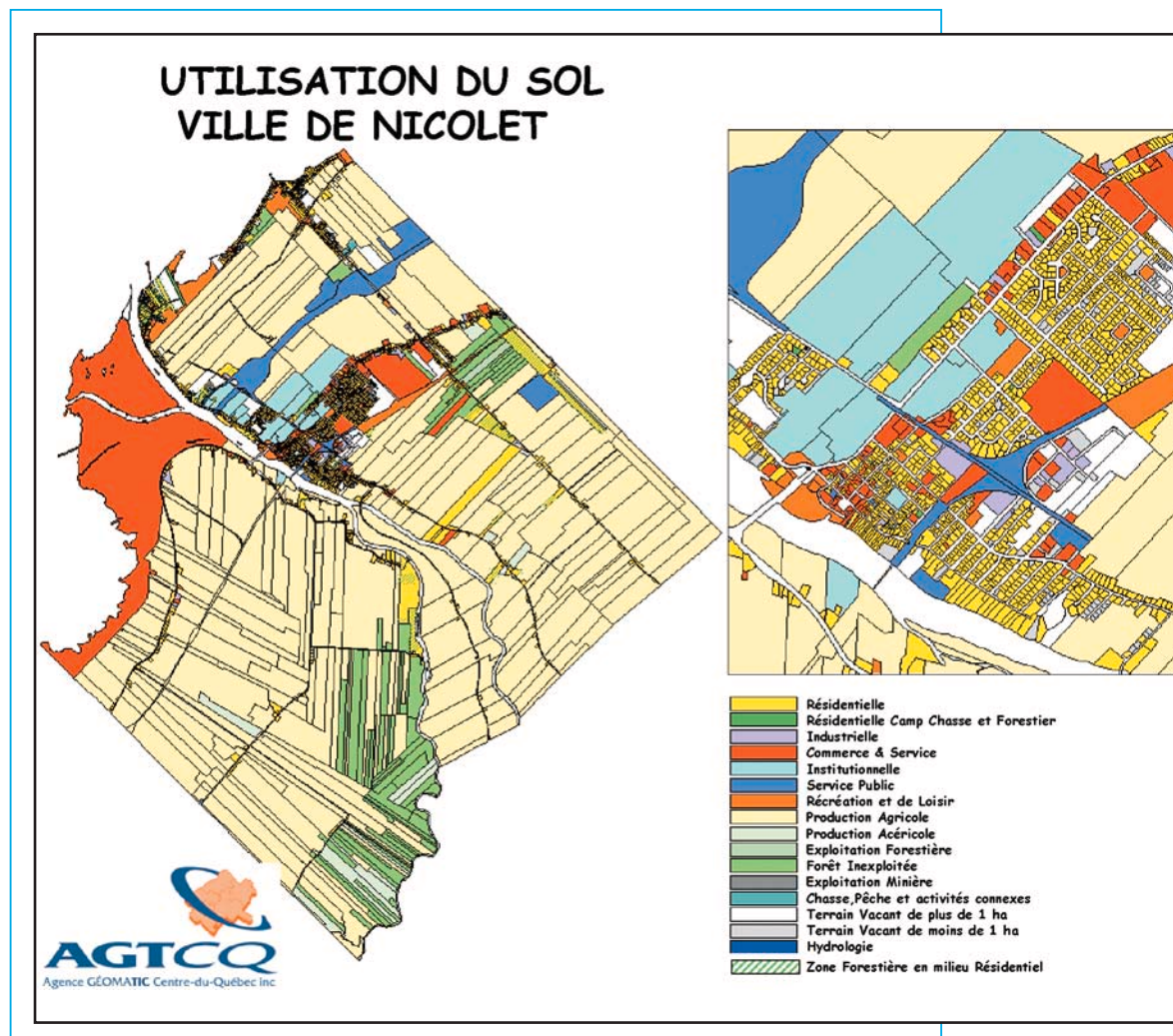


EXEMPLE D'UTILISATION DES DONNÉES RELATIVE AU SOL PAR L'AGENCE DE GÉOMATIQUE DU CENTRE-DU-QUÉBEC

Le système de l'Agence de géomatique du Centre-du-Québec permet de réaliser en tout temps une carte d'utilisation du sol sur un territoire sélectionné en recourant aux données du rôle foncier et aux unités d'évaluation foncière.

FIGURE 12

L'utilisation du sol de la Ville de Nicolet



6.2 LA SÉCURITÉ INCENDIE

En vertu de la *Loi sur la sécurité incendie* adoptée en juin 2000, les organismes municipaux régionaux ont l'obligation d'élaborer, en conformité avec les orientations ministérielles et en liaison avec les municipalités locales qui en font partie, un schéma de couverture de risques déterminant, pour tout leur territoire, des objectifs de protection contre les incendies et les actions requises pour les atteindre.

L'élaboration de ce schéma implique, notamment, l'évaluation et le classement des risques d'incendie présents sur le territoire ainsi que leur localisation, le recensement des mesures de protection existantes ainsi que des ressources humaines, matérielles et financières qui leur sont affectées et la localisation des infrastructures et des sources d'approvisionnement en eau utiles pour la sécurité incendie. À la lumière des données recensées, l'organisme municipal régional propose des objectifs de protection optimale qui peuvent être atteints par l'adoption de mesures adéquates et par une gestion efficiente de l'ensemble des ressources disponibles.

La géomatique est un outil en mesure d'aider les organismes municipaux dans l'atteinte d'objectifs de protection optimale, en établissant divers scénarios de couverture des risques en incendie qui tiennent compte des exigences d'une intervention efficace, soit le nombre de pompiers, la nature et le temps de déplacement des équipements de pompage et de transport de l'eau, le débit et l'accessibilité des sources d'eau, la localisation des casernes et la localisation des bâtiments qui représentent des risques. Un système d'information géographique permet d'illustrer les zones du territoire où une intervention efficace est possible et de détecter les zones vulnérables en raison d'une couverture inadéquate. Plusieurs scénarios de couverture de risques peuvent être illustrés en modifiant les variables, jusqu'à obtenir le scénario représentant la couverture optimale des risques. Ce dernier scénario permet d'arrêter les caractéristiques et la localisation optimale des casernes, la répartition et le déploiement sur le territoire des véhicules d'intervention, la localisation la plus efficace des sources d'eau; il permet également de préciser le nombre, la nature et la valeur foncière des risques selon leur niveau de couverture.

Le ministère de la Sécurité publique (MSP) a développé un outil géomatique spécifique pour réaliser les scénarios de couverture de risques en incendie et ainsi déterminer la couverture optimale en fonction du nombre et de la valeur des bâtiments protégés.

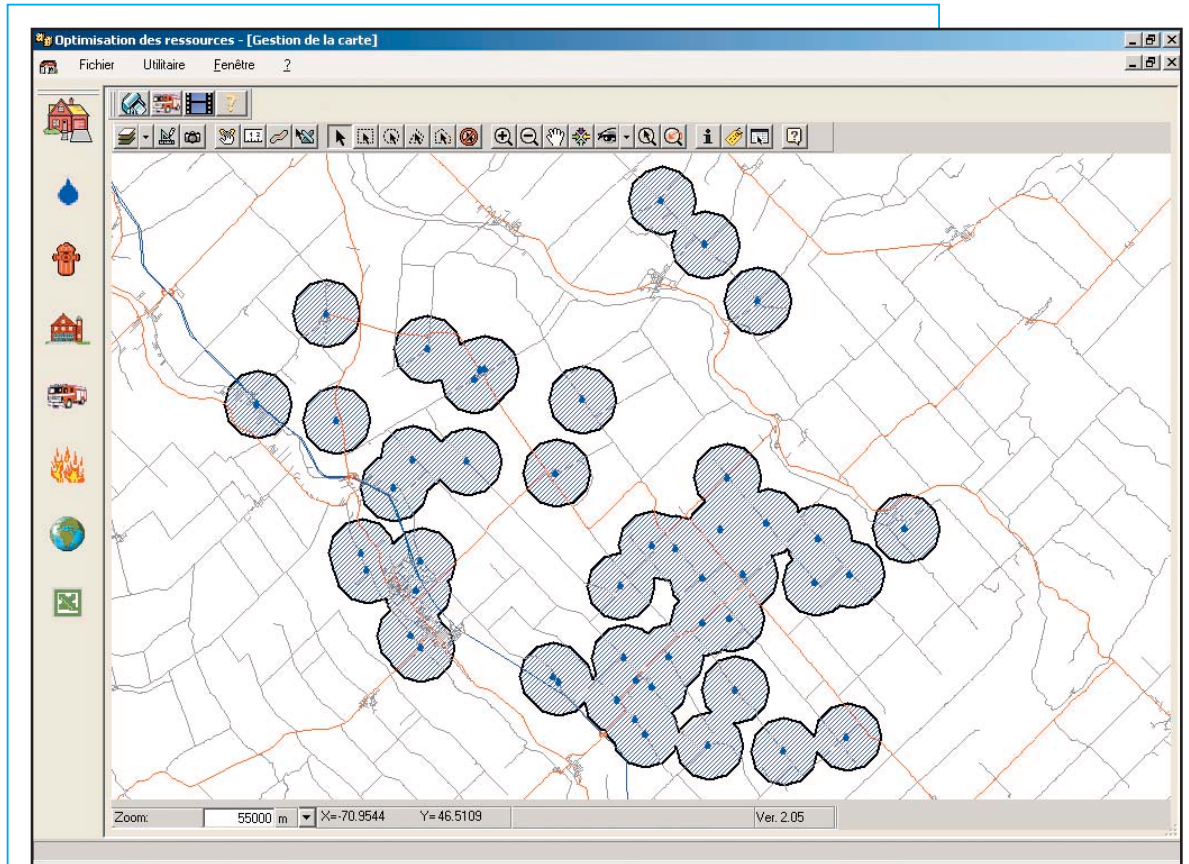
Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION D'OPTIMISATION DES RESSOURCES DU MSP (I)

Le système d'information géographique SSI permet d'illustrer (zones ombragées) la portion du territoire où il est possible d'obtenir, par transport à l'aide de camions-citernes, un débit équivalant de 1500 litres d'eau / minute à partir des points d'eau et en tenant compte du nombre de camions-citernes disponibles dans chacune des municipalités prises individuellement.

FIGURE 13

Zones de protection incendie en milieu rural avant optimisation

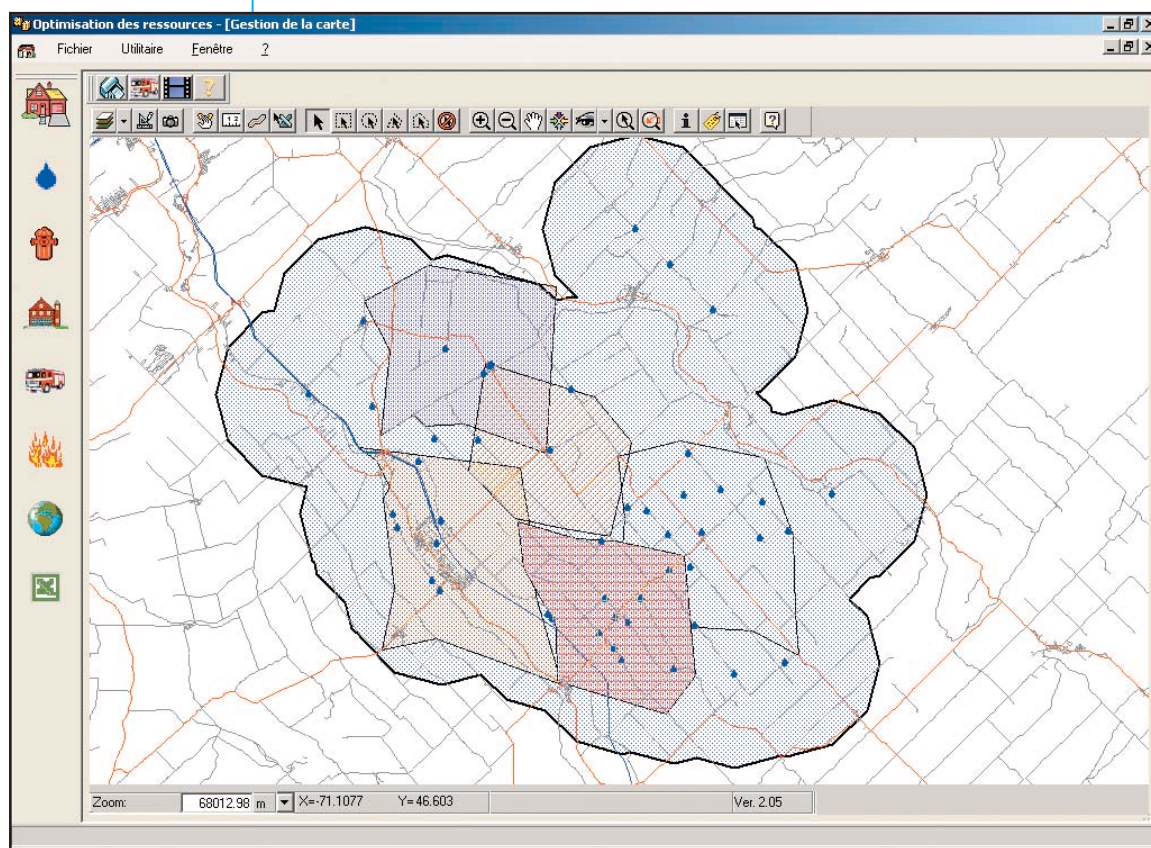


EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION D'OPTIMISATION DES RESSOURCES DU MSP (II)

Le système d'information géographique permet d'illustrer (zones ombragées) la portion du territoire où il est possible d'obtenir, par transport à l'aide de camions-citernes, un débit équivalent de 1500 litres d'eau/minute, en utilisant simultanément les camions-citernes disponibles dans chacune des municipalités (traits circulaires gras) et d'illustrer également les zones que les véhicules d'intervention sont en mesure d'atteindre, à partir des casernes, en dix minutes et moins.

