

Current Technology Report

La géomatique au Canada : Aperçu de l'industrie

Robert J. Batterham

Président, Management Consulting In Geomatics Inc.
65 Rosemere Avenue, Ottawa, Ontario K1S 1A5
Tel: (613) 236-5533 Fax: (613) 236-4604

Introduction

Ce rapport, élaboré sous l'égide d'Industrie Canada, peut être considéré comme un guide à l'intention des personnes étrangères à la géomatique. Le mot géomatique est un néologisme dont l'usage a été généralisé au Canada au cours des dix dernières années par le personnel de ce qu'on appelait autrefois les secteurs de l'arpentage, de la cartographie et de la télédétection du gouvernement fédéral du Canada (aujourd'hui regroupés sous le nom de Géomatique Canada) et de diverses agences et organisations canadiennes; ce mot leur permettait de décrire leurs domaines d'activité d'une manière concise et précise. Peu répandu dans la langue courante, le mot géomatique est utilisé mondialement par tous ceux qui manipulent des données spatiales.

On a donné plusieurs définitions assez précises au mot géomatique. Dans ce rapport, il est utilisé comme générique englobant toutes les disciplines relatives aux levés (géodésiques, cadastraux, d'arpentage et océanographiques), à la cartographie (photogrammétrie, cartographie et océanographie), à la télédétection (acquisition de données et applications); aux systèmes

d'information géographique (SIG) et aux systèmes de données terrestres connexes. Le sigle SIG peut désigner à la fois un outil d'analyse de données terrestres ou un composant de la technologie de la cartographie automatisée et de la gestion des installations (AM/FM - Automated Mapping and Facilities Management). Malheureusement, il est aussi utilisé souvent pour désigner globalement tout ce qui intéresse la géomatique. L'acronyme GPS (système de positionnement global) est un autre sigle dont l'usage se répand de plus en plus en dehors de la communauté géomaticienne. Le GPS fait partie intégrante de la géodésie et produit une majeure partie des données destinées aux systèmes d'information géographique.

L'industrie géomatique englobe des sociétés de service, des manufacturiers, des entreprises d'informatique, des assembleurs, des experts techniques et des gestionnaires ainsi qu'un nombre croissant d'anciens clients de l'industrie - les utilisateurs.

Sommaire des constatations

Caractère changeant de l'industrie

L'industrie s'est créée à la suite de deux événements importants. Le premier est précisément défini dans le temps, l'autre appartient au continuum démographique. L'industrie des levés aériens s'est développée après la Deuxième Guerre mondiale sous l'impulsion de quelques pilotes et navigateurs qui souhaitaient, en rentrant de la guerre, poursuivre leurs carrières dans un cadre moins tragique et qui ont lancé ou rejoint des entreprises d'aviation spécialisées en photographie aérienne au moyen de chambres photogrammétriques. Si l'on ajoute à cela l'arrivée, entre 1950 et le début des années 1970, d'immigrants européens experts en photogrammétrie et en cartographie, on obtient une industrie qui est sans rivale dans le monde. De plus, le gouvernement fédéral a décidé que la couverture cartographique précise et complète du pays constituait un programme d'intérêt national. L'outil technique a donc dû s'adapter à l'immensité d'un marché naturel.

Depuis, on a assisté à d'autres bouleversements : les satellites, la télédétection aéroportée, la cartographie numérique et les systèmes de positionnement par satellite. Certains développements technologiques récents ont des retombées incommensurables : décuplement de la puissance des ordinateurs personnels, disponibilité sans cesse accrue de nouveaux logiciels, mise en orbite d'un nombre suffisant de satellites de positionnement (GPS) pour obtenir une couverture de 24 heures, et apparition de technologies spécifiques permettant la mise au point de produits et de services extrêmement spécialisés.

On assiste aujourd'hui dans l'industrie à deux changements importants qui sont liés à l'ouverture de nouveaux marchés et au fait que d'anciens clients deviennent des participants. Les premiers clients de l'industrie géomatique traditionnelle sont devenus des experts. Grâce aux nouvelles technologies et à la baisse du coût d'acquisition des données; ils peuvent aujourd'hui être

considérés comme des membres à part entière de l'industrie. Cette évolution s'accélère en raison de l'incroyable rapidité avec laquelle le matériel et les logiciels sont mis à la disposition des développeurs et des utilisateurs.

Nouveaux intervenants

Un rapide coup d'oeil dans l'annuaire des fournisseurs SIG de 1991-1992 (Source Book International GIS) suffit pour constater que plus de 1 000 fournisseurs de produits et services sont implantés en Amérique du Nord. L'annuaire canadien de 1996 contient une liste de 253 entreprises dont les activités sont liées aux SIG. L'Association de l'industrie géomatique canadienne compte une centaine de membres, alors que celle des entreprises de levés aériens (Canadian Aerial Surveyors) en compte seulement 11. L'explosion de l'industrie a été aussi spectaculaire que le déclin de la puissance de calcul des ordinateurs personnels.

Ces dernières années, on a vu apparaître des entreprises de service géomatique spécialisées dans la foresterie, l'environnement, l'agriculture, les services publics, la planification municipale et l'ingénierie des systèmes. Nous pouvons aujourd'hui vanter les mérites d'entreprises aérospatiales de produits et services dans le domaine de l'imagerie satellitaire, dont les activités couvrent l'acquisition, la transmission et la distribution des images.

De grandes multinationales telles que SNC Lavalin, AGRA-Monenco, TecSult, SPAR Aérospatiale, MacDonald Dettwiler et Hughes Aircraft Canada ont des divisions spécialisées en géomatique, voir même en SIG. Les sociétés de conseils en gestion telles que Price Waterhouse et le groupe DMR, plus orienté vers les systèmes, fournissent régulièrement des services d'experts en SIG. Des entreprises de services publics et certaines anciennes sociétés de la Couronne, telles qu'Ontario Hydro, Hydro-Québec, le Canadien National et la Société canadienne des postes ont mis en place leur propre service SIG et vendent leur expertise à d'autres utilisateurs. Les sociétés qui exploitent les ressources naturelles, en particulier dans le secteur forestier, s'adjoignent des experts en géomatique et se procurent seulement des services spécifiques auprès des entreprises.

Certaines entreprises dynamiques sont parvenues à s'insérer au sein de l'industrie de base en abordant les services géomatiques par le biais des applications. Geomatics International et Terrain Resources en sont deux bons exemples. Elles emploient des spécialistes en ressources et en informatique et utilisent les systèmes SIG en tant qu'outil afin de fournir des services. Elles sont ainsi devenues de gros fournisseurs d'expertise et de formation en matière de SIG.

Terrain Resources de Lethbridge (Alberta) a mis au point un modèle de géomatique appliquée qui permet aux clients qui s'intéressent à la gestion des ressources naturelles et à l'environnement de mieux utiliser la géomatique pour leurs besoins quotidiens. La mise en marché du modèle a permis à cette société de croître régulièrement au cours des cinq dernières années et d'implanter des bureaux en Ontario, aux États-Unis et en Nouvelle-Zélande. Plus de 70 % de ses ventes se font à l'exportation.

