



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



L'INFRASTRUCTURE CANADIENNE DE DONNÉES GÉOSPATIALES PRODUIT D'INFORMATION 34f

Études de cas : l'ICDG et l'information géographique

GéoConnexions
Kim Geomatics

2013

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de
Ressources naturelles Canada, 2013

Canada 

REMERCIEMENTS

GéoConnexions tient à reconnaître les contributions de Kim Geomatics – Robert A. Ryerson (recherche et rédaction) et Graham Young (révision). Le personnel de GéoConnexions a aussi travaillé à la gestion, aux commentaires et à l'orientation pour ce projet : Paula McLeod, Simon Riopel, Rhian Evans, Cynthia Mitchell et Jean Brodeur, ainsi que Jenna Findlay et Geoffroy Houle qui ont apporté leur soutien lors de la création de ce document.

Table des Matières

| | |
|--|-----------|
| 1. Étude de cas : Surveillance et production de rapports à Parcs Canada | 1 |
| 1.1 Sommaire des activités..... | 1 |
| 1.2 Public et clients | 1 |
| 1.3 Compréhension de la portée du problème..... | 2 |
| 1.4 Détails de l'activité | 3 |
| 1.4.1 Un peu d'histoire..... | 3 |
| 1.4.2 Situation actuelle..... | 4 |
| 1.4.3 Point de vue technique | 5 |
| 1.5 Projet ParkSPACE | 6 |
| 1.6 Le coût | 7 |
| 1.6.1 Recherche..... | 7 |
| 1.6.2 Approches concurrentes | 7 |
| 1.6.3 Personnel..... | 8 |
| 1.7 Le besoin..... | 8 |
| 1.8 Les avantages | 8 |
| 1.9 Analyse et leçons retenues | 10 |
| 1.10 Conclusion | 11 |
| 1.11 Sources d'information..... | 12 |
| 2. Étude de cas : Atlas environnemental de l'Amérique du Nord – Représentation cartographique des questions environnementales en Amérique du Nord | 13 |
| 2.1 Résumé des activités | 13 |
| 2.2 Public et clients | 13 |
| 2.3 Détails de l'activité | 14 |
| 2.3.1 Contexte | 14 |
| 2.3.2 Perspective technique..... | 16 |
| 2.4 Partage du contrôle de qualité..... | 17 |
| 2.5 Coûts | 18 |
| 2.6 Nécessité | 18 |
| 2.7 Avantages..... | 19 |
| 2.8 Analyse et leçons retenues | 21 |
| 2.9 Sources d'information..... | 22 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3. | Étude de cas : Étude du cas d'une couche d'images des données-cadres de l'ICDG et PCI Geomatics.... | 23 |
| 3.1 | Sommaire de l'activité | 23 |
| 3.2 | Public et clients | 23 |
| 3.3 | Détails de l'activité | 23 |
| 3.4 | Le coût | 24 |
| 3.5 | Le besoin..... | 24 |
| 3.6 | Avantages..... | 25 |
| 3.6.1 | Multiplicité des usages | 25 |
| 3.6.2 | Excellent rendement du capital investi..... | 25 |
| 3.7 | Analyse et leçons retenues | 26 |
| 3.8 | Sources d'information | 27 |
| 4. | Étude de cas : Expansion de la société Strata360..... | 28 |
| 4.1 | Sommaire de l'activité | 28 |
| 4.2 | Public et clients | 28 |
| 4.3 | Détails de l'activité | 29 |
| 4.4 | Le coût | 30 |
| 4.5 | Le besoin..... | 30 |
| 4.6 | Avantages..... | 30 |
| 4.7 | Analyse et leçons retenues | 31 |
| 4.8 | Source d'information..... | 32 |
| 5. | Étude de cas : Cartographie de l'évolution des « déserts alimentaires » dans une ville canadienne | 33 |
| 5.1 | Sommaire de l'activité | 33 |
| 5.2 | Public et clients | 33 |
| 5.3 | Détails de l'activité | 34 |
| 5.4 | Le coût | 35 |
| 5.5 | Le besoin..... | 35 |
| 5.6 | Avantages..... | 36 |
| 5.7 | Analyse et leçons retenues | 36 |
| 5.8 | Sources d'information..... | 37 |