FIGURE 14

Zones de protection incendie en milieu rural après optimisation



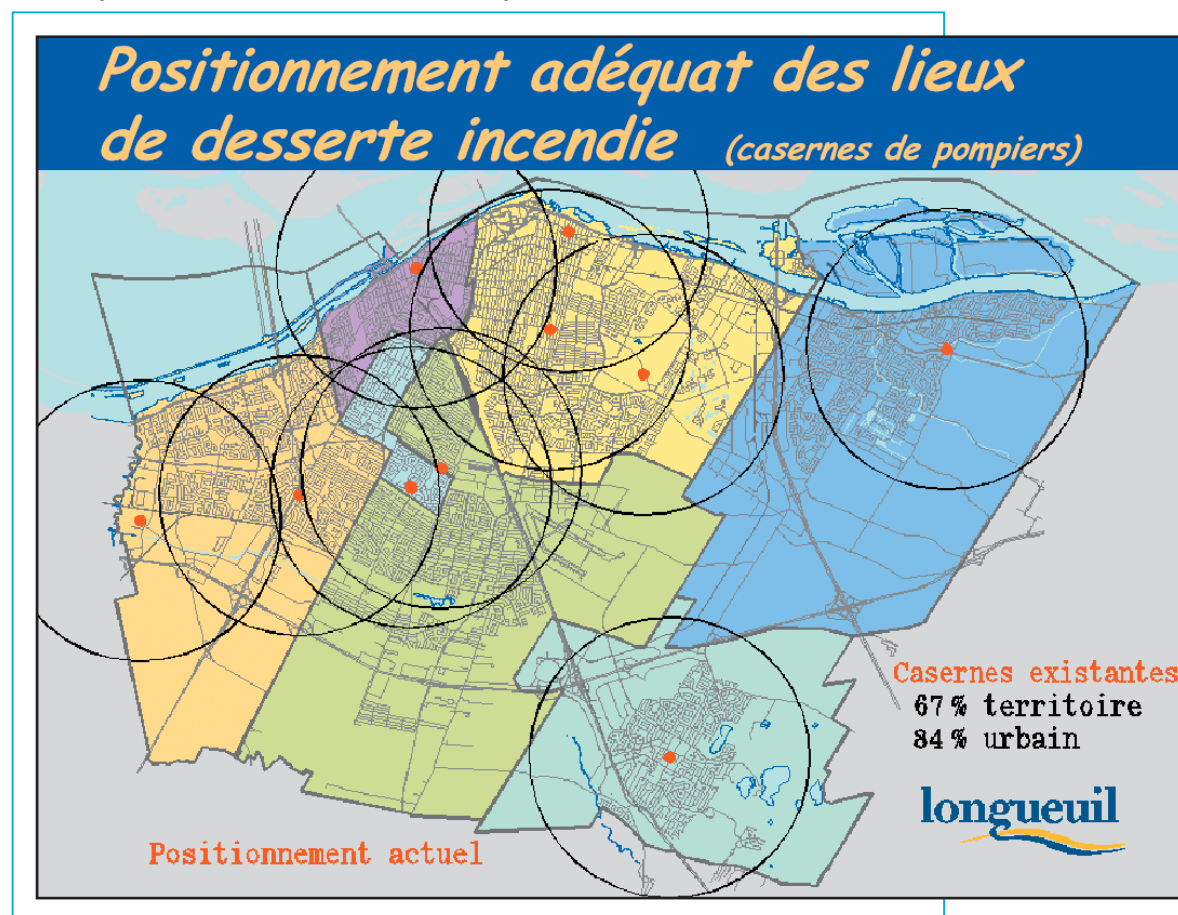
EXEMPLE D'UTILISATION DE DONNÉES D'UN SCHÉMA DE COUVERTURE DE RISQUE EN SÉCURITÉ INCENDIE POUR LA VILLE DE LONGUEUIL (I)

À l'aide du système d'information géographique SSI, le responsable du schéma de couverture de risque de la Ville de Longueuil a établi les zones de couvertures de risques d'incendie selon le positionnement actuel des casernes et des équipements. On observe que plusieurs sections du territoire de la ville ne sont pas couvertes adéquatement.

FIGURE

15

Zones de protection incendie en milieu urbain avant optimisation

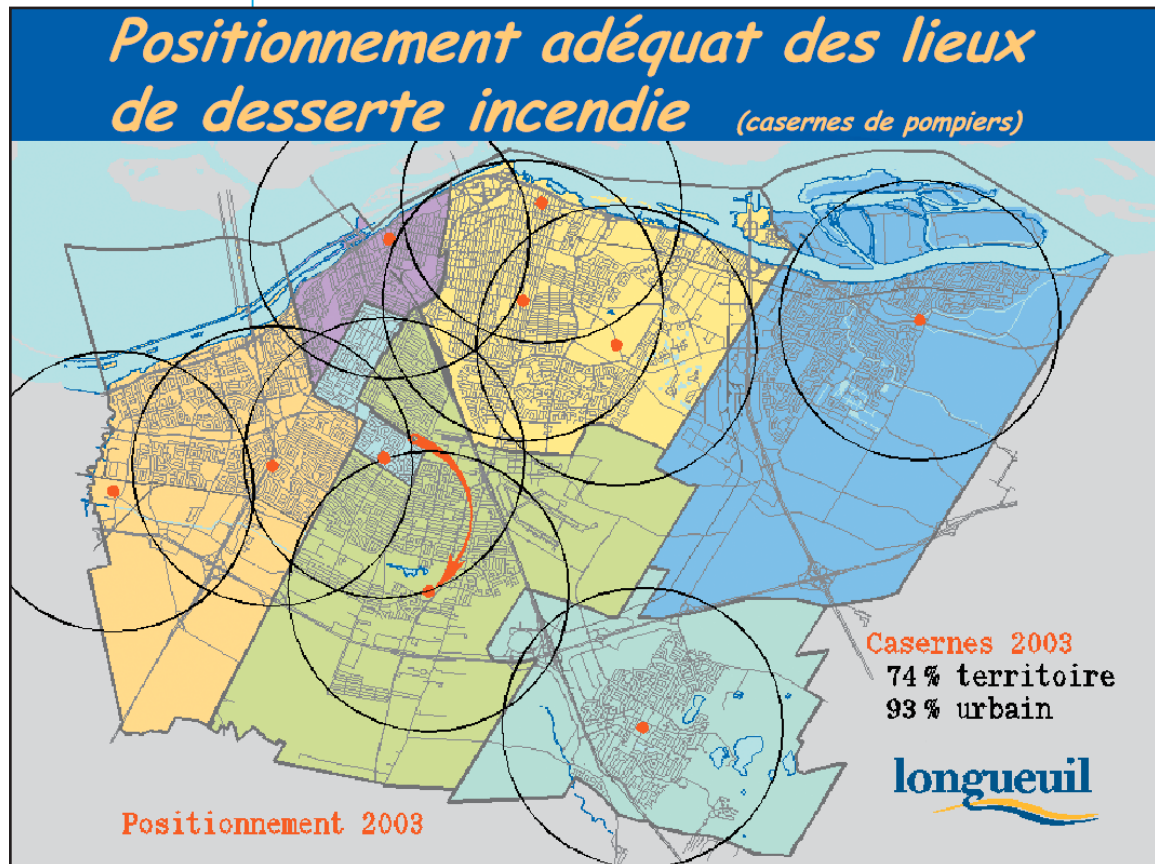


EXEMPLE D'UTILISATION DE DONNÉES D'UN SCHÉMA DE RISQUE EN SÉCURITÉ INCENDIE POUR LA VILLE DE LONGUEUIL (II)

En modifiant la localisation d'une caserne, le responsable peut, à l'aide du système d'information géographique SSI, démontrer quelles améliorations apporter à la couverture des risques en incendie.

FIGURE 16

Zones de protection incendie en milieu urbain après optimisation



6.3 LA SÉCURITÉ CIVILE

Pour se conformer à la *Loi sur la sécurité civile*, les autorités régionales et locales doivent désormais établir un schéma et un plan de sécurité civile. Comme c'est le cas pour les risques d'incendie, une organisation municipale régionale, en collaboration avec les municipalités qui la composent, doit identifier les risques de sinistres majeurs présents sur son territoire et préparer un inventaire des mesures de protection existantes, afin d'évaluer le degré de vulnérabilité de chaque municipalité pour chacun des risques de sinistres majeurs. Les actions à entreprendre pour diminuer la vulnérabilité doivent également être précisées.

La géomatique est un outil essentiel pour établir les impacts des risques majeurs identifiés; elle permet de délimiter les zones touchées par un sinistre éventuel et, par recoupement avec d'autres couches d'information, de connaître les caractéristiques du milieu physique et bâti de même que celles des populations touchées. On peut ainsi planifier la mise en œuvre des ressources nécessaires pour intervenir en cas de sinistre.

Lors d'un sinistre, la géomatique peut de plus aider les décideurs et les intervenants à connaître l'état de situation d'heure en heure, par l'entrée d'information dans un centre d'intervention doté d'un système géomatique prévu à cette fin.

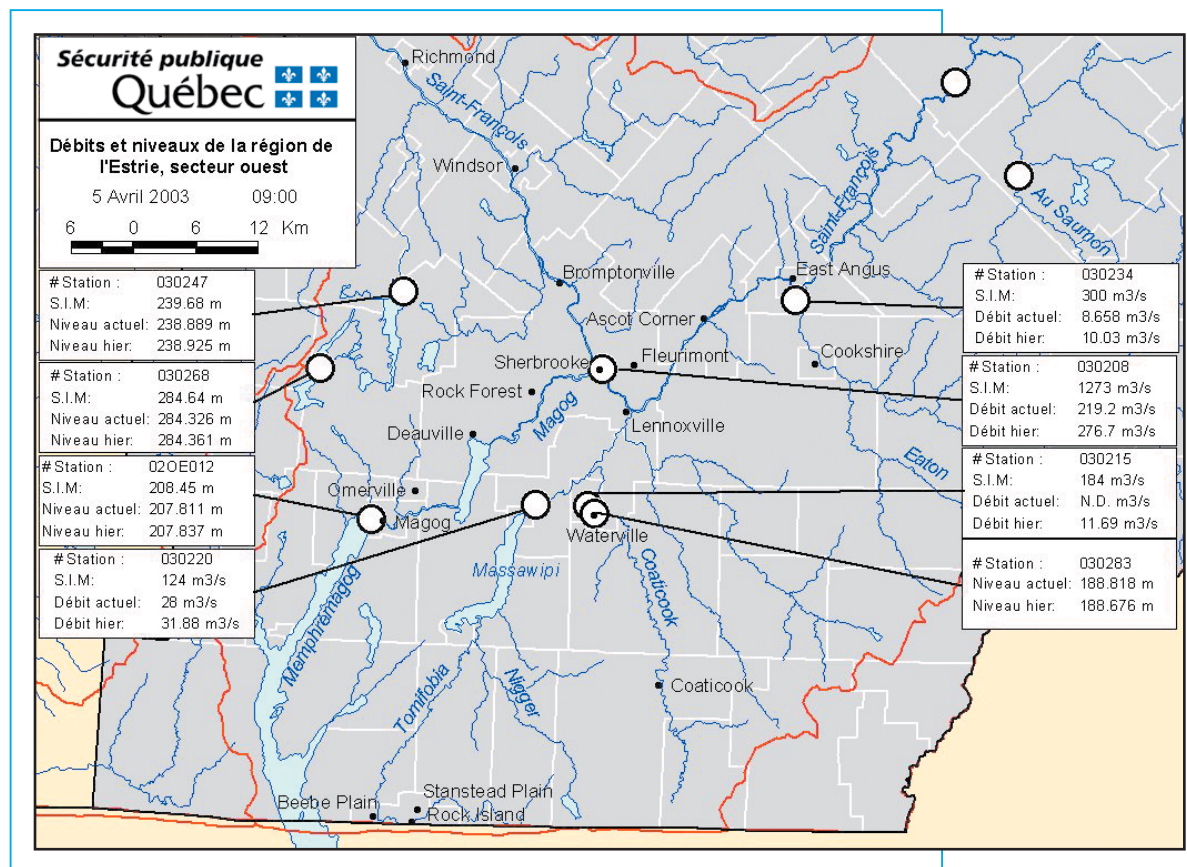
Voici un exemple reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

EXEMPLE D'UTILISATION D'UNE CARTOGRAPHIE DES DÉBITS ET NIVEAUX DES RIVIÈRES DE LA RÉGION DE L'ESTRIE PAR LE MSP

La géomatique permet de dresser rapidement des cartes de prévisions des inondations en utilisant les données sur les débits et niveaux d'eaux transmis en temps réel au centre de sécurité civile du MSP.

FIGURE 17

Débit des cours d'eau par station hydrographique



6.4 LES URGENCES ENVIRONNEMENTALES

Les entreprises doivent déclarer au gouvernement fédéral le type et la localisation des matières dangereuses qui sont entreposées sur leurs propriétés ou dans leurs bâtiments. L'information recueillie par Environnement Canada est transmise au ministère de la Sécurité publique du Québec, qui voit à l'acheminer aux autorités régionales. À partir de cette information, les organismes municipaux régionaux doivent établir un plan d'intervention régional et local en fonction des risques encourus.

La géomatique est encore dans ce domaine un outil indispensable pour évaluer les zones d'impacts par type de risques en fonction de leur localisation et les caractéristiques du sinistre appréhendé.

Le ministère de la Sécurité publique compte établir des partenariats avec les organismes municipaux régionaux pour déterminer les méthodes de planification et d'intervention pour les urgences environnementales.