La croissance et la prospérité de Géomatics International sont fondées sur des applications liées aux outils géomatiques, surtout les SIG, qui répondent aux besoins des clients dans le secteur des ressources naturelles. L'entreprise a ciblé des spécialités fondamentales telles que la foresterie, l'environnement, la planification, la formation, l'éducation et, plus récemment, la géographie économique. Sa croissance a été rapide et a coïncidé avec la mise en place d'un réseau de bureaux au Canada, aux États-Unis, au Royaume-Uni et en Allemagne.

La croissance de plusieurs petites entreprises d'arpentage qui employaient neuf ou dix personnes s'est soudainement accélérée lorsqu'elles ont adopté de nouvelles technologies de positionnement telles que le GPS et les SIG. Ces technologies leur ont ouvert de nouveaux marchés.

Nouvelles structures

De nouvelles entreprises se sont créées, certaines ont disparu. Les grandes entreprises ont récemment été soumises à certains changements structurels. McElhanney Geosurveys, l'un des principaux fournisseurs de services cartographiques, a abandonné ces activités pour se concentrer sur la géophysique. MacDonald Dettwiler (MDA), à Vancouver, s'est joint à Orbital Sciences Corp., une entreprise basée en Virginie, à la fin de 1995. MDA est le principal fournisseur au monde de stations terrestres de télédétection commerciale. Orbital est une société technologique aérospatiale qui conçoit, fabrique et met en oeuvre divers produits aérospatiaux et offre des services liés aux satellites. L'année dernière, ces sociétés ont eu des revenus de 110 et de 222 millions de dollars respectivement.

Intera Information Technologies a diversifié ses activités. Sa division Tydac Spans G.I.S. a été achetée par PCI et sa division des services géographiques, qui convoitaient plusieurs sociétés importantes, est devenue une société anonyme cotée à la bourse de l'Alberta. La nouvelle entreprise s'appelle Intermap Technologies Ltd. et sera autorisée à exploiter, par le biais de sa filiale Intermap Technologies Inc. implantée à Denver, les droits commerciaux des radars à ouverture dynamique pour les mesures d'élévation (Système IFSARE), des appareils conçus par l'Institut de recherche environnementale du Michigan (ERIM).

SSiG Holdings Limited a été fondée en 1994 par Bergecap et COM DEV International Ltd. afin d'exploiter les nouveaux marchés géophysiques et géomatiques au Canada et dans le monde. En 1995, BCE Capital Inc. et SNC Lavalin Inc. ont acheté des parts dans la société, créant ainsi la plus importante entreprise géomatique des dernières années. L'approche de SSiG est novatrice; elle acquiert en totalité ou en partie des entreprises géomatiques de pointe et s'associe stratégiquement avec des organisations de recherche et développement afin d'obtenir la masse critique nécessaire pour réaliser des projets nationaux et internationaux qui restent inabordable pour les autres entreprises en raison de leur ampleur.

La société commerce par le biais de ses filiales du secteur des services géomatiques, dont Géomat International, Géomatique International, Satlantic spécialisée en océanographie aérospatiale et IOSAT, une société d'acquisition de données d'observation de la terre. Leurs efforts se

concentrent sur l'acquisition des données et sur un marché en pleine expansion, la fourniture de services à valeur ajoutée. Les plans de SSiG incluent des associations stratégiques avec les principaux intervenants de l'industrie aérospatiale et avec les fournisseurs et les utilisateurs de données, le financement de vastes projets liés à l'observation terrestre et une participation à la recherche et au développement réalisés dans les centres de recherche aérospatiaux gouvernementaux, universitaires et commerciaux. IOSAT a indiqué qu'elle désirait atteindre un niveau où elle pourrait générer des revenus et des profits suffisants pour pouvoir investir dans des projets d'infrastructure de systèmes spatiaux tels que Radarsat II et les nouvelles plates-formes aéroportées de télédétection. Les divers éléments commerciaux du groupe SSiG ont été renommés et on peut les ranger en deux catégories : "systèmes géomatiques" et "services d'observation terrestre à valeur ajoutée". Leurs activités couvrent différents secteurs tels que l'environnement, l'agriculture, la foresterie, les mines, l'énergie, les océans et l'atmosphère, l'aménagement des terres, les services publics, la défense et la géographie économique.

Alliances stratégiques

Au cours des cinq dernières années, on a assisté à un virement majeur avec la création de nouvelles alliances stratégiques. Dans la plupart des industries, les alliances traditionnelles se nouent entre deux ou trois entreprises dotées de moyens compatibles, voire concurrentiels, afin d'ouvrir des marchés internationaux ou de réaliser des projets nationaux d'envergure. On a assisté récemment à la création d'alliances intergouvernementales (LRIS dans les provinces Maritimes), entre gouvernement provinciaux et secteur privé (Québec, Ontario et Colombie-Britannique) et entre gouvernement fédéral et secteur privé (Géomatique Canada et un consortium composé de plusieurs entreprises privées).

International Geomatics Services (IGS) est un exemple d'alliance particulièrement réussie qui a été mise en place par l'industrie des levés et de la cartographie de la Colombie-Britannique, B.C. Trade, le ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la Colombie-Britannique, dans le but de vendre leur expertise industrielle commune à l'étranger. À l'expertise privée s'ajoutent les interventions, fondées sur le recouvrement partiel des coûts, de spécialistes du gouvernement dont les compétences relèvent généralement plutôt du secteur public. Plus précisément, on y a inclus les titres de bien-fonds, la politique géomatique et la gestion de programme. Le groupe a déjà entrepris et réalisé plusieurs projets internationaux et il est de plus en plus actif à l'étranger. Quatorze des vingt entreprises qui forment IGS ont participé à un projet majeur d'arpentage visant la construction d'un gazoduc de 460 kilomètres entre l'Argentine de l'ouest et Santiago du Chili.

NovaLIS résulte de la concrétisation d'une autre alliance entre l'ancienne Atlantic LRMI (Land Records Management Infrastructure) de la Nouvelle-Écosse, le Groupe Eastcan d'Halifax, Geoplan Consultants de Fredericton et Alex Miller and Associates de Toronto. NovaLIS a à son tour formé un partenariat avec le gouvernement de la Nouvelle-Écosse, certaines communes et des commission de planification régionale dans le but de développer un programme de gestion de

l'information terrestre afin de créer une base de données principale et un système de gestion multifonctions d'enregistrement des biens-fonds dans toute la province.