1. Étude de cas : Surveillance et production de rapports à Parcs Canada

1.1 Sommaire des activités

La présente étude de cas décrit les activités entreprises par Parcs Canada au cours des 30 dernières années afin de répondre à ses besoins en matière de données géospatiales. Elle présente d'importantes leçons retenues en illustrant comment Parcs Canada a adopté, utilisé et partagé l'information géospatiale au cours des trois décennies. L'étude de cas met également en valeur les trois plus grands avantages de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) :

1. La combinaison de données actualisées fondées sur des normes, de l'ICDG et d'autres sources, permet de prendre de meilleures décisions.
2. La superposition de différents jeux de données permet d'étendre les connaissances.
3. Le partage des données réduit les coûts et améliore le processus de prise de décisions.

Parcs Canada doit surveiller les parcs relevant de sa compétence et en faire rapport, ainsi que fournir le matériel et les outils nécessaires à la gestion, à la planification et à la sensibilisation. Dans ce contexte, l'étude de cas est pertinente pour toute grande organisation dont les exigences en matière d'information géospatiale sont complexes et se recoupent. Elle fait également référence à la recherche de moyens pour satisfaire des besoins d'information particuliers.

1.2 Public et clients

D'aucuns pourraient affirmer que Parcs Canada s'adresse au public et aux clients les plus diversifiés en matière de géoinformation partout dans le monde. Littéralement, son public s'étend des enfants d'âge scolaire au premier ministre et au Parlement. On pourrait même dire que les espèces sauvages du Canada dépendent de l'information géoscientifique recueillie et utilisée par Parcs Canada. Par exemple, les 42 espèces de mammifères, dont le grizzli, qui se trouvent dans le parc national Nahanni, peuvent également être considérées comme des clients dans la mesure où elles bénéficient du fait que Parcs

Canada utilise la géoinformation pour la gestion des habitats fauniques. Ainsi, les biologistes de Parcs Canada peuvent surveiller les ours, les caribous et les autres espèces sauvages en mettant à ces animaux des colliers munis de systèmes de localisation GPS.

En pratique, les employés de Parcs Canada élaborent et utilisent la géoinformation afin d'aider à fournir la base en fonction de laquelle les parcs nationaux du Canada sont surveillés, planifiés, compris, financés et reconnus internationalement. Ainsi, les responsables de ces nombreux aspects font partie du public et des clients qui comptent sur l'information géospatiale. Ce public et cette clientèle ont représenté un défi et ouvert des possibilités pour les spécialistes en géomatique de Parcs Canada et pour ceux qui gèrent leurs activités.

Ce défi et ces possibilités découlent de la nécessité de fournir l'information appropriée aux différents publics cibles, qu'il s'agisse d'étudiants employés l'été pour percevoir les droits d'entrée dans les parcs, de biologistes de la faune effectuant des recherches dans le Nord, d'élèves du primaire cherchant de l'information sur Internet, de ministres et premiers ministres qui s'efforcent d'assurer le patrimoine des futures générations. Chacun de ces auditoires ainsi que de nombreuses autres personnes partagent et utilisent l'information géospatiale de Parcs Canada. Dans certains cas, cette information est sous forme d'une simple carte. Dans d'autres cas, il peut s'agir de l'accès à un système d'information géographique (SIG) ou d'affichage pour l'analyse d'images, de la création de scénarios, d'exercices de modélisation ou de production d'une carte sur une page Web. Les exigences très diversifiées de ces auditoires ont nécessité l'adaptation de l'information géospatiale pour qu'elle soit bien présentée, exacte et facile à comprendre.