Voici un exemple reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

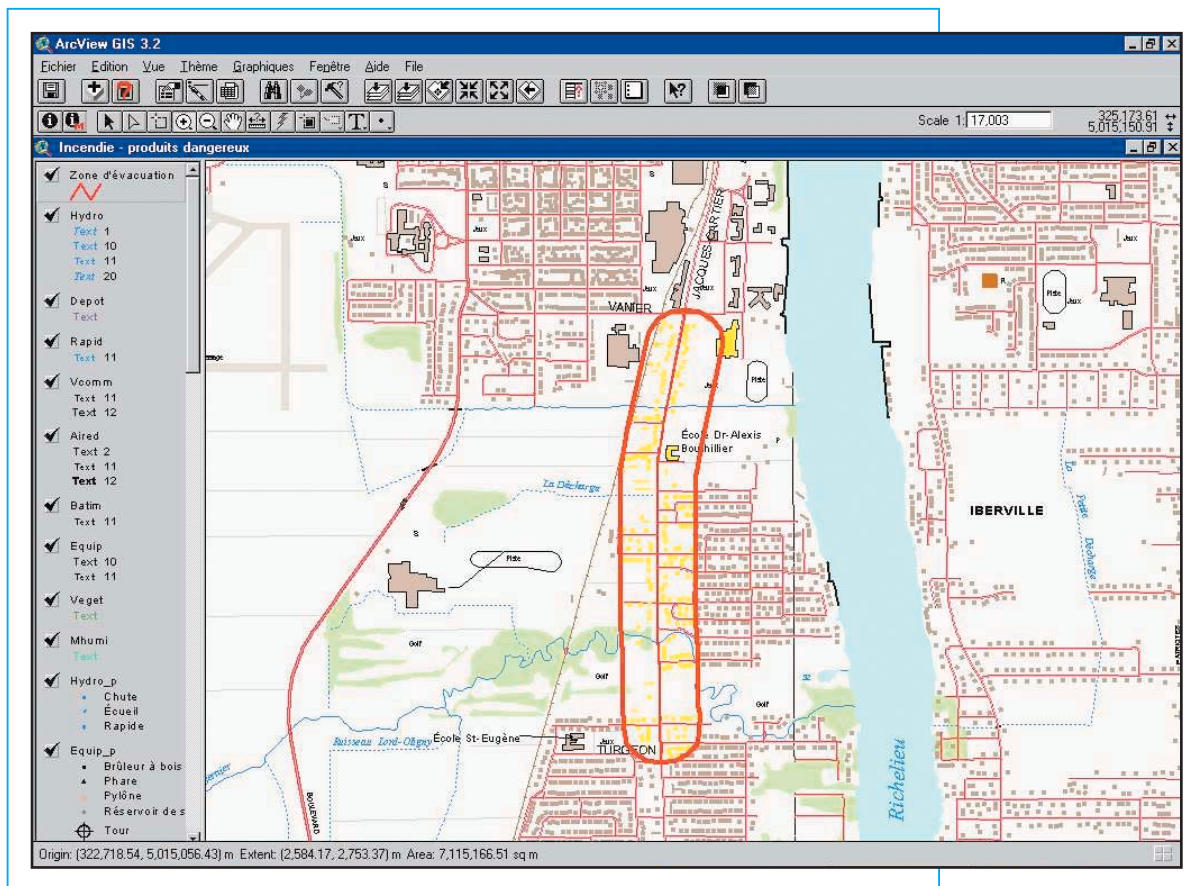
EXEMPLE D'UTILISATION PAR LE MSP D'UNE CARTOGRAPHIE D'UN PÉRIMÈTRE DE LA ZONE AFFECTÉE PAR UN INCENDIE DE MATIÈRE DANGEREUSE

La géomatique permet de prévoir par simulation les zones qui pourraient être contaminées par des gaz à la suite d'un sinistre impliquant une matière dangereuse. Cette information permet au responsable de la sécurité civile de déployer les ressources nécessaires à l'évacuation de la zone touchée.

FIGURE

18

Zone touchée par un sinistre



6.5 L'ÉVALUATION FONCIÈRE

L'évaluation foncière est une responsabilité assumée par les municipalités régionales de comté et les grandes villes depuis nombre d'années. C'est un domaine où la géomatique constitue un atout essentiel. D'abord, les matrices graphiques sur support papier peuvent être remplacées par des matrices numériques à l'aide de méthodes géomatiques, afin de créer une géobase foncière qui devrait être établie à l'avenir à partir du cadastre rénové. En ce qui concerne la numérisation des matrices graphiques et la standardisation des données descriptives pour leur utilisation en géomatique, la consultation de la *Norme de numérisation des matrices graphiques et des données descriptives en évaluation foncière* est recommandée. Les données du rôle peuvent être rattachées à la géolocalisation de chaque unité d'évaluation foncière.

Les applications administratives qui découlent ici de la géomatique sont nombreuses : évaluation des caractéristiques environnementales qui influencent la valeur d'un terrain ou d'un bâtiment ; recherche rapide de la localisation d'une unité d'évaluation et affichage des données de la fiche d'évaluation ; délimitation plus précise des unités de voisinage, etc. Les données des matrices peuvent également servir pour le schéma d'aménagement, le schéma de risque incendie et les plans d'urbanisme des municipalités.

Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

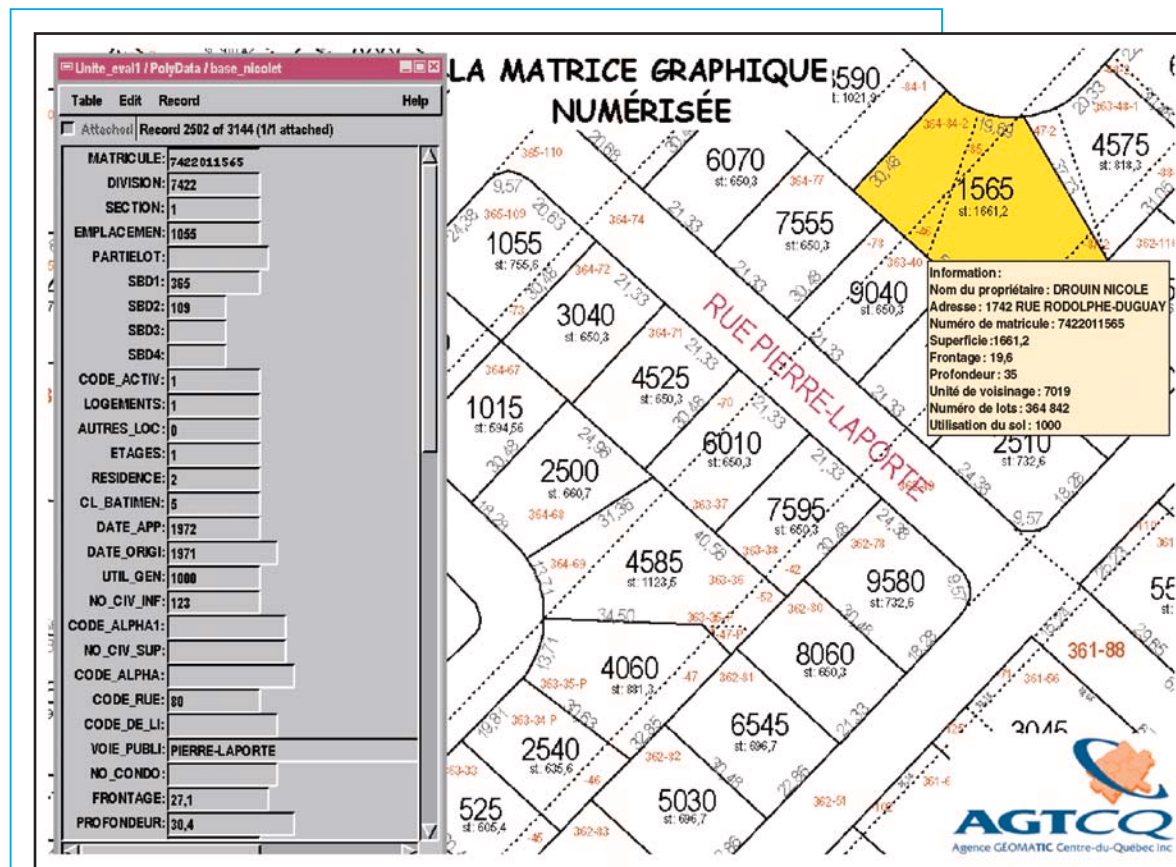
EXEMPLE D'UTILISATION DE LA MATRICE GRAPHIQUE NUMÉRIQUE PAR L'AGENCE DE GÉOMATIQUE DU CENTRE-DU-QUÉBEC

À partir d'une matrice graphique numérique, on peut accéder à la fiche du rôle d'évaluation foncière. Le système permet de localiser une unité d'évaluation foncière à partir de l'adresse de la propriété ou de son numéro matricule.

FIGURE

19

Matrice graphique et fichier du rôle foncier

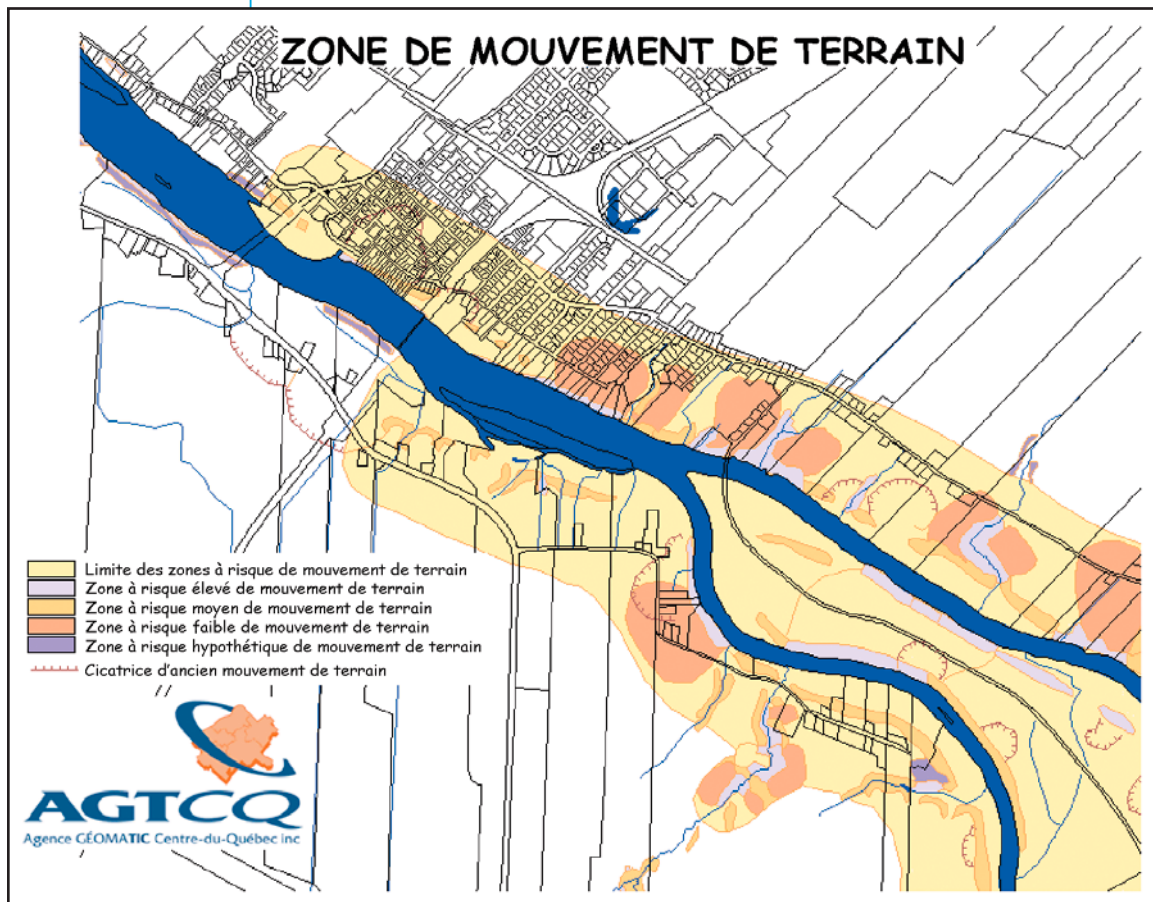


EXEMPLE D'UTILISATION DES DONNÉES SUR LES ZONES DE MOUVEMENT DE TERRAIN PAR L'AGENCE DE GÉOMATIQUE DU CENTRE-DU-QUÉBEC

La matrice graphique numérisée permet de superposer d'autres données géoréférencées telles que les zones à risques de mouvements de terrain, afin d'informer les propriétaires desdits terrains des risques encourus s'ils y établissent des constructions.

FIGURE 20

Zone de mouvement de terrain en bordure des cours d'eau



6.6 LA FORÊT PRIVÉE

Plusieurs des organismes municipaux régionaux qui collaborent avec des agences de mise en valeur de la forêt privée utilisent la géomatique dans la gestion de l'aménagement des terres et la prévision des coupes forestières. Les grandes compagnies forestières ont été des pionnières de la géomatique en y recourant, pour établir les potentiels forestiers et les plans de coupe et de régénérescence de la forêt. Le ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs a produit des cartes géomatiques sur le potentiel écoforestier des terres publiques du Québec.

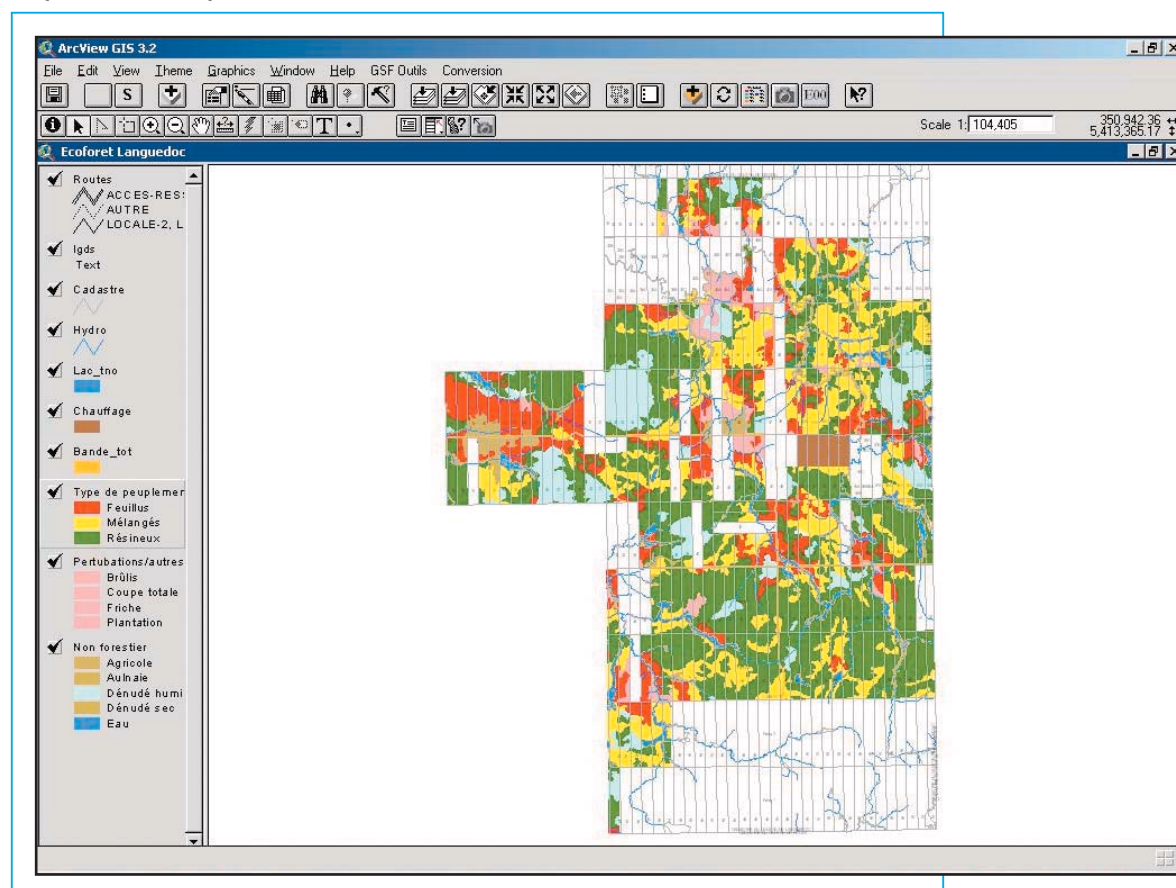
Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

EXEMPLE D'UTILISATION DES DONNÉES ÉCOFORESTIÈRES PAR LA MRC D'ABITIBI-OUEST

Analyse thématique illustrant, dans un SIG, le type de peuplement forestier identifié pour chacune des parcelles.