Au milieu des années 90, un consortium incluant SNC Lavalin, Intera Information Technologies, LaserScan International et Géomatique Canada a réalisé un projet de 20 millions de dollars au Mexique. Dans le secteur géomatique, c'était la première fois que le gouvernement fédéral et l'industrie canadienne participaient conjointement à un projet international de cette envergure. On a assisté aussi à la création de plusieurs consortiums dans lesquels les secteurs privé et public s'allient pour des raisons pratiques. Actuellement, un consortium incluant Terra Surveys a entrepris un projet de cartographie numérique en Arabie Saoudite. Il faut noter qu'un certain nombre de projets répondant à des demandes internationales ont eu moins de succès, en particulier l'aventure de cinq ans avec le ministère de la Défense et de l'Aviation de l'Arabie Saoudite et le rapprochement coûteux avec la Bangkok Metropolitan Authority.

Un projet international auquel participent le gouvernement fédéral et l'industrie vise la mise en place d'un réseau d'exportation (Export Business Network) par l'intermédiaire du Groupe d'exportation GIAC. Au cours de sa réunion annuelle de décembre 1996, le Groupe a décidé d'aller de l'avant et de créer un réseau qui sera temporairement appelé "GeoCan International". Il faut constituer un groupe de base, dresser l'inventaire des compétences des membres du groupe étudier les réseaux similaires et cibler un projet pilote.

En 1994, un mémoire au Cabinet ontarien demandait qu'une stratégie industrielle soit élaborée conjointement par la province et l'industrie géomatique. Le ministre du Développement économique et du Commerce et l'Association canadienne de l'industrie géomatique coordonnaient l'élaboration de la stratégie dont le but était de créer un cadre afin d'améliorer la compétitivité de l'industrie géomatique ontarienne [...] et d'établir un partenariat raisonnable avec le gouvernement de l'Ontario [...]. Retardée par le changement de gouvernement, cette nouvelle stratégie va être instaurée; un comité d'orientation comprenant quatre membres du gouvernement provincial et quatre représentants de l'industrie a été formé. Cette stratégie pourrait dès maintenant être appliquée rapidement et avec efficacité. Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a proposé un nouveau partenariat gouvernement - industrie visant le financement du développement d'une infrastructure de données à référence spatiale commune pour la province de l'Ontario. En principe, ce projet inclurait la conversion des données existantes à une norme commune, la collecte de nouvelles données dans les secteurs stratégiques et l'établissement d'un guichet unique pour les données sur les terres, les ressources et les biens-fonds provinciaux. La participation du secteur privé se ferait par le biais de contrats pour la collecte et la conversion des données, d'un partenariat secteurs privé et public dans la mise en oeuvre du système d'accès aux données et de différents projets nés d'une plus grande accessibilité des données gouvernementales. Les responsables du gouvernement ont été interrogés par le ministère qui voulait déterminer quel soutien ils pourraient apporter au projet et ils ont donné un avis favorable. Une proposition pourrait être élaborée au cours de l'année financière 1996-1997, suivie d'une demande de financement pour un montant pouvant atteindre 50 millions de dollars. Si la

proposition est approuvée, on lancera des appels d'offres afin d'établir un partenariat gouvernement/industrie dont le but sera de fournir l'accès à toutes les données amassées par le gouvernement sur les terres et les richesses naturelles.

Domaine industriel

On ne peut plus à notre époque définir et identifier clairement une industrie. Les entreprises qui s'intéressent à la géomatique ont des activités si diversifiées qu'il est difficile de définir précisément leur orientation. En se basant sur l'importance de la géomatique dans les entreprises, on peut estimer que l'industrie compte de 200 à 2 000 intervenants. Chaque gouvernement classe les entreprises de géomatique sous des rubriques différentes : génie, informatique, aérospatiale ou services professionnels. L'industrie prend rapidement une telle ampleur qu'il devient possible d'isoler la géomatique et d'établir des statistiques. Il est actuellement très difficile de quantifier les ventes, les revenus, les exportations, les effectifs et les prévisions de marché. Quiconque est assez téméraire pour s'y adonner passe instantanément pour un "gourou" et devient une référence, jusqu'à ce que ses chiffres soient réévalués par une autre personne, aussi téméraire que lui.

Environnement économique

Au cours des cinq dernières années, l'industrie géomatique au pays a suivi l'économie canadienne sauf en Colombie-Britannique, où on a assisté à une forte croissance, en particulier dans le secteur des richesses naturelles et grâce au programme d'établissement du fond de cartes numériques du gouvernement provincial.

J'ai été frappé par la rapidité avec laquelle l'industrie croît aux États-Unis, où l'on semble dépenser beaucoup plus pour renouveler les infrastructures qu'ici au Canada. Il en résulte que l'avantage que possédait l'industrie géomatique canadienne sur celle des États-Unis il y a dix ans a totalement disparu avec la mise en application de nouvelles technologies et ses résultats. L'industrie canadienne est avantagée par la capacité et les moyens dont elle dispose pour vendre ses services à l'étranger. La technologie canadienne et les sociétés sont bien perçues, et cela entraîne une augmentation des profits générés par les projets extérieurs.

Les statistiques de marché sont sélectives et sporadiques, souvent basées sur des données invérifiables. Cependant, je n'ai pas encore trouvé de prévisions à long terme qui reflètent bien les résultats obtenus. Il faut dire que la récession économique locale ou régionale vient souvent ternir la réputation des gens qui voient un avenir rose pour l'industrie dans leur boule de cristal. Cependant, il faut admettre, tant au niveau national qu'international, que d'après les résultats pris sur cinq ans ou moins la croissance du marché géomatique est particulièrement impressionnante.

En 1996, une étude de faisabilité préparée par Golder Associates montrait que le marché annuel mondial pour la cartographie numérique et les services connexes était de 4,3 milliards de dollars. PlanGraphics estime que la demande annuelle en cartographie topographique dépasse 500 millions de dollars. En 1994, Daratech signalait que le Canada et les États-Unis représentaient 43 % du

marché mondial de la géomatique, l'Europe 31 % et l'Extrême-Orient 15 %. En 1993, Industrie Canada estimait que le marché de l'Amérique du Sud représentait entre 650 millions et 1,5 milliard de dollars pour une période de cinq ans allant de 1993 à 1998.

Le marché de l'imagerie et de la télédétection représente presque 130 millions de dollars en ventes annuelles de données et il croît à un taux dépassant 30 % par an. Les revenus de SPOT Image à l'échelle mondiale pour 1994 étaient de 55 millions de dollars, soit de 22 % supérieurs à ceux de 1993. Le Département du Commerce des États-Unis prévoit qu'en l'an 2000, le marché annuel pour l'imagerie satellitaire dépassera les 2,6 milliards de dollars -ce marché dépassait à peine 500 millions en 1994. L'importance de ces chiffres est qu'ils correspondent à des ventes de données. Pour l'industrie géomatique et ses clients, l'importance est dans la valeur ajoutée des activités économiques rattachées à ces données. KPMG, dans son "MAPSAT Market Review" de 1992, signale que le rapport minimal entre données brutes et valeur ajoutée est de 1 sur 3 et peut aller jusqu'à 1 sur 15 pour les marchés où cette valeur est élevée. Dans ce même rapport, KPMG prévoit que la valeur ajoutée sur ce marché se situera entre 700 et 960 millions de dollars vers la fin du siècle. Que signifient tous ces chiffres? Seul le temps permettra sans doute d'en vérifier l'exactitude, mais ils dépassent, de beaucoup, les prévisions calculées il y a dix ou vingt ans. Cela est surtout lié au fait que nous appréhendons mieux le monde des affaires dans lequel nous évoluons et son rôle dans la société. La technologie, qui au départ a stimulé l'expansion du marché, n'est plus qu'un facteur de croissance parmi d'autres.