FIGURE 21

Peuplement forestier par lot

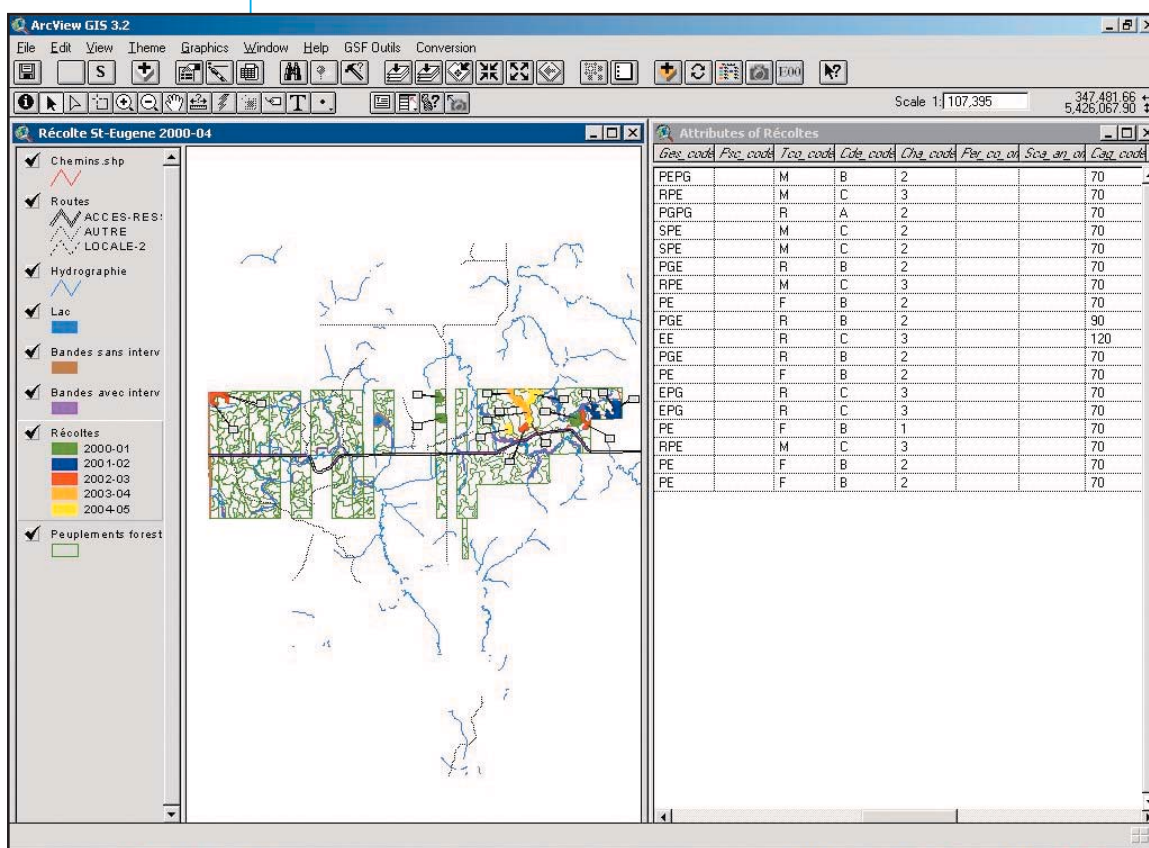


EXEMPLE D'UTILISATION DES DONNÉES ÉCOFORESTIÈRES DANS L'ÉLABORATION DES PLANS D'AMÉNAGEMENT FORESTIER PAR LA MRC D'ABITIBI-OUEST

Autre analyse thématique illustrant le plan quinquennal des récoltes.

FIGURE 22

Plan d'aménagement forestier



6.7 L'AGRICULTURE

L'agriculture occupe la majeure partie du territoire d'un grand nombre d'organismes municipaux régionaux. Cette activité représente donc un secteur économique particulièrement important pour les décideurs. Une analyse géomatique de l'occupation agricole des terres permet d'identifier les potentiels et les contraintes de cette activité à l'échelle du territoire et permet de planifier de nouveaux créneaux particulièrement bien adaptés au savoir-faire et aux particularités du milieu physique. De plus, la géomatique permet de mieux cerner les situations problématiques de cohabitation entre certaines activités agricoles comme la production porcine et d'autres activités telle le développement résidentiel et la villégiature. Enfin, dans le domaine de la protection de l'environnement, les organismes municipaux régionaux sont, avec la géomatique, mieux outillés pour suivre les sources de polluants et pour identifier des pistes de solutions à ce type de problèmes.

Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

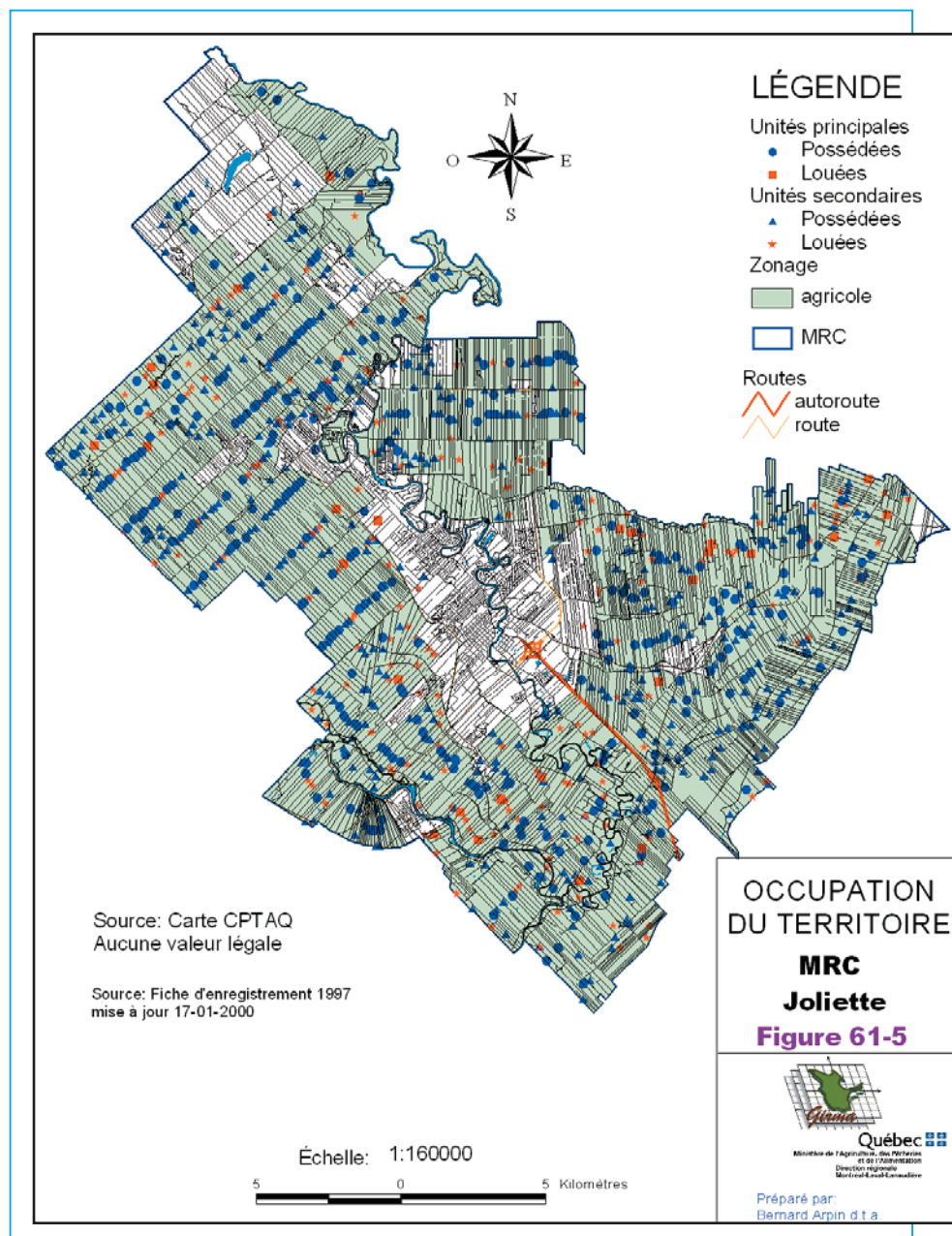
EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN MILIEU AGRICOLE (GIRMA) PAR LE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (I)

L'agronome du MAPAQ se sert de la géomatique pour établir des portraits agricoles faisant l'inventaire des unités de production agricole principales et secondaires, tout en faisant la distinction entre unités possédées et louées.

FIGURE

23

Types de propriétés agricoles

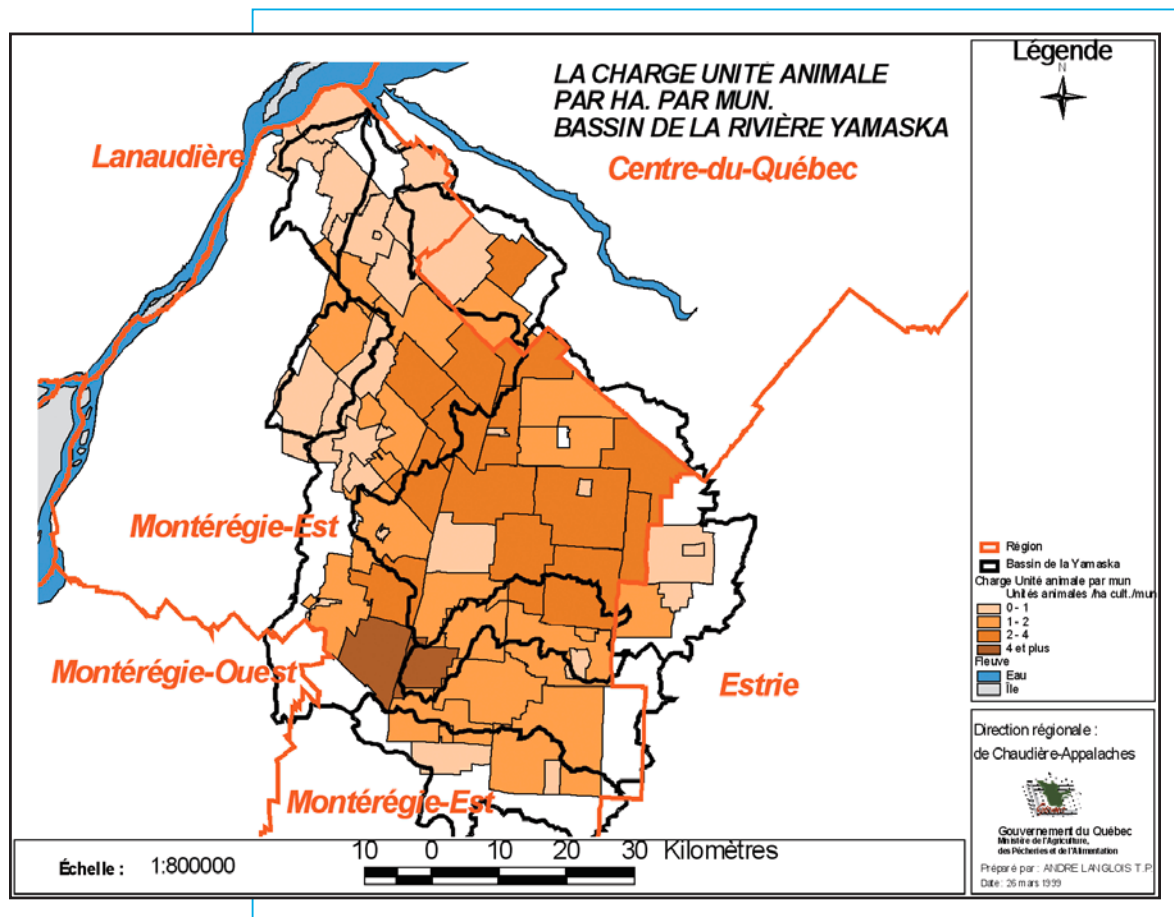


**EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES
EN MILIEU AGRICOLE (GIRMA) PAR LE MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES
ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (II)**

État de la situation de la charge « unité animale par hectare » pour chaque municipalité présente dans le bassin de la rivière Yamaska. Obtenue avec la géomatique, cette information permet de mieux comprendre la répartition de la charge et son impact sur la qualité de l'eau de la rivière Yamaska.

FIGURE 24

Répartition de la charge animale



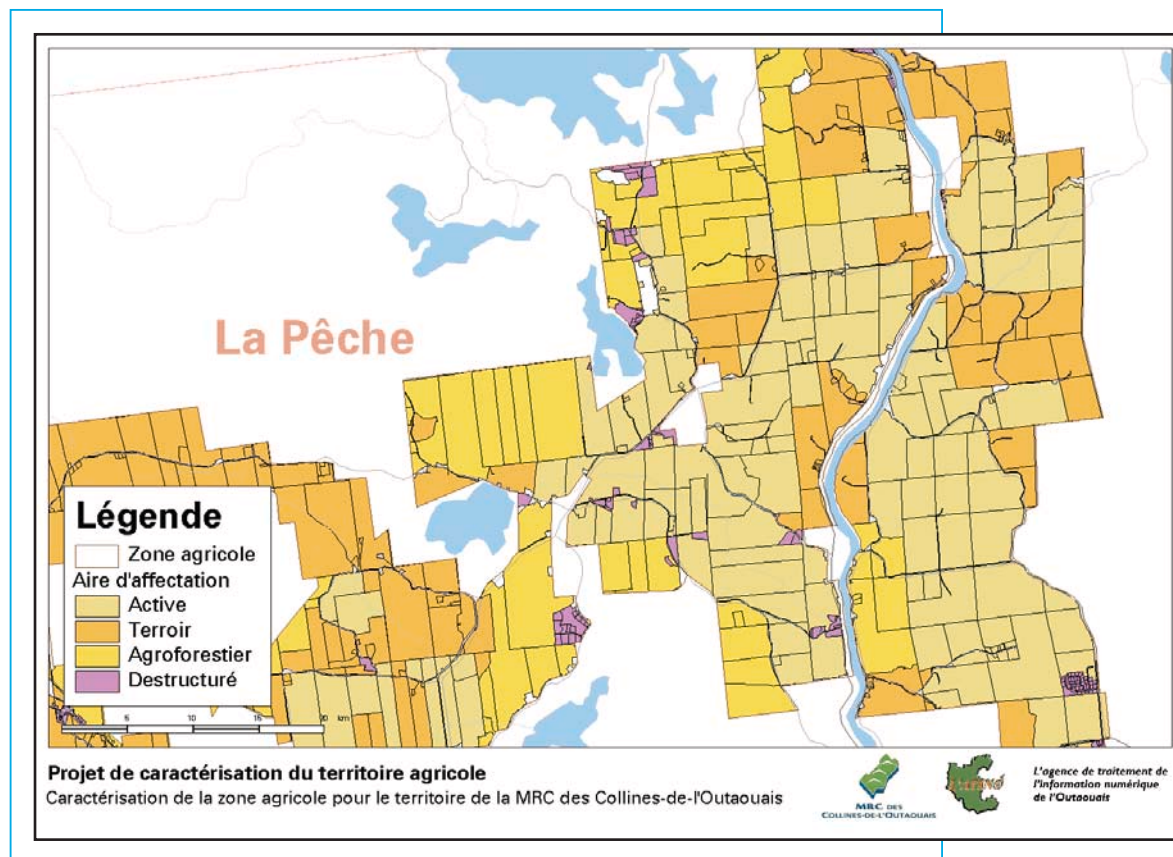
EXEMPLE D'UTILISATION DE L'APPLICATION DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES EN MILIEU AGRICOLE PAR L'AGENCE DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION NUMÉRIQUE DE L'OUTAOUAIS (L'ATINO)

Dans le cadre de la caractérisation agricole, les SIG permettent de colliger l'information pertinente, de réaliser des analyses spatiales aboutissant à une classification des parcelles agricoles et de produire des cartes illustratives. La caractérisation a été effectuée en tenant compte des types de sols, des pentes, de la potentialité agricole des sols ainsi que du rôle d'évaluation et de la matrice graphique.

FIGURE

25

Caractérisation des terres agricoles



6.8 L'AGENCE DE GESTION DES BASSINS VERSANTS

La gestion de l'eau par bassin versant, dont l'implantation se poursuit depuis que la politique nationale de l'eau a été rendue publique à l'automne de 2002, demande une participation des organismes municipaux régionaux à des degrés variables selon les priorités de l'administration. Un organisme municipal régional peut, avec l'aide de la géomatique, être en mesure d'influencer les orientations de gestion de l'eau dans le bassin versant par le plan directeur de l'eau (PDE). Une bonne connaissance des sources de pollution de son territoire, des activités qui la produisent, des configurations des cours d'eau, de la composition des lacs et des rivières, des espèces animales menacées, des potentiels de conflits d'usage, etc. permettront aux organismes municipaux régionaux de mieux s'adapter aux exigences de cette politique et de prendre des décisions éclairées quand viendra le temps d'intégrer les orientations du PDE de l'organisme régissant le bassin au schéma d'aménagement.

Une étroite collaboration s'est installée entre les agences de gestion des bassins versants et les organismes municipaux régionaux en ce qui a trait au partage et à l'échange des données géomatiques.

Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

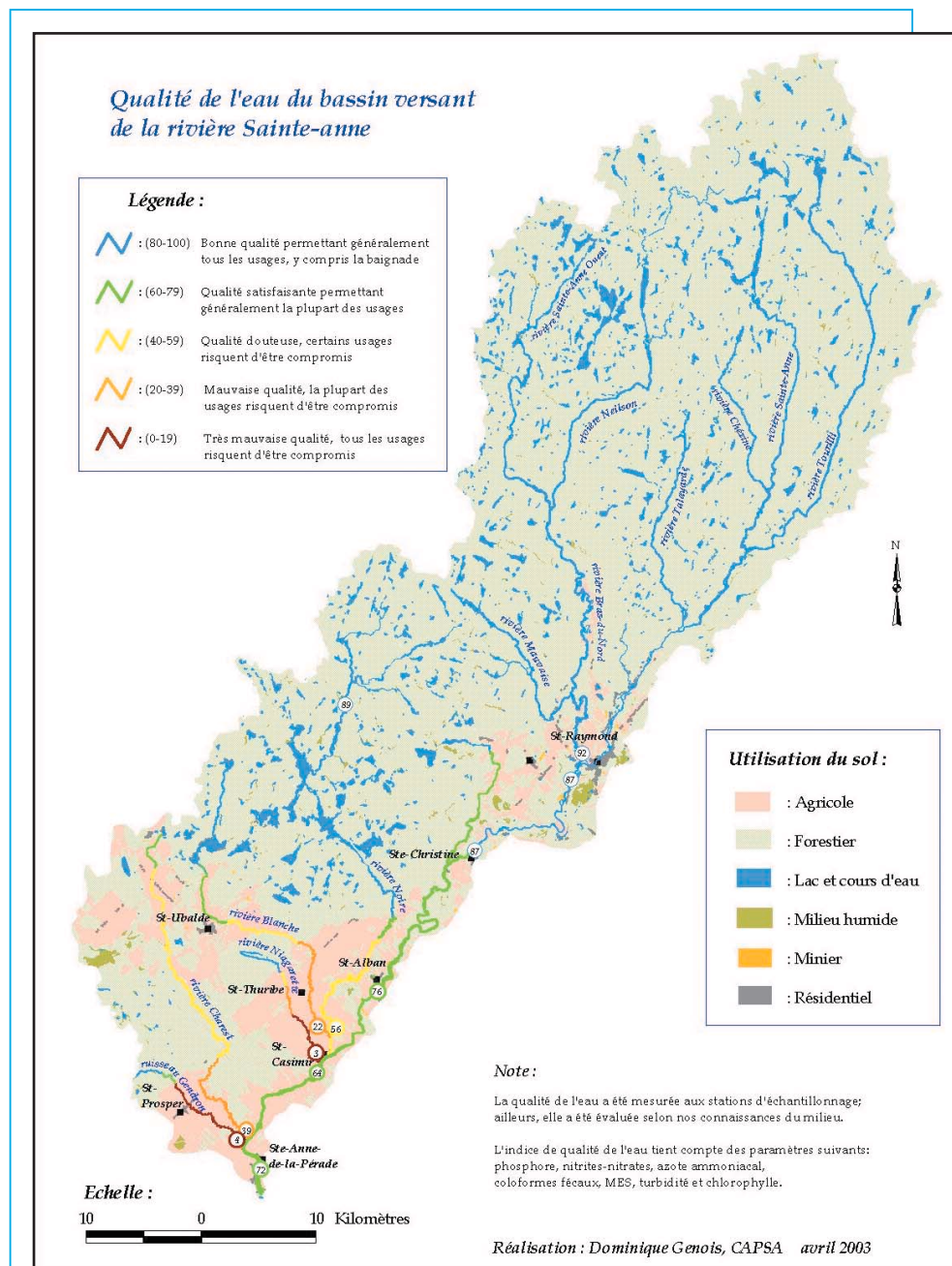
EXEMPLE D'UTILISATION DE DONNÉES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU PAR LA CORPORATION D'AMÉNAGEMENT DE LA RIVIÈRE SAINTE-ANNE

Voici une analyse géomatique qui démontre l'impact de l'utilisation du sol sur la qualité de l'eau des différents cours d'eau du bassin de la rivière Sainte-Anne.

FIGURE

26

Caractérisation de la qualité de l'eau selon l'utilisation du sol

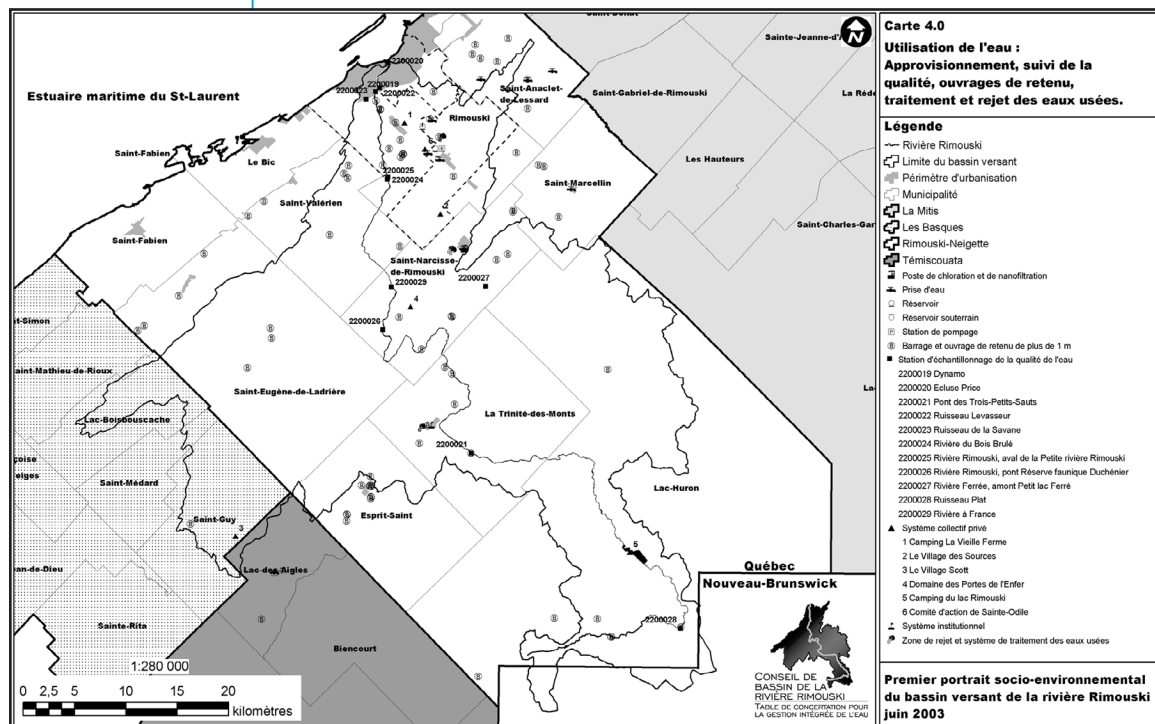


EXEMPLE D'UTILISATION DE DONNÉES RELATIVES À L'UTILISATION DE L'EAU PAR LE CONSEIL DE BASSIN DE LA RIVIÈRE RIMOUSKI

La géomatique peut aider à gérer les impacts des rejets de l'eau sur les cours d'eau. Ici, une carte montrant la localisation des équipements servant à l'approvisionnement, au traitement, à la retenue et au rejet de l'eau sur le territoire de la MRC Rimouski-Neigette et du bassin versant de la rivière Rimouski.

FIGURE 27

Points de rejet des eaux usées et des sources d'approvisionnement en eau



6.9 LES PLANS ET LES RÈGLEMENTS D'URBANISME

Les municipalités locales doivent posséder et mettre à jour régulièrement un plan et des règlements d'urbanisme (zonage, lotissement, construction). Il s'agit d'un domaine où la géomatique est mise à profit pour dresser un inventaire des utilisations du sol en ayant recours aux données du rôle foncier. La géomatique offre également la possibilité de prévoir les flux de circulation et la pression de la demande de terrains de stationnement selon les hypothèses de zonage envisagées. Enfin, la géomatique aide à évaluer les impacts de la demande d'approvisionnement en eau et des rejets sur les infrastructures actuelles.

Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

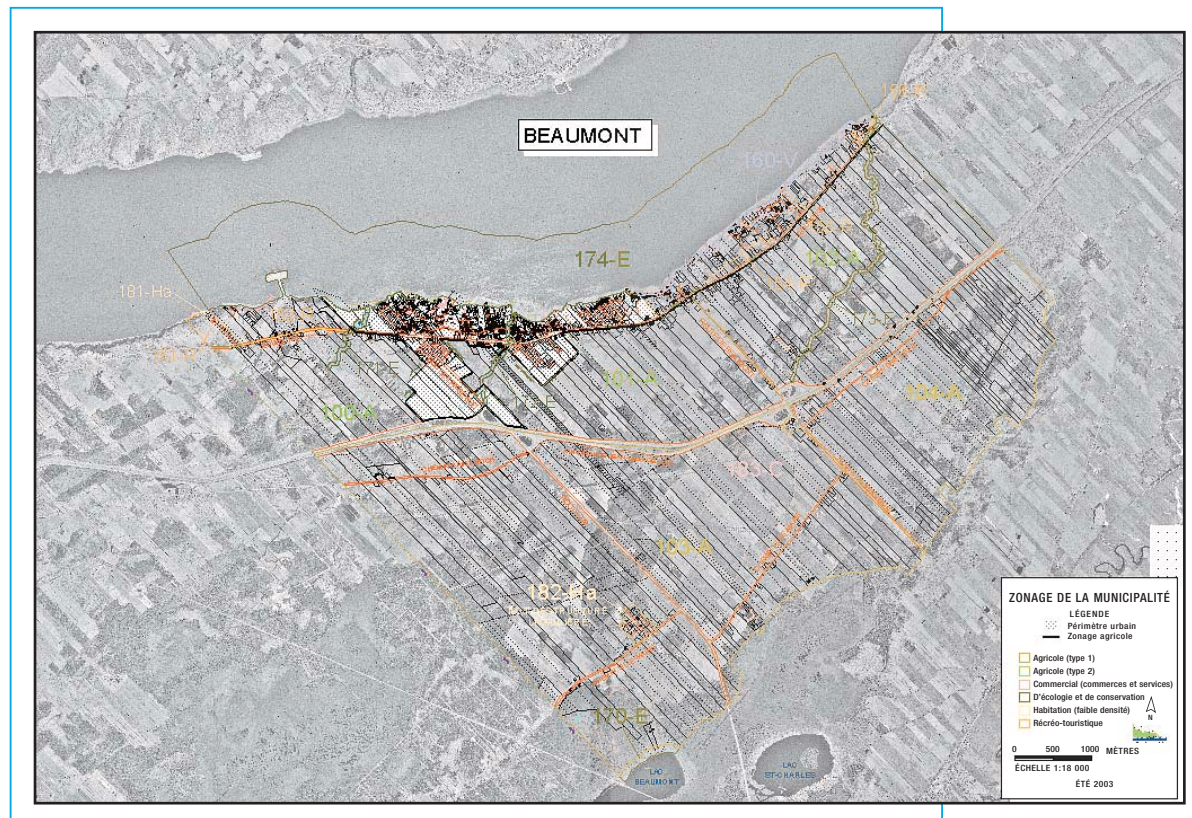
EXEMPLE D'UTILISATION DU PLAN DE ZONAGE DE LA MUNICIPALITÉ DE BEAUMONT DANS LA MRC DE BELLECHASSE

Le plan de zonage d'une municipalité peut se réaliser avec le soutien de la géomatique afin de prévoir les impacts de l'utilisation du sol autorisé.