Technologie - Directe et connexe

Systèmes d'exploitation - UNIX, Windows, NT

Jusqu'à maintenant, le développement de logiciels est resté lié aux systèmes d'exploitation des ordinateurs ou des postes de travail. UNIX est la norme. Cependant, au fur et à mesure que la puissance des ordinateurs personnels augmente, de plus en plus de logiciels sont développés pour DOS et Windows, certains même pour Macintosh. Les contraintes sont généralement la vitesse de traitement, la cadence de transfert, la capacité mémoire, le type de médium utilisé, la performance du système vidéo et, bien sûr, le prix. Les améliorations et les changements apportés aux systèmes d'exploitation des ordinateurs personnels (Windows 95 et NT pour les PC, Mac OS 8 pour les Macintosh) et la convergence postes de travail - ordinateurs de bureau devraient accélérer le développement de logiciels de plus en plus complexes, accessibles aux bourses les plus modestes.

Internet

L'Internet est le développement technologique le plus marquant de la fin des années 90. Il risque de modifier radicalement la transmission des produits et des services géomatiques. Il y a 20 ans, le produit carte finale était livré imprimé sur papier ou sur support mylar, sans fichier numérique (même lorsque les données avaient été compilées à l'ordinateur). Il y a 10 ans, la carte devenait un sous-produit ou une épreuve générée à partir du fichier numérique livré sur bande magnétique

neuf pistes. Aujourd'hui, le produit est transmis au client par téléphone ou par Internet. Si le client veut en tirer une copie papier, il devra au préalable manipuler les données.

Géomatique Canada a réussi, au cours des deux dernières années, à instaurer le Service national d'information Atlas (un Atlas national conventionnel existait déjà), accessible par un site Web sur Internet. C'est la première d'une série de bases de données géographiques et topographiques qui seront accessibles par l'Internet dans les prochaines années. Des sites Web spécialisés de plus en plus nombreux sont créés par les entreprises géomatiques, les organismes gouvernementaux et les sociétés de produits et de services. Ces sites Web sont les premières sources de renseignements pour mener des transactions commerciales entre sociétés et clients. Des données géographiques numériques sont transmises quotidiennement aux clients par Internet. Tout ceci a été rendu possible par la nouvelle technologie, en dépit du manque d'infrastructures à grande capacité.

Sous-secteur du marché, produits et services

Technologie de positionnement

La croissance la plus spectaculaire s'est produite dans le domaine des systèmes de positionnement global. La technologie de positionnement (expression qui remplace fréquemment le terme "géodésie") englobe les systèmes de positionnement global ou systèmes GPS. Les premiers pas dans cette technologie eurent lieu il y a 15 ans lorsqu'on envoya des géomètres aux quatre coins de la planète afin qu'ils y attendent le passage (fenêtre) de trois ou quatre satellites qui leur servirait à déterminer les coordonnées de leur station. Généralement, la fenêtre ne durait qu'une ou deux heures par jour. L'équipement était coûteux et encombrant. Aujourd'hui, le matériel a évolué; comme les ordinateurs, les appareils sont aujourd'hui portables, même de poche. Certains coûtent des milliers de dollars. Le nombre de satellites en orbite, la "constellation", autorise les observations 24 heures sur 24, partout sur la Terre.

J'ai pris conscience de l'importance de cette technologie et de son influence sur notre vie quotidienne en lisant, il y a trois ans, dans le magazine En Vol d'Air Canada, une publicité pour un récepteur GPS de poche Panasonic conçu pour les activités de plein air et vendu à un prix légèrement supérieur à 1 000 \$. Aujourd'hui, il y a des récepteurs à 299,99 \$ chez Canadian Tire, fournis avec piles!

Des systèmes semblables, plus précis, servent à guider différents types de véhicules :

- guidage des véhicules terrestres (livraison et position);
- navigation aérienne et maritime;
- position des satellites;
- agriculture, notamment la pulvérisation des cultures (avions ou tracteurs);
- foresterie;
- photographie aérienne;

- services d'urgence (police, pompiers et ambulance).

Je voudrais souligner deux produits dont j'ai relevé l'importance en rédigeant ce rapport.

Base de données G.P.S.

Le premier est une base de données compilée par IDI (Intelligent Databases International), qui contient les caractéristiques et la description de 280 systèmes ALVN (Systèmes de positionnement et de localisation automatiques de véhicules et d'embarcations) fabriqués dans le monde. C'est la seule base de données du genre et elle porte sur pratiquement 85 % des produits liés aux AVLN:

- planches en couleur indiquant les caractéristiques des différents systèmes;
- entreprises, personnes-ressources, adresses et numéros de téléphone et de télécopieur;
- marchés ciblés, applications et coûts;
- capteurs de positionnement : G.P.S., navigation à l'estime, Loran C, RDSS, cellulaire et FM;
- cartes numériques : Etak, Navtech, fichiers géographiques, DRMap japonaises;
- communications : UHF/VHF, cellulaire par satellite géostationnaire/LEO

La liste clients couvre les fabricants de pièces, les consommateurs, les ingénieurs-conseils, les établissements d'enseignement, les fournisseurs de systèmes AVLN et la défense.

GISMObile

NovAtel Communications Ltd. de Calgary (Alberta), présente une gamme complète de produits G.P.S., dont des antennes, des cartes de circuits imprimés G.P.S. pour ordinateur personnel, des logiciels d'interface pour Windows et GISMOJ.

GISMO, sigle pour "G.I.S. mobile", est considéré dans l'industrie comme le logiciel GPS par excellence, car il fournit des coordonnées ayant une précision inférieure au mètre qui peuvent être utilisées directement dans les systèmes géographiques numériques. L'utilisateur peut saisir, afficher et combiner des données géo-référencées (attributs) à des fichiers vectoriels et ligne par ligne. Il est utilisable pour toutes les tâches exigeant un suivi précis d'installations au sol : services publics, urbanisme, pétrole et gaz, agriculture, environnement et richesses naturelles. GISMO peut être monté sur tracteur pour l'épandage précis, sur aéronef pour la navigation, la photographie aérienne et la commande de la chambre photogrammétrique, ou tenu à la main pour les levés au sol. Généralement, lorsqu'on compile une base de données géo-référencées, on saisit les données manuellement ou au lecteur optique sur des produits conventionnels tels que les cartes, les plans et les cartes marines. Les données relatives aux éléments dont on connaît les

coordonnées peuvent être saisies directement au clavier : plans cadastraux et constructions linéaires telles que gazoducs. Aujourd'hui, on peut mesurer les coordonnées directement sur le terrain avec une précision bien supérieure à celle des méthodes traditionnelles et entrer directement les données dans un système d'information géographique.

Le cadastre

Au cours des années 90, les structures sociales mondiales ont subi des changements radicaux tels qu'on en avait plus vu depuis la Deuxième Guerre mondiale. Cela a entraîné la démocratisation d'anciens pays communistes et de pays sous-développés où le pouvoir est effectivement passé aux mains du peuple. L'un des meilleurs moyens de démocratisation est la redistribution des terres, généralement propriété de l'État ou des riches. Pour pouvoir redistribuer la terre au peuple, par l'accès à la propriété ou par l'affermage, il faut d'abord que les terrains soient cadastrés, caractérisés, enregistrés et évalués. C'est la raison d'être du cadastrage légal et de l'enregistrement des propriétés et des titres.

Il est impossible de caractériser un terrain sans le positionner par rapport à son environnement. On dit aujourd'hui que le terrain doit être géo-référencé; cela implique des levés, l'élaboration d'une carte, un canevas et l'acquisition de données sur le terrain. Le Canada est à l'avant-garde dans toutes ces techniques : levés cadastraux et géodésiques (G.P.S.), cartographie numérique, SIG et enregistrements des titres de propriété. Souvent, les experts appartiennent au secteur public (gouvernement provinciaux et fédéral pour les terres canadiennes). L'expertise technique et professionnelle pour les technologies connexes se trouvent dans le secteur privé et les universités. Le Canada est le premier au monde dans l'application de ces technologies et il exporte actuellement cette expertise en Asie, en Amérique du Sud, en Europe de l'Est et dans l'ancienne Union soviétique.

Les technologies canadiennes sont au point; cependant, les moyens d'application sont encore en cours de développement et doivent tenir compte des politiques régionales et provinciales et des conditions économiques. Dans certaines provinces, le gouvernement s'est allié à l'industrie afin de créer la base de données et de compiler les enregistrements numériques des transactions. Certains organismes gouvernementaux participent au programme sur une base commerciale. La diversité des entreprises qui se sont créées est le reflet de la mosaïque ethnique et géographique que constitue le Canada. L'industrie joue un rôle de plus en plus important dans la collecte de données et dans la gestion et la distribution de l'information géographique, domaines qui étaient réservés aux gouvernements. Certaines entreprises élaborent et fabriquent en ce moment des systèmes informatiques destinés à la distribution des renseignements géographiques détenus par les gouvernements.

LRMI Atlantique

J'ai déjà cité l'Atlantic Land Records Management Infrastructure (LRMI) comme exemple

d'alliance stratégique; il s'agit d'un partenariat entre deux niveaux de gouvernement de la Nouvelle-Écosse, en vue de collecter les données géographiques et foncières d'une base de données géo-référencées. Le LRMI est chargé de la création et de la maintenance des éléments suivants :

- données cadastrales : plans cadastraux, plans de lotissement, premiers levés et répertoire parcellaire;
- enregistrement des titres : actes notariés, affidavits, hypothèques et autres documents d'enregistrement;
- données d'évaluation : cartes, historique des transactions, revenus et dépenses;
- utilisation des terres;
- limites administratives;
- adresse de voirie.

Cette approche présente divers avantages : intégration de la collecte et du flux d'information dans les organismes d'enregistrement fonciers, simplification des procédures commerciales et diversification dans l'utilisation de l'infrastructure d'enregistrement foncier, sous l'impulsion des utilisateurs ou d'autres intervenants. Le logiciel d'enregistrement et de gestion des biens fonciers peut être utilisé à l'échelle gouvernementale ou locale n'importe où dans le monde.

Exemple – L'Argentine et le cône sud

Des programmes géomatiques visant à mettre en place une infrastructure moderne de gestion des terres et de l'information concernant les richesses naturelles ont été instaurés en Argentine, en Bolivie, au Pérou, au Chili et au Mexique

En Argentine, les technologies géomatiques sont à la base du "Programme de transformation cadastrale" instauré dans presque toutes les provinces avec des fonds de la Banque mondiale. Son but essentiel est d'établir une base pour mettre en place un système de taxation foncière équitable. Certaines provinces en profitent pour mettre en place une infrastructure géomatique destinée au soutien de la mise en valeur et de la gestion des terres et des richesses naturelles.

L'initiative qui est à la base de ces projets provinciaux est le "Programme de restructuration financière et de développement économique" lancé en 1990 et financé grâce à un prêt du gouvernement argentin auprès de la Banque mondiale et de la Inter-American Development Bank. Le programme a un budget de 600 millions de dollars US et il a pour but de soutenir un certain nombre d'initiatives devant mener à une réforme fiscale provinciale et à la réorganisation du secteur public.

Plusieurs colloques ont été financés par l'Agence canadienne de développement international

(ACDI) et organisés par l'Université du Nouveau-Brunswick (UNB) et le Centre de formation international (CFI) des Pays-Bas; ils avaient pour but de lancer, entre directions, le processus de transfert technologique vers les dix provinces et, au bout du compte, de promouvoir l'expertise canadienne afin que l'industrie géomatique canadienne puisse tirer profit des ouvertures de marché éventuelles. D'autres colloques sont prévus en 1996-1997, et un projet similaire faisant intervenir l'Institut Champlain, l'UNB et des entreprises appartenant à l'Association de l'industrie géomatique du Canada est en cours d'élaboration et devrait être présenté à l'ACDI dans les mois qui viennent.

Cartographie

La cartographie regroupe les activités qui permettent de décrire par le dessin des caractéristiques géographiques, qu'elles soient topographiques, planimétriques, culturelles, démographiques, thématiques; de représentation numérique ou conventionnelle; tramées ou vectorielles. Ces caractéristiques peuvent être présentées sous forme de cartes ou de manuscrits photogrammétriques.

Simplement décrite, la photogrammétrie est une méthode qui consiste à transférer l'information tirée de photographies aériennes grâce à un processus appelé restitution stéréo ou monographique, afin d'obtenir une carte ou un fichier de données. La cartographie est le processus par lequel la carte ou le fichier de données sont transformés par le dessin, manuel ou assisté par ordinateur, afin d'obtenir le produit final. Jusqu'à notre époque, ce produit a été la carte publiée.