FIGURE

28

Plan de zonage



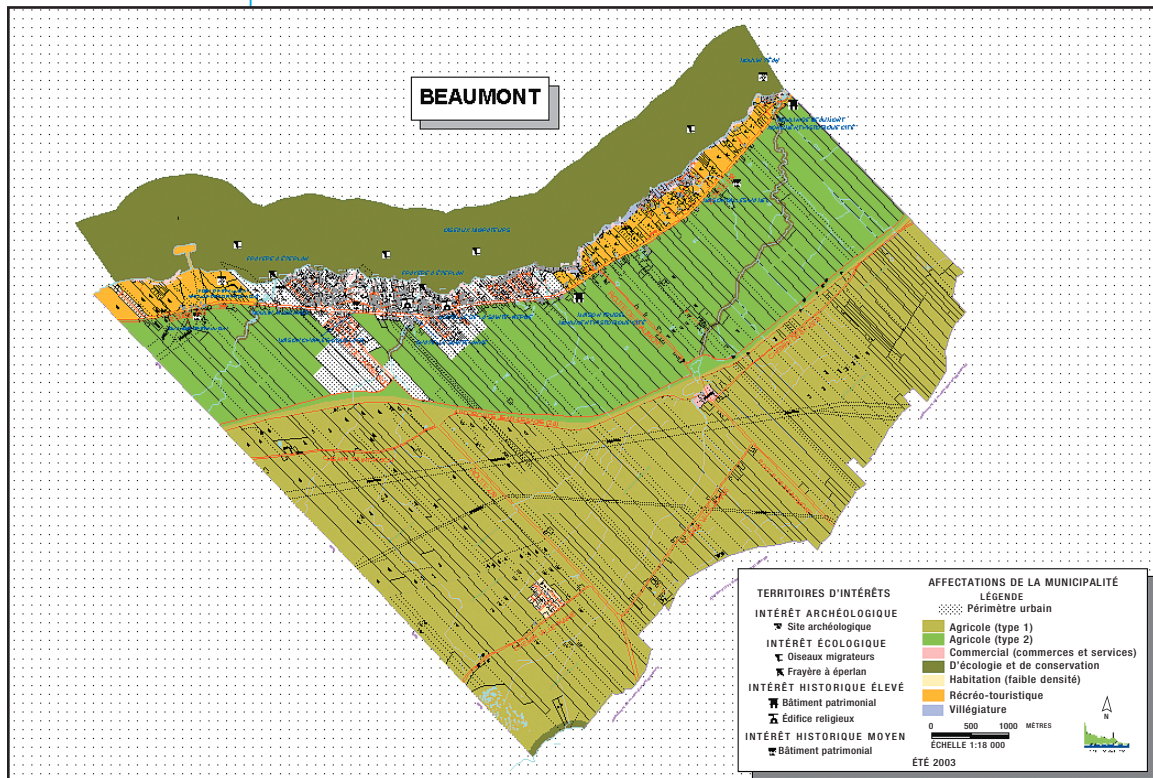
EXEMPLE D'UTILISATION DES DONNÉES DU RÔLE D'ÉVALUATION FONCIÈRE DE LA MRC DE BELLECHASSE

Le plan d'affectation du sol actuel de la municipalité est réalisé à l'aide de la géomatique et des données du rôle d'évaluation foncière.

FIGURE

29

Plan d'affectation du sol



6.10 LES INFRASTRUCTURES ET LES ÉQUIPEMENTS : RUES, ÉGOUTS ET AQUEDUC, PARCS, ETC.

La géomatique offre un soutien à la gestion opérationnelle des inventaires, à la localisation et à l'entretien des infrastructures et des équipements urbains. Plusieurs municipalités ne possèdent pas de plan de localisation des infrastructures d'aqueduc et d'égouts, de telle sorte qu'il est pour elles très coûteux d'en faire l'entretien et la réfection. Elles auraient intérêt à utiliser la géomatique.

Voici un exemple reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

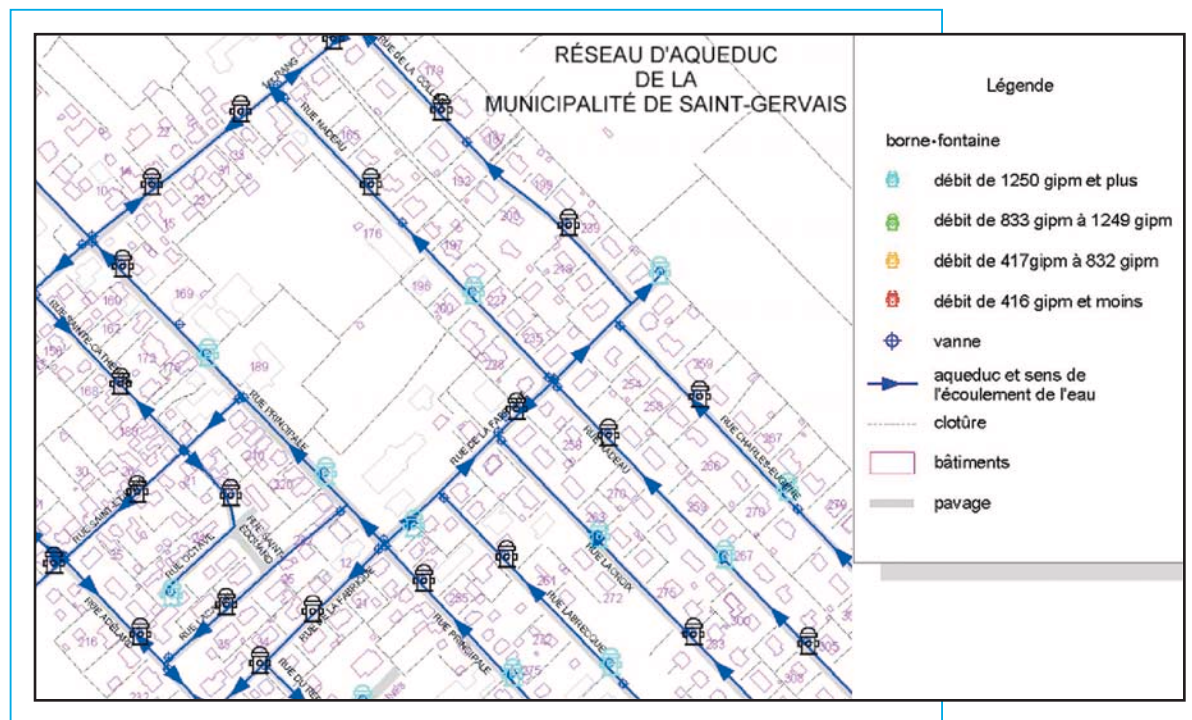
EXEMPLE D'UTILISATION DE DONNÉES SUR LES INFRASTRUCTURES MUNICIPALES DANS LA MRC DE BELLECHASSE

Un bon plan de localisation des données d'infrastructures d'aqueduc, avec localisation des vannes et des bornes-fontaines, permet de sauver temps et argent lors des interventions d'entretien ou de raccordement.

FIGURE

30

Réseau d'aqueduc et bornes-fontaines



6.11 LES INTERVENTIONS DES SERVICES PUBLICS : POLICE, PROTECTION INCENDIE, URGENCES

Dans ce domaine où chaque seconde compte, la géomatique est un outil indispensable, par exemple pour localiser l'endroit de l'appel d'urgence, pour transmettre l'information sur le contenu des immeubles touchés et avoisinants un sinistre et pour identifier la population impliquée, ce qui permet d'établir un plan et d'intervenir le plus rapidement possible.

Dans les grandes villes, lors d'une intervention en incendie, les directeurs d'incendie sont assistés par un système géomatique qui leur fournit dans le 15 premières secondes une série de renseignements vitaux sur l'immeuble où ils sont appelés et sur le chemin le plus court à prendre selon l'heure de l'intervention. Arrivés sur place, les directeurs d'incendie peuvent demander au système toute autre information nécessaire pour maîtriser le sinistre et réduire ses impacts sur la population touchée.

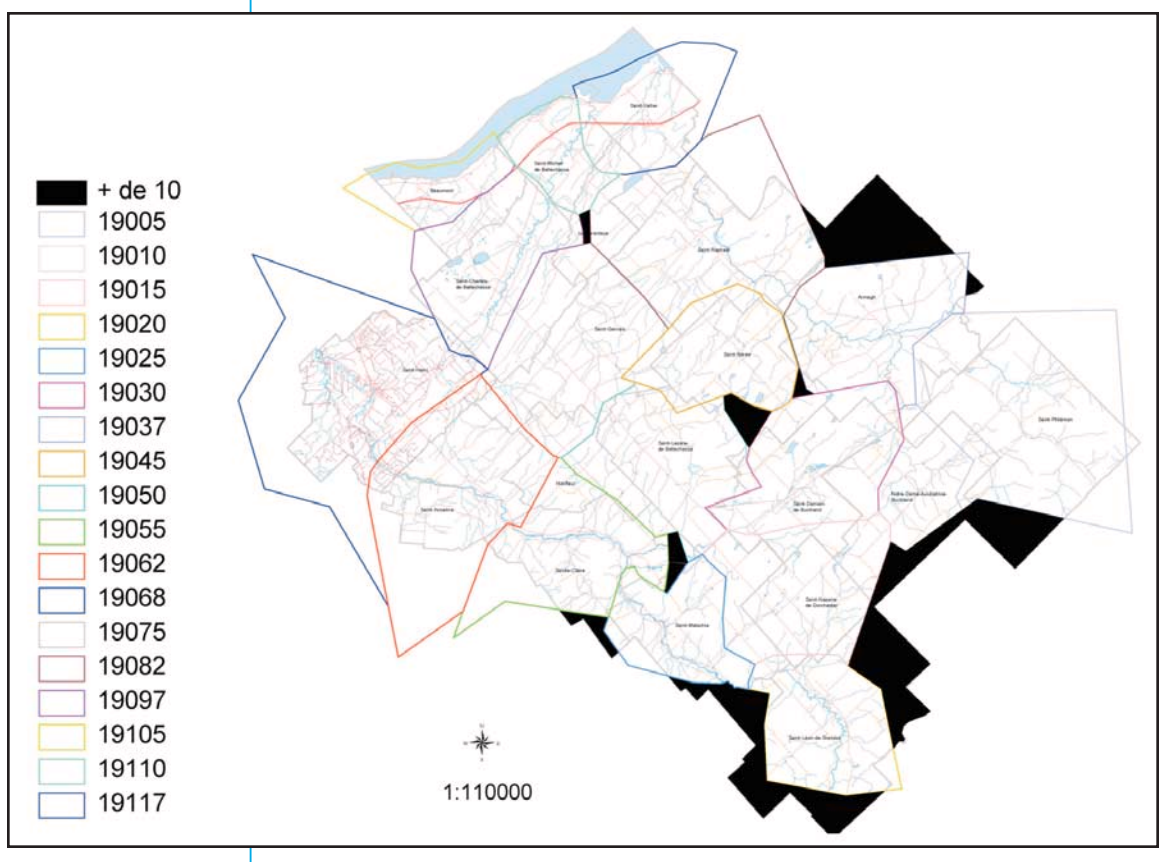
Voici un exemple reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

EXEMPLE DE LA COUVERTURE EN DIX MINUTES PAR LES SERVICES DES INCENDIES DES MUNICIPALITÉS DE LA MRC DE BELLECHASSE

La géomatique aide à planifier les interventions en incendie dans le temps le plus court possible, comme le montre ce plan de la MRC de Bellechasse qui propose la répartition des ressources en incendie pour permettre une intervention en moins de 10 minutes partout sur le territoire.

FIGURE 31

Zones d'intervention de protection incendie en moins de 10 minutes



6.12 LA GESTION DES PROGRAMMES MUNICIPAUX

La gestion des programmes municipaux peut également être assistée par la géomatique, qui permet de localiser les zones où s'appliquent les programmes, de faire le suivi des demandes, en plus de donner accès à l'information contenue dans les autres bases de données comme le rôle foncier, le compte de taxes, etc.