Photogrammétrie

Aujourd'hui, la photogrammétrie intègre un certain nombre de procédés et de produits complexes. Les appareils de restitution sont de plus en plus remplacés par des machines informatiques et il faut s'attendre à une diminution substantielle des coûts. Au fur et à mesure que l'équipement photogrammétrique était remplacé par des machines analytiques, le prix moyen a diminué, même lorsque les techniques de pointe utilisées coûtaient beaucoup plus cher. Les premières machines analytiques étaient des hybrides mécaniques analogiques de précision et informatiques. Elles ont été remplacées par des machines qui font encore plus appel à l'informatique. Aujourd'hui, l'ordinateur personnel remplace rapidement l'appareil photogrammétrique et fait naître la photogrammétrie "numérique". Au lieu de générer une image spatiale en trois dimensions grâce à un système optique très précis, on balaye électroniquement la photographie aérienne ou la prise de vue télédéetectée afin d'afficher une image en relief sur un écran ordinaire d'ordinateur. Pour obtenir une telle image, on projette à l'écran deux images polarisées que l'opérateur visualise grâce à une "paire de lunettes".

Photogrammétrie informatisée

La photogrammétrie informatisée finira par remplacer la photogrammétrie traditionnelle et l'orthophotogrammétrie. Une orthophoto est une image photographique corrigée dont on a éliminé les distorsions liées aux changements d'assiette de l'aéronef et aux anomalies topographiques. Aussi précise qu'une carte isométrique élaborée par photogrammétrie conventionnelle, l'orthophoto reste cependant une image décrivant la Terre. Cette technologie est en passe de remplacer les méthodes traditionnelles, et certaines entreprises non spécialisées dans la cartographie l'utilisent déjà pour produire des cartes. Dans plusieurs secteurs, des clients de l'industrie géomatique peuvent déjà produire des cartes destinées à des applications limitées, par exemple, en foresterie.

Au cours des deux ou trois prochaines années, on assistera à d'autres développements, surtout dans les logiciels et les interfaces homme-machine. Les entreprises traditionnelles qui fournissent des services photogrammétriques verront augmenter la concurrence car on pourra entrer sur le marché avec moins de capitaux et moins de personnel qualifié. Parallèlement, le marché augmentera car les produits finis et les services aux clients seront plus disponibles et plus accessibles.

PIM (Pacific International Mapping) de Victoria, en Colombie-Britannique, est un bon exemple d'entreprise née de ce développement et des applications de la photogrammétrie numérique moins chère. Elle vend un ensemble d'outils informatiques appelé MAPS 3D qui coûte moins de 6 000 \$ pour la licence de base; les modules complémentaires coûtent environ 2 000 \$.

Le plus important projet de photogrammétrie numérisée a été réalisé par IMT de Vancouver, en Colombie-Britannique, à l'aide d'un système élaboré vendu par une de ses filiales, International SysMap Corp. Le système de base, DIAPS, est un ensemble complet de modules qui remplacent tous les appareils photogrammétriques habituellement utilisés - des simples appareils de transfert de points aux instruments orthophotogrammétriques complexes. Ce logiciel à architecture ouverte tourne sur Microsoft Windows NT™ et MicroStation Bentley 95.

Caméras numériques

Parallèlement au développement de la photogrammétrie informatique, on a vu apparaître les caméras numériques à dispositifs de couplage de charge (CCD). Des caméras sont déjà utilisées sur aéronefs et sur véhicules terrestres; cependant, elles ne remplacent pas les chambres photogrammétriques traditionnelles et n'offrent pas la qualité élevée que l'on obtient avec les films et les caméras d'aujourd'hui. Cela changera avec l'évolution de la technologie CCD et le développement de mémoires plus rapides et d'une plus grande capacité. Des images numériques pourront alors être captées à partir d'aéronefs et de satellites. Ces nouvelles technologies compléteront la photogrammétrie numérique car les données obtenues pourront être transmises facilement des capteurs aux ordinateurs personnels.

Cartographie

La cartographie est l'ancêtre des disciplines géomatiques; cependant, elle est l'une des dernières à bénéficier des progrès apportés par les microcircuits. L'évolution de la technologie s'est accélérée au cours des 20 dernières années. Elle a été ralentie en raison du caractère artistique de la présentation cartographique. Il a fallu attendre l'arrivée sur le marché de processeurs plus rapides et plus sophistiqués, plus proches de "l'intelligence artificielle". Pendant que la géomatique s'informatisait, de nombreuses entreprises faisaient encore appel au dessin à la main pour produire les cartes finales.

Aujourd'hui, les logiciels ont tellement évolué que toutes les procédures cartographiques peuvent être réalisées par l'informatique. Les cartes thématiques et topographiques à petite échelle et les cartes hydrographiques et aéronautiques sont produites aujourd'hui par ordinateur. Le moteur de ce développement technologique a été le programme de cartographie "polychrome" instauré par le gouvernement fédéral, qui visait la production d'une série nationale de cartes topographiques en couleur (N.T.S.). En adoptant les mêmes normes et spécifications, l'industrie est poussée à développer des logiciels de plus en plus sophistiqués permettant d'éditer et de produire des cartes.

Services d'information de l'Atlas national

On ne peut pas parler de cartographie sans mentionner l'Atlas national canadien, publié pour la première fois en 1906. La septième et dernière édition conventionnelle de l'Atlas comportait des feuillets séparés portant sur environ 200 thèmes. Aujourd'hui, l'Atlas a un site Web qui fait l'objet de critiques enthousiastes de la part des utilisateurs et des internautes canadiens, américains et étrangers. Le Système d'information de l'Atlas national, accessible sur Internet, est interrogé par des étudiants, des journalistes, des bibliothécaires, des chercheurs, des planificateurs, des écrivains et des ethnographes. Pour Géomatique Canada, ce programme est seulement la pointe de l'iceberg dans l'accès aux bases de données topographiques et géographiques nationales.

Géomatique marine

Les régions côtières canadiennes de l'Atlantique, du Pacifique et de l'Arctique forment la côte la plus longue au monde, à laquelle on peut ajouter les rives du Saint-Laurent et des Grands Lacs. Cette longue côte est une bonne raison pour faire avancer la technologie et mettre sur pied une industrie géomatique marine qui n'a pas sa pareille au monde. À l'instar de la cartographie traditionnelle, la géomatique marine canadienne dont fait partie l'hydrographie a dû progresser technologiquement et institutionnellement afin de répondre à une forte demande d'information géographique. La géomatique marine est la branche "humide" de la cartographie. Elle comprend les levés et la collecte de données le long des côtes et au fond de la mer. On utilise les mêmes méthodes de positionnement qu'à terre mais sans faire de photographies aériennes; il serait inutile de restituer stéréographiquement les vagues! On utilise le G.P.S., des systèmes de cartographie

laser aéroportés, des systèmes acoustiques multifaisceaux, les cartes électroniques et la télédétection aéroportée et satellitaire.