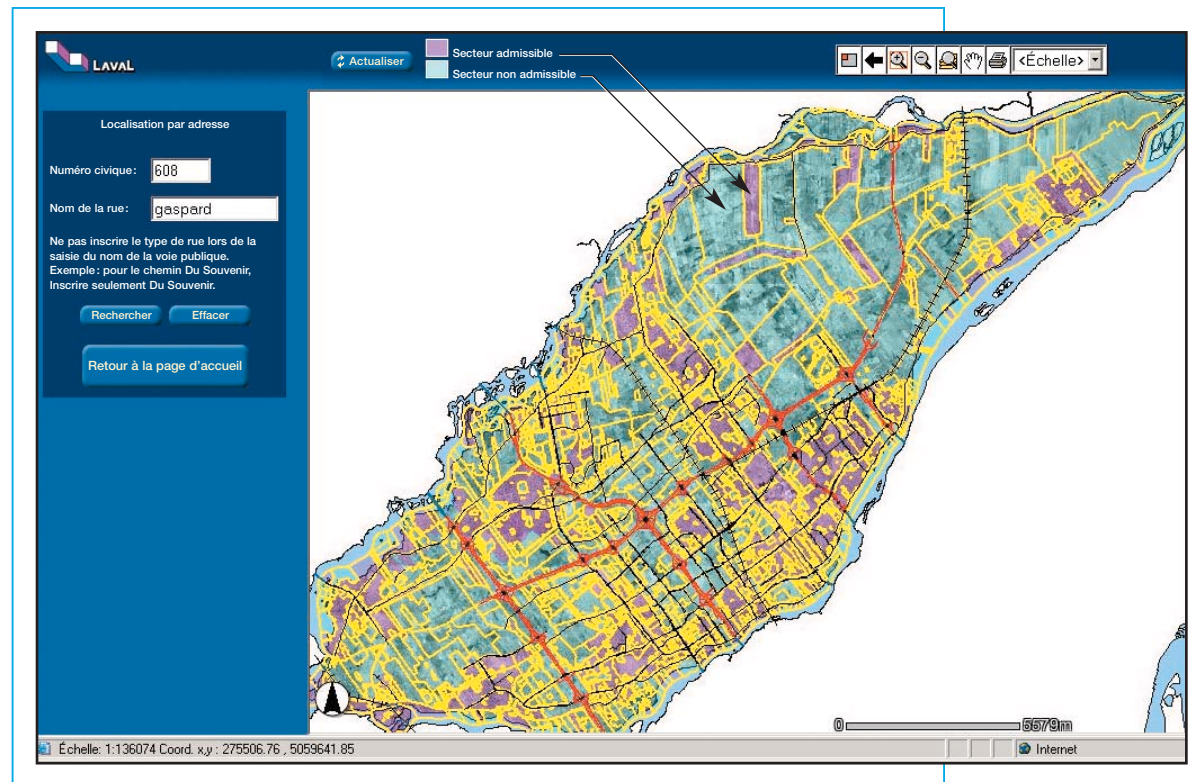
Voici quelques exemples reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

EXEMPLE D'UTILISATION D'UNE APPLICATION INTERNET DESTINÉE AUX CITOYENS DE LAVAL (II)

Aperçu de l'application Internet permettant aux citoyens de vérifier leur admissibilité au programme d'aide financière. En vert (foncé), les secteurs non admissibles; en rose (pâle), les secteurs admissibles.

FIGURE 32

Zones d'admissibilité à l'aide financière en habitation



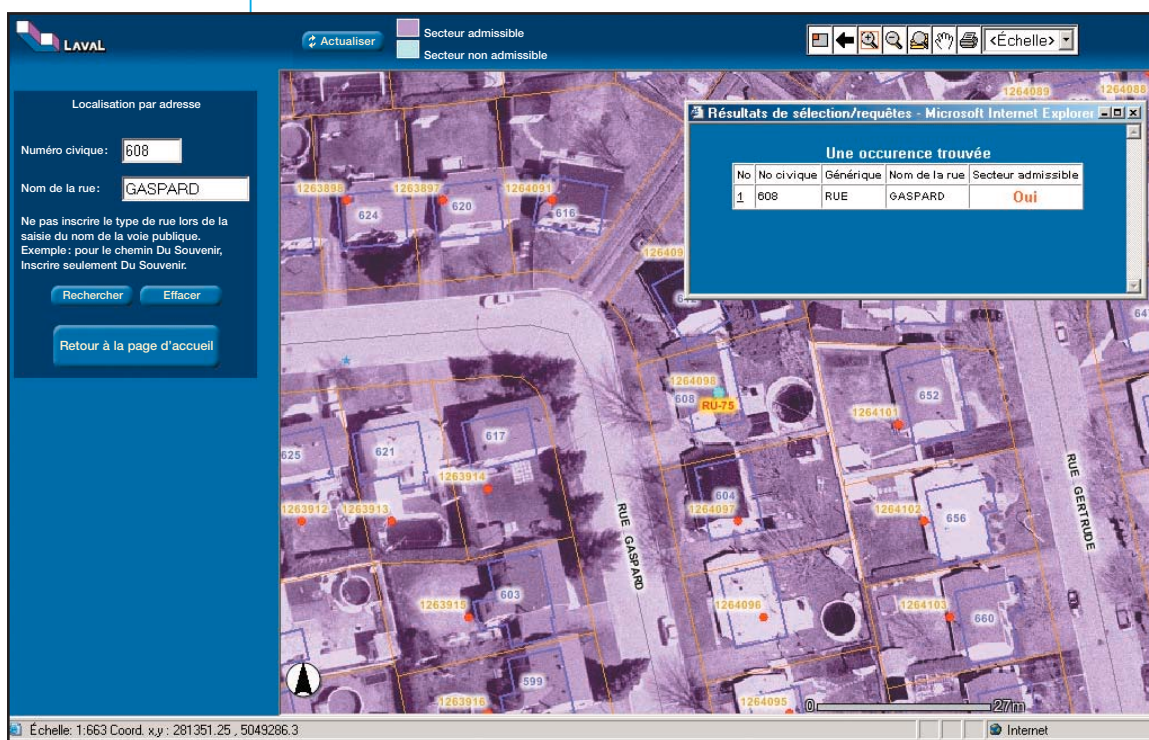
EXEMPLE D'UTILISATION D'UNE APPLICATION INTERNET DESTINÉE AUX CITOYENS DE LAVAL (II)

Sur la version Internet du site, recherche d'une propriété par son adresse et information sur son admissibilité à un programme d'aide financière. Dans cet exemple, la propriété est admissible au programme.

FIGURE

33

Propriétés admissibles à l'aide financière en habitation



6.13 LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET LE TOURISME

Le tourisme est une industrie de plus en plus importante pour les municipalités et la mise en valeur des sites et des activités touristiques est bien soutenue par la géomatique. Ainsi, on trouve des sites web qui présentent les attraits touristiques des municipalités et qui informent les visiteurs sur les parcours à explorer, l'hébergement, les activités et les principaux attraits de la localité.

En matière de développement économique, la géomatique aide à mettre de l'avant un « marketing territorial » et à concrétiser une stratégie de développement régional tournée vers la promotion des attraits du territoire pour les entreprises et les résidents. Ces efforts de marketing territorial sont déployés dans des foires d'emplois, dans des congrès professionnels ou lors de divers salons reliés à l'habitation et au milieu de vie (villégiature estivale, quartiers résidentiels, etc.). Les particularités locales et régionales mises en valeur peuvent être la proximité des centres d'affaires, le réseau routier et autres accès (port, aéroport, gare), les caractéristiques de la structure économique (services aux entreprises, statistiques de consommation), les centres d'enseignement et de formation, les attraits culturels (théâtre, cinéma, bibliothèque, etc.) ou encore les infrastructures de loisirs (parcs, plage, montagne, mer, sentiers pédestres, centre de ski, etc.).

Voici un exemple reflétant l'utilisation géomatique des données disponibles.

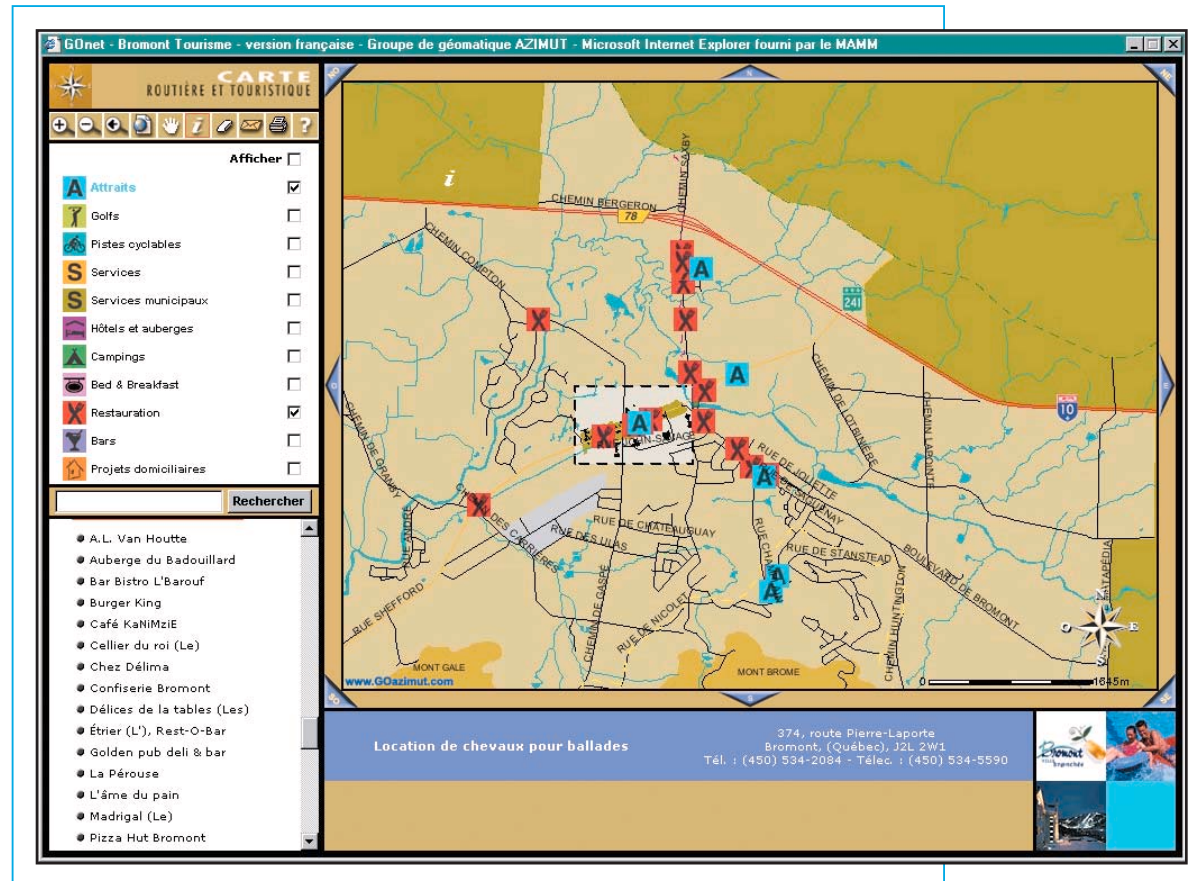
EXEMPLE D'UTILISATION D'UNE APPLICATION INTERNET DESTINÉE AUX CITOYENS DE BROMONT

Disponible en ligne sur le site de la ville de Bromont, la carte interactive, dont la conception est géomatique, permet à l'utilisateur de faire une recherche sur la localisation des attraits touristiques et autres de la ville, afin de mieux préparer son programme de visite à Bromont.

FIGURE

34

Attraits touristiques et services de proximité à Bromont



Quelle que soit la nature d'une organisation, les préoccupations d'efficacité et d'économie de fonctionnement sont toujours présentes.

Dans le domaine des affaires publiques comme dans plusieurs activités du secteur privé, les gestionnaires ont aujourd'hui à maîtriser des volumes considérables d'informations. Celles-ci peuvent alourdir le processus de décision ou, au contraire, le simplifier si elles sont bien canalisées, et surtout conduire à des décisions mieux adaptées aux situations. La géomatique est un outil de synthèse et de présentation imagée de l'information.

CONCLUSION

La révolution de l'information est partout présente dans les organisations et la vie quotidienne du citoyen, et de nombreux outils ont été créés pour en tirer parti. Le succès d'une entreprise ou d'un projet repose aujourd'hui largement sur le traitement de l'information.

Les organismes municipaux sont au cœur de cette réalité. Investis de responsabilités importantes et complexes pour l'aménagement et le développement de leur territoire, ces organismes prennent régulièrement des décisions qui nécessitent la maîtrise de beaucoup d'information.

La géomatique est un outil de gestion de l'information particulièrement bien adapté à la mission territoriale de ces organismes. Elle est à la fois un outil de saisie, de stockage, de traitement, d'intégration, de conversion, d'analyse, de représentation et de diffusion de données liées au territoire. En conséquence, la géomatique est d'une aide précieuse à la prise de décision. Ses avantages sont désormais reconnus par la majorité des organismes municipaux qui sont engagés dans un plan de géomatisation. Le ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir, particulièrement par l'apport des bases de données de référence de SIGAT, a pris un certain nombre d'initiatives afin de susciter et de soutenir le mouvement de géomatisation dans le réseau des organismes municipaux.

Le développement de la géomatique municipale peut aussi se faire de façon plus économique avec la mise en place d'agences régionales de géomatique. La coopération entre les organisations municipales, gouvernementales et parapubliques est également une solution avantageuse pour éviter les doubles acquisitions de données, les traitements d'analyse répétés et pour profiter d'un large éventail de ressources.

L'implantation et le développement de la géomatique dans un organisme municipal entraînent des coûts non négligeables. L'acquisition des équipements de base, des logiciels et des données ainsi que les services de spécialistes en géomatique requièrent vigilance et doigté.

La géomatique est un outil performant certes, mais qui a ses limites. Ses mérites techniques ne pourront jamais se substituer à l'intelligence de ceux qui en font usage et de ceux qui en utilisent les résultats pour prendre des décisions.

Nous espérons que ce guide contribuera à une meilleure compréhension de la géomatique comme outil de gestion et qu'il saura guider les élus et les gestionnaires municipaux dans les choix qu'ils auront à faire dans ce domaine prometteur et en plein développement.

Liste des organismes gouvernementaux et parapublics et de leurs bases de données à référence spatiale

Commission de protection du territoire agricole

Gestion de l'information sur la protection du territoire et des activités agricoles au Québec

Directeur général des élections

Système d'information géographique de la représentation électorale (SIG-RE)

Institut de la statistique du Québec

Banque de données statistiques officielles du Québec

Investissement Québec

Horace

La Financière agricole du Québec

Mesurage assisté par ordinateur

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Système de gestion intégrée des ressources en milieu agricole (GIRMA)

Ministère de la Santé et des Services sociaux

Système d'information sur le découpage territorial du secteur de la santé (SIDTS)

Ministère de la Sécurité publique

Programme de télédétection du cannabis

Ministère de l'Éducation

Système de diffusion de données géographiques (SDDG)

Ministère de l'Emploi, de la Solidarité sociale et de la Famille

Localisateur de services de garde du Québec

Système des territoires administratifs de la clientèle de l'assistance-emploi

Ministère de l'Environnement

Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)

Système d'information hydrogéologique (SIH)

Système de gestion des informations à référence spatiale (SYGIRS)

Ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

Système d'information et de gestion en aménagement du territoire (SIGAT)

Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs

Base de données du cadastre rénové (Infolot)

Répertoire géographique des services gouvernementaux

Système de gestion des titres miniers (GESTIM)

Système d'information écoforestière (SIEF)

Système d'information géominière (SIGÉOM)

Système d'information et de gestion du territoire public (SIGAT)

Ministère des Transports

Base géographique routière (BGR)
Modélisation des systèmes de transport

Ministère du Tourisme

BonjourQuebec.com (BQC)

Société de la faune et des parcs du Québec

Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)
Géomatisation du système d'information sur la faune aquatique (GéoSIFA)
Système d'information géographique des habitats fauniques (SIGHF)

Agences de mise en valeur des forêts privées

Superficies et localisation des reboisements, essences,
traitements sylvicoles, etc.