Dans la documentation sur l'industrie, on indique 27 entreprises offrant des services de géomatique marine. Certaines font partie de l'Association de l'industrie géomatique du Canada et participent aux projets géomatiques traditionnels. Ces entreprises sont évidemment implantées dans les zones côtières Atlantique ou Pacifique. Il y a trois centres de recherche spécialisés :

- I le Centre ACRSO de Bedford (Nouvelle-Écosse) (Atlantic Centre for Remote Sensing of Oceans);
- II le Centre canadien des communications maritimes (CCCM) à St. Jean (Terre-Neuve);
- III la chaire industrielle de cartographie océanographique de l'Université du Nouveau-Brunswick à Fredericton.
- IV des partenariats entre le secteur public, le secteur privé et les universités ont permis l'acquisition d'une expertise côtière et océanographique globale, exploitable sur les marchés domestiques et étrangers. Différents produits et services ont été mis au point pour répondre aux besoins canadiens dans plusieurs domaines :
- V gestion de l'information concernant les zones côtières;
- VI. levés pour les tracés de gazoducs, d'oléoducs et de câbles;
- VII. recherches sur place, évaluations environnementales et surveillance;
- VIII. levés hydrographiques, géophysiques et océanographiques;
- VIII. acoustique des pêches et gestion de l'habitat;
- X. projets de génie maritime.

Onze universités canadiennes participent à différents programmes de géomatique marine, en partageant dans certains cas leurs activités avec la géomatique terrestre.

Le Service hydrographique canadien (SHC) du ministère des Pêches et des Océans est responsable de la géomatique marine; son siège social est Ottawa; il a des laboratoires ou des instituts régionaux et participe à des programmes industriels d'information océanographiques en Colombie-Britannique, en Ontario, au Québec et en Nouvelle-Écosse. Il participe à différents programmes de recherche et développement avec certaines universités de ces provinces et des États-Unis.

Sonar multifaisceaux

La faculté d'océanographie de l'Université du Nouveau-Brunswick a collaboré avec le SHC et l'industrie afin d'exploiter le sonar à multifaisceaux à balayage qu'elle a mis au point. Afin de traiter le volume de données générées, on a développé toute une série d'outils informatiques qui sont vendus par Universal Systems de Fredericton (Nouveau-Brunswick). Comme l'utilisation du sonar multifaisceaux est assez répandue, plus de 50 licences ont été vendues dans le monde. Le résultat le plus spectaculaire a été la mise au point d'un programme de traitement en temps réel qui permet d'afficher directement l'image de la bande de fond balayée et son relief.

Des développements récents en cartographie des fonds marins a poussé le développement de la visualisation des données. Les recherches récentes portent sur un outil de visualisation en trois dimensions qui permet, à l'aide d'un manche à balai, de visualiser les données amassées et de survoler et de contourner l'image vue du dessous ou du dessus à l'écran. Cet outil permet à l'utilisateur d'extraire facilement l'information utile dans un ensemble de données complexes, et de mieux exploiter les données sur les fonds marins. La visualisation en stéréo intégral exige le port de lunettes LCD, comme dans la méthode utilisée en photogrammétrie numérique.

Ses applications sont :

- l'exploration géologique;
- les profils sous-marins pour la pose d'oléoducs ou de câbles;
- l'exploration des épaves et autres obstacles à la navigation et à la pêche;
- la saisie de la base de données SIG.

Cette technologie qui a suscité un intérêt mondial, combiné à d'autres produits et services, permet au Canada de rester à la fine pointe de la technologie dans le domaine de la géomatique marine.

Photogrammétrie sous-marine

Une autre application intéressante dans le domaine consiste à appliquer les principes de la photogrammétrie terrestre (photogrammétrie d'éléments verticaux ou proches de la verticale) dans l'environnement maritime. Des caméras stéréoscopiques de précision photographient les structures sous-marines, et les photos stéréoscopiques sont traitées dans un restituteur stéréoscopique conventionnel numérique. Les mesures effectuées avec un degré de précision très élevé sont comparées avec des mesures précédentes ou des dimensions connues qui décrivent la surface de l'objet. Les différences relevées permettent de mesurer la déformation ou l'érosion de la structure. Cette méthode s'applique à n'importe quelle structure sous-marine : quais, duc d'Albe, piles de pont, colonnes de plates-formes de forage océanique et contrôle du flot. La technologie n'a pas encore fait de percée dans le secteur privé canadien; cependant, l'augmentation des travaux océaniques rend ce marché prometteur.

Téledétection

Selon certains observateurs, le marché des produits et services de téledétection, qui augmente de 15 % annuellement, devrait dépasser les 15 milliards de dollars au cours des dix prochaines années. Avec le SIG, la téledétection sera le secteur de la géomatique ayant la croissance la plus forte. La téledétection englobe des applications intéressant la défense, la géologie, l'agriculture, la foresterie, l'utilisation des terres, l'environnement, l'hydrologie, la surveillance des glaces et la topographie. On ne peut pas en parler sans citer le Centre canadien de téledétection (CCT).

L'industrie est née au Centre et, même aujourd'hui, aucun organisme gouvernemental n'apporte un support comparable à l'industrie de la géomatique canadienne. Pendant certaines périodes, 50 % des techniciens et des scientifiques du Centre travaillent à contrat ou en partenariat avec des entreprises. Le rôle actuel du CCT change, mais il faut espérer que l'organisme gardera sa place et continuera à apporter son soutien à l'industrie dans la communauté géomatique de demain.

Certaines fonctions informatiques autonomes deviendront de plus en plus intégrées : cartographie, SIG et analyse d'image. Les coûts diminueront, et l'utilisation de la technologie augmentera. L'Internet jouera un rôle de plus en plus important dans la distribution. On utilisera quotidiennement le G.P.S. afin de géo-référencer les données; la résolution des images satellitaires augmentera, et elles remplaceront les photographies aériennes dans de nombreuses applications.

Photographie aérienne et cartographie du futur

La technologie actuelle s'appuie sur la photographie aérienne pour produire des cartes topographiques précises aux échelles supérieures à 1:50 000. On fait appel aux images satellitaires seulement pour déceler les changements. Cela devrait changer rapidement car les nouveaux satellites en orbite sont équipés de capteurs ayant une résolution beaucoup plus élevée que les précédents. Géomatique Canada a réalisé un projet expérimental d'acquisition de données sur images Landsat et SPOT dans le cadre de son programme N.T.S. Jusqu'à récemment, on utilisait seulement ces images avec certains équipements de production tels que le Gregory Geoscience's Thematic Mapper™, afin de déterminer les changements lors des cycles de révision. Ce processus nécessitait l'acquisition de photographies aériennes bien plus coûteuses. Avec l'avènement du G.P.S., des images à haute résolution et la mise en place d'une base géodésique précise servant au positionnement des images, les révisions s'effectueront bientôt grâce à la seule téledétection.

Déclassification des données américaines

L'utilisation des données satellitaires a fait un bond important à la fin de la guerre froide, lorsqu'on a levé le voile de la sécurité militaire qui gênait depuis des années l'industrie de la téledétection. Les données jusqu'alors classifiées sont devenues disponibles dans le commerce et considérées d'utilité publique. La technologie des capteurs s'est aussi améliorée lorsqu'on a relâché les mesures de sécurité, et on a assisté à un transfert de plus en plus rapide de cette technologie vers l'industrie.