Statistique Canada, Géographie du recensement 2001**Hydro-Québec**

Inventaires des infrastructures et équipements de transport d'énergie électrique

Gaz métropolitain

Infrastructures et corridors de transport du gaz

Compagnies de téléphone: Bell, Telus, autres

Infrastructures et équipements de télécommunication

Lexique de termes propres à la géomatique

Sources

Grand dictionnaire terminologique
Office québécois de la langue française/
Le grand dictionnaire terminologique
http://www.granddictionnaire.com/btml/fra/r_mot-clef/index1024_1.asp

La géomatique au service du développement municipal
Guide à l'intention des élus et des gestionnaires de MRC

Jean Raveneau, *Cartographie assistée par ordinateur*,
notes et documents de cours, n° 9, 5^e édition, 1998,
Département de géographie, Université Laval, Québec.

Vocabulaire de la géomatique
Marcel Bergeron, *Vocabulaire de la géomatique*,
« Cahiers de l'Office de la langue française »,
Les Publications du Québec, 1993, 41 pages.

TERME	DÉFINITION
Analyse spatiale	Raisonnement qui permet de déduire les caractéristiques d'un phénomène en faisant intervenir des données à référence spatiale.
Base de données	Ensemble structuré de fichiers interreliés dans lesquels les données sont organisées selon certains critères en vue de permettre leur exploitation. <i>Notes :</i> – Une base de données doit être conçue pour permettre une modification aisée de son contenu. – On confond parfois la base de données et la banque de données. Cette dernière est un ensemble d'information relative à un domaine défini de connaissances et organisée pour être accessible à plusieurs utilisateurs.
Base de données à référence spatiale	Base de données constituée de données géographiques. <i>Note :</i> La base de données géographiques est une des parties les plus importantes du système d'information géographique (SIG). Elle se présente généralement comme un ensemble de sujets thématiques qui se superposent à une carte géographique numérisée.

ANNEXE 2

TERME	DÉFINITION
Caractéristique	Particularité qui constitue un élément distinctif et reconnaissable, propre à un phénomène. Par exemple, le zonage d'un terrain donné.
Conversion de données	Changement du mode de représentation de l'information (données descriptives ou géométriques), par le passage d'un format ou d'un code à un autre, sans modification de contenu.
Coordonnées géographiques	Valeurs exprimant la longitude et la latitude d'un point. <i>Note:</i> Les coordonnées géographiques exprimées en longitude et latitude (degrés) sont un système de référence universel et permettent le positionnement absolu d'un point à la surface de la Terre.
DAO	Dessin assisté par ordinateur.
Dessin assisté par ordinateur (DAO)	Discipline ayant recours aux techniques informatiques pour concevoir, élaborer, modifier et produire des plans ou des dessins techniques. <i>Notes:</i> – Le DAO utilise un système de coordonnées arbitraires et ne permet pas les liens entre des données géométriques et descriptives. Les données ne sont pas transférables vers un système d'information géographique. – Les termes DAO et CAO (conception assistée par ordinateur) sont souvent utilisés pour exprimer des notions similaires et complémentaires.
Donnée	Représentation d'une information, codée dans un format permettant son traitement par ordinateur.
Donnée brute	Donnée recueillie sur un sujet à partir d'observations ou de mesures, et qui n'a pas encore été traitée.
Donnée descriptive	Donnée relative à un des attributs d'une entité ou d'une relation, à l'exclusion de sa position et de sa forme. <i>Notes:</i> – Les données descriptives sont mises en relation avec les données géométriques lorsqu'elles portent sur des entités spatiales. – Les données descriptives peuvent être qualitatives ou quantitatives. Terme à éviter: donnée alphanumérique.

TERME	DÉFINITION
Données géographiques	Voir : Données à référence spatiale.
Donnée géométrique	Donnée qui renseigne sur la position ou la forme d'une entité géométrique. Terme à éviter : donnée numérique.
Données à référence spatiale (DRS)	Ensemble des données géométriques, des données descriptives et des métadonnées utilisées dans une application en géomatique. Autres termes utilisés : – données géographiques ; – données localisées. <i>Note :</i> Les termes « données à référence spatiale », « données géographiques » et « données localisées » sont toujours utilisés au pluriel. Termes à éviter : – données géolocalisées ; – données géospatiales.
DRS	Voir : Données à référence spatiale.
Entrepôt de données	Structure informatique dans laquelle est centralisé un volume important de données géométriques ou descriptives et consolidées à partir des différentes sources de renseignements d'une entreprise ou d'un organisme (notamment les bases de données internes), qui est conçue de manière à ce que les personnes intéressées aient accès rapidement à l'information stratégique dont elles ont besoin pour la prise de décision.
Format d'échange de données	Disposition des données suivant des règles normalisées de codification et d'organisation des enregistrements, et qui facilite les échanges de données entre systèmes informatiques.
Géomatique	Discipline ayant pour objet la gestion des données à référence spatiale et qui fait appel aux sciences et aux technologies reliées à leur acquisition, leur stockage, leur traitement et leur diffusion. <i>Note :</i> La géomatique fait appel principalement à des disciplines comme la topométrie, la cartographie, la géodésie, la photogrammétrie, la télédétection et l'informatique.

TERME	DÉFINITION
Géomatisation	Implantation de la géomatique dans une entreprise ou un organisme.
Géoréférencer	Attribuer à un ensemble de phénomènes les coordonnées géographiques permettant de définir leur position exacte, par rapport à un système de référence géodésique.
Information à référence spatiale	Voir : Information géographique.
Information géographique	Information déduite à partir des données à référence spatiale. Autres termes utilisés : – information à référence spatiale ; – information localisée.
Matriciel	Dans la structure matricielle, toute l'étendue du territoire étudié est saisie sous la forme d'une image composée d'une grille régulière de cellules ou pixels de dimension uniforme et de forme généralement carrée ou rectangulaire. La référence spatiale est définie par la position en ligne et en colonne de chaque cellule ou pixel. Dans la structure matricielle, la forme d'un objet est décrite par un assemblage de cellules élémentaires. La précision de la description numérique des objets est fonction de la dimension ou résolution des cellules. <i>Note :</i> La structure matricielle couvre l'espace géographique d'une manière continue.
Métadonnées	Les métadonnées contiennent la documentation sur les données de la carte numérique, permettant ainsi leur utilisation pertinente : source des données, date de saisie, système de référence géodésique, projection cartographique, méthode et échelle de numérisation, structure des données, précision, format des fichiers, etc. Les métadonnées sont indispensables pour l'archivage, l'indexation et l'échange de fichiers. <i>Note :</i> Les métadonnées ne sont pas considérées comme des données descriptives.
Numérique	Se dit de toute donnée qui ne peut avoir qu'un nombre limité et prédéterminé de valeurs discrètes et qui est représentée par des chiffres, ainsi que des procédés et des appareils recourant à ce type de données.

TERME	DÉFINITION
Numérisation	Conversion de documents imprimés en valeurs numériques traitables par ordinateur. <i>Note :</i> En géomatique, la numérisation des cartes ou des autres formes de représentation graphique s'effectue soit manuellement, au moyen d'une table à numériser, soit automatiquement au moyen, par exemple, d'un numériseur à balayage. Terme à éviter : digitalisation.
SGBD	Voir : Système de gestion de base de données.
SIG	Voir : Système d'information géographique.
Structure de données	Manière d'organiser les données et les liens entre les données. <i>Note :</i> Le terme « structure de données » est parfois utilisé pour désigner l'organisation physique des données et des liens entre les données, pour une application particulière, dans un logiciel particulier.
Système d'information	Système constitué de l'équipement, des procédures, des ressources humaines, ainsi que des données qui y sont traitées, et dont le but est de fournir de l'information.
Système d'information géographique (SIG)	Système d'information portant sur des données géographiques. Autres termes utilisés : – système d'information à référence spatiale (SIRS) ; – système d'information sur le territoire (SIT). <i>Notes :</i> 1. Les termes correspondant aux sigles SIRS, SIT et SIG proviennent d'écoles différentes, mais désignent tous la même notion. 2. Le terme « système d'information à référence spatiale » est le terme le plus générique pour exprimer la notion définie plus haut.
Système de gestion de bases de données (SGBD)	Système matériel et logiciel dont la fonction est d'assurer la gestion automatique d'une base de données et de permettre la création, la modification, l'utilisation et la protection des données. Un système de gestion de base de données géographiques permet d'exécuter notamment des fonctions de gestion de données, de cartographie numérique et d'analyse spatiale.

TERME	DÉFINITION
Vectoriel	Dans la structure vectorielle, l'image en deux dimensions d'un objet cartographique est enregistrée sous la forme d'un ensemble de coordonnées cartésiennes x, y (la coordonnée z, l'altitude, étant optionnelle), ou de coordonnées géographiques (longitude, latitude) définissant la structure géométrique de l'objet. [...] Un assemblage de points, de lignes et de polygones permet de décrire et de représenter en deux dimensions des objets cartographiques de forme complexe. [...]. <i>Note :</i> Les objets vectoriels couvrent l'espace géographique d'une manière discontinue.

Liste des partenaires qui ont fourni des exemples d'application en géomatique

SIGAT, ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir

SSI, ministère de la Sécurité publique

Sécurité incendie, Ville de Longueuil

Sécurité civile, ministère de la Sécurité publique

Urgence environnementale, ministère de la Sécurité publique

Agence de géomatique du Centre-du-Québec

Forêt privée et géomatique, MRC d'Abitibi-Ouest

GIRMA (Gestion intégrée des ressources en milieu agricole),
ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais

Corporation d'aménagement de la rivière Sainte-Anne

Conseil de bassin de la rivière Rimouski

MRC de Bellechasse

Ville de Laval

Ville de Bromont

ANNEXE 3

ANDRÉ F., S. BEAUDRY, L. DION, J. F. GILBERT, L. SÉGUIN (2003), *Norme de numérisation des matrices graphiques et des données descriptives en évaluation foncière municipale*, ministère des Affaires municipales, du Sport et du Loisir.

BEAULIEU D., Y. BÉDARD, L. BHÉRER, M. BOULANGER, G. BOUTIN ET F. DUTIL (1990), *Guide de la géomatique: la géomatique au service de la municipalité de la MRC, Sainte-Foy*, Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec.

BENYEKHFLEF K. (1991), *Échange de documents informatisés: contrat type commenté*, Québec, ministère des Communications, Publications du Québec.

BISTODEAU D., *La gestion du risque en développement de système*, Québec, ministère des Communications, Publications du Québec.

BORDIN P. (2002), *SIG (Concepts, outils et données)*, Hermès.

BOULANGER M., G. GROLEAU, G. PELLERIN, D. ST-LOUIS (1993), *La gestion des données municipales. L'approche géomatisée*, Association de géomatique municipale du Québec.

CÔTÉ R., G-A.LEBEL, C. JOLIVET et B. BEAULIEU (1992), *La géomatique: les enjeux juridiques*, Québec, ministère des Communications, Publications du Québec.

DIDIER M. (1990), *Utilité et valeur de l'information géographique*, Paris, Économica.

DIDIER M. et C. BOUYEYRON (1993), *Guide économique et méthodologique des SIG*, Paris, Hermès.

ESSEVAZ-ROULET M. (2003), *La mise en œuvre d'un SIG dans les collectivités territoriales*, Techni.cités.

GAUTHIER A., L. GRAVEL et C. LAPRISE (1992), *Cadre de référence pour la mise en œuvre du plan géomatique gouvernemental*, Québec, Secrétariat à l'aménagement, au développement régional et à l'environnement.

GOODCHILD M.-F., K.-K. KEMP, M. THÉRIAULT, et Y. ROCHE (1994), *Notes de cours en systèmes d'information géographiques et analyse spatiale*, Québec, Université Laval, Département de géographie.

HARDER C. et J. DANGERFIELD, *Serving Maps on the Internet: Geographic Information on the World Wide Web*.

HUDON Y. L. (1997), *Guide sur les critères pour le choix d'un progiciel en géomatique*, Secrétariat du Conseil du trésor.

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS (1990), *Introduction à la géomatique au gouvernement du Québec*, ministère des Communications.

MINISTÈRE DES COMMUNICATIONS (1992), *Répertoire des intervenants en géomatique au Québec*, Québec, ministère des Communications.

NABHAN V. (1991), *Droit d'auteur et banques d'information dans l'administration*, Québec, ministère des Communications, Publications du Québec.

PORNON H. (1992), *Système d'information géographique pour les petites communes. Guide méthodologique*, Paris, ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports, Direction de l'architecture et de l'urbanisme.

ROCHE S. (2000), *Les enjeux sociaux des systèmes d'information géographique: Le cas de la France et du Québec*, Paris, L'Harmattan, Montréal, L'Harmattan Inc.

THÉRIAULT M. (1992), *Les SIG: entre le mythe et l'utopie*, Journées d'études SIG et Gestion des sols: potentialités et limites d'application, Institut d'aménagement des terres et des eaux et Société suisse de pédologie, Lausanne.

THÉRIAULT M. (1994), *Systèmes d'information géographique. Concepts fondamentaux*, Québec, LATIG, Département de géographie, Université Laval.

THÉRIAULT M. (1995), *La cartographie numérique des schémas d'aménagement: guide de planification à l'usage des municipalités et des MRC*, Direction générale de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, ministère des Affaires municipales du Québec.

THÉRIAULT M. (1999), *Sig et développement du territoire*, Hermès Science Publication.

VAILLANCOURT L. (2000), « La géomatisation des systèmes d'information géographique: comment s'y préparer », *Québec Municipal* [site Web].