Satellites commerciaux

Pour la première fois dans l'histoire de la télédétection, le secteur privé peut lancer et contrôler des satellites à applications commerciales. Cela permettra d'augmenter rapidement la disponibilité et la diversité des images détectées ou photographiées et entraînera une diminution du prix des données. Les opérateurs commerciaux devront amortir les coûts de construction, de lancement et de maintenance des satellites. Les satellites déjà en orbite ont été pratiquement tous mis au point et construits avec les fonds publics. La concurrence liée à la disparition des monopoles devrait empêcher les prix de trop augmenter. Cette dichotomie peut avoir des résultats intéressants toute la communauté. EarthWatch de Boulder, au Colorado, l'une des premières entreprises commerciales, lancera bientôt le satellite optique EarlyBird.

EarthWatch a obtenu deux des quatre licences nécessaires pour le lancement commercial de satellites auprès du Département du Commerce des États-Unis. EarlyBird fournira des images panchromatiques ayant une résolution de 3 mètres et des images multispectrales ayant une résolution de 15 mètres. QuickBird, qui sera lancé plus tard, en 1998, fournira des images panchromatiques d'une résolution de 0,82 mètre et multispectrales d'une résolution de 3,28 mètres. MacDonald Dettwiler participera à la construction des installations principales d'archivage et de traitement des données d'imagerie EarthWatch et des installations secondaires similaires destinées aux distributeurs.

Radarsat

En 1995, le Canada lançait le premier satellite équipé d'un système de télédétection radar opérationnel, projet commun de l'Agence spatiale canadienne, du Centre canadien de télédétection et du secteur privé. Les premiers résultats indiquent que le satellite fonctionne bien et que les données sont conformes aux prévisions. L'importance du radar est l'acquisition des données ne dépend pas de l'heure du jour ni du temps qu'il fait. Les capteurs radar peuvent fonctionner 24 heures sur 24 et "voir" au travers des nuages. On peut aujourd'hui obtenir des images et réaliser des cartes de parties du globe constamment recouvertes par les nuages. Les images radar ressemblent aux images radiographiques car elles permettent de pénétrer les nuages, la brume et les eaux peu profondes; elles permettent aussi de mesurer l'épaisseur de la glace, l'humidité des sols et même de déceler, par des anomalies de surface, des structures géologiques invisibles auparavant.

Radarsat International Inc. (RSI)

RSI englobe quatre sociétés fonctionnant en partenariat et détenant chacune 25 % des parts. Il s'agit de Spar Aérospatiale Ltée, de COM DEV Ltd., de Lockheed Martin Corp. et de MacDonald Dettwiler (MDA). RSI a obtenu les droits de distribution et de vente des données Radarsat dans le monde ainsi que les droits canadiens de distribution de données provenant d'autres satellites.

Après le lancement de 1995, environ deux douzaines de stations terrestres autour du globe devront être modernisées afin de recevoir les données radar. Ce projet devrait être très rentable pour l'un des partenaires, MDA, principal fournisseur d'équipement récepteur et de modernisation de station terrestre.

Téledétection aéroportée

Bien qu'on parle surtout de la téledétection par satellite, on assiste à une augmentation constante du marché des images téledétections à partir d'aéronefs, autres que les données optiques conventionnelles ou la photographie aérienne. Les images radar obtenues à partir d'aéronefs présentent les mêmes avantages par rapport aux photographies aériennes que celles tirées de l'espace. On a déjà mentionné le système IFSARE d'ERIM et d'Intermap Technologies. Il comprend un avion à réaction Lear Jet 36, équipé de deux antennes radar et d'équipement de traitement connexe, et des stations terrestres. Le système permet de générer des cartes détaillées quelle que soit la couverture nuageuse ou la lumière. Les cartes obtenues sont pratiquement dix fois plus précises que celles tirées d'images satellitaires.

Conclusions

Afin de mettre en évidence les dix ou douze produits et services qui influenceront sur le secteur géomatique au cours des deux ou trois prochaines années, j'ai fait librement appel à certaines références. Ma présentation, quoique sélective, met en évidence les événements et les questions qui, je crois, ont de l'importance. Établir des prévisions au sujet d'une technologie relève d'une discipline très imprécise qui fait appel à des procédés scientifiques et dont les résultats ne valent guère mieux que nos estimations personnelles. J'ai donc préféré les miennes lorsqu'il fallait mener le lecteur vers une conclusion corroborative et qualitative.

Un point est clair, l'industrie géomatique est sur une courbe ascendante; les utilisateurs connaissent de mieux en mieux la technologie, et y démarrer coûte de moins en moins cher. La géomatique devient, partout dans le monde, une technologie essentielle et prometteuse. Le Canada a eu un rôle important dans son développement, et l'industrie canadienne est bien placée pour en tirer des bénéfices. Cependant, les gouvernements doivent soutenir une stratégie nationale et combiner leurs ressources afin d'orienter les efforts de notre industrie et de nos établissements d'enseignement et publics. Que sera le rôle du gouvernement au sein de la communauté géomatique? À l'heure où la gestion des données prend le pas sur la collecte et où l'industrie géomatique se diversifie, comment devons-nous utiliser nos ressources afin de maintenir le Canada à la pointe de la technologie, comment devons-nous aborder les questions institutionnelles résultant des demandes de la société pour des données géographiques.

De nouvelles perspectives s'ouvrent aux États-Unis, outre-mer et au Canada. Lorsqu'on rédige un rapport comme celui-ci, on a tendance à oublier le marché national en faveur de projets plus importants en Amérique du Sud, en Asie, en Russie et en Europe de l'Est. Le défi est toujours

présent et nous devons y faire face. Au Canada, la diversité géographique et l'immensité du pays sont la meilleure incitation pour l'avancement de la géomatique.

Remerciements

Je voudrais remercier les membres des organisations suivantes, qui ont participé à la rédaction de ce rapport :

Géomatique Canada, Ottawa, Centre canadien de télédétection
Geomatics International Ltd., Ottawa
Intelligent Databases International Ltd., Calgary
Intermap Technologies Limited, Calgary et Ottawa
International Geomatics Services, Vancouver
ISM International Systemap, Vancouver
MacDonald Dettwiler, Ottawa et Vancouver
NovAtel Communications Ltd., Calgary
Pacific International Mapping Corp., Victoria
Photarc Surveys, Ottawa
SSiG Holdings Inc., Montréal
Terrain Resources, Lethbridge
The Atlantic LRMI, Halifax
Le Service hydrographique du Canada, Dartmouth, Institut d'océanographie de Bedford
The Eastcan Group, Halifax
L'Association de l'industrie géomatique canadienne, Ottawa
L'Université de Calgary, Calgary, Ingénierie géomatique
L'Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton
Géodésie et Ingénierie géomatique, Chaire de cartographie océanographique
L'Université Laval, Québec, Ingénierie géomatique

(Update this report...French version to come)