1.3 Compréhension de la portée du problème

La portée du mandat de Parcs Canada est unique parmi les organismes fédéraux. L'organisme gère et surveille de vastes régions du pays qui sont géographiquement dispersées, diversifiées sur le plan écologique et souvent écosensibles. Dans ces zones, Parcs Canada assure également une surveillance et produit des rapports sur une foule de sujets, y compris les suivants :

- intégrité écologique;
- mesures de gestion;
- évaluations environnementales;
- sécurité publique;
- gestion des écosystèmes;
- gestion des incendies;
- surveillance et entretien des terrains de camping;
- conflits entre les humains et les espèces sauvages.

La Charte de Parcs Canada, qui décrit le mandat et le rôle de l'organisation, représente un point de départ utile pour discuter des défis de l'agence¹ : « Notre mandat : Au nom de la population canadienne, nous protégeons et mettons en valeur des exemples représentatifs du patrimoine naturel et culturel du Canada, et en favorisons chez le public la connaissance, l'appréciation et la jouissance, de manière à en assurer l'intégrité écologique et commémorative pour les générations d'aujourd'hui et de demain ». Parcs Canada joue quatre rôles pour lesquels l'information géospatiale s'avère utile :

1. gardien des parcs nationaux;
2. guide pour des visiteurs venant de partout dans le monde;
3. partenaire misant sur les riches traditions de nos peuples autochtones et la vigueur de notre mosaïque culturelle;
4. conteur chargé de relater l'histoire de notre territoire et de notre peuple.

Les employés de Parcs Canada gèrent environ 253 000 km² de terres des parcs.² La gestion et le suivi des changements sont devenus encore plus complexes avec la croissance spectaculaire de nouveaux parcs établis depuis 1986. Ces nouveaux parcs couvrent une superficie de 123 000 km², dont près de 95 000 km² se situent dans le Nord où le changement climatique et l'adaptation sont un sujet de préoccupation. Pour compliquer davantage ses tâches, Parcs Canada doit également produire des rapports tous les cinq ans sur les 42 parcs nationaux qui relèvent de sa compétence. Par conséquent, il est important qu'il dispose de données scientifiques sur les tendances à long terme dans un cadre géospatial. À tous les égards, Parcs Canada doit être efficace et efficace en matière de collecte de données, de gestion de l'information et d'établissement de rapports.

1.4 Détails de l'activité

1.4.1 Un peu d'histoire

Parcs Canada a utilisé des données géospatiales numériques dès le milieu des années 1970. À cette époque, l'organisme a utilisé des données de télédétection aérienne et satellitaire à des fins de recherche dans le parc national Forillon, dans la région de la Gaspésie au Québec. Ces types de données ont également servi à la planification du parc national Auyuittuq sur l'île de Baffin. En 1990, Parcs Canada mettait progressivement en place des SIG à ses bureaux de Banff, de Jasper et de Revelstoke, ainsi qu'à plusieurs autres endroits au pays. En fait, Parcs Canada a commencé à utiliser la géoinformation au fil du temps plutôt qu'à un moment précis.

¹ Source : <http://www.pc.gc.ca/fra/agen/chart/chartr.aspx>, consulté le 1^{er} mars 2012.

² Source : <http://atlas.nrcan.gc.ca/auth/english/learningresources/facts/parks.html>, consulté le 1^{er} mars 2012.

Alors que la croissance du réseau de parcs demandait davantage d'information de meilleure qualité pour la gestion et, au fur et à mesure que les exigences en matière de surveillance augmentaient, Parcs Canada a reconnu de plus en plus la valeur de la géoinformation comme outil permettant d'améliorer les opérations. Ainsi, l'Agence Parcs Canada a utilisé les données biophysiques du Système de données sur les terres du Canada d'Environnement Canada, de même que du Système d'information sur les sols du Canada ou SISCan d'Agriculture Canada. Ces systèmes représentaient pour l'Agence ses premières sources externes de données d'information géographique. Par la suite, Parcs Canada a fait l'acquisition de systèmes et créé des données afin de répondre aux besoins de la gestion locale. Depuis longtemps, l'utilisation de la géoinformation est bien ancrée dans l'organisation.

1.4.2 Situation actuelle

Dans le passé, Parcs Canada a utilisé la géoinformation pour des projets précis. Cette tendance a changé. De nos jours, le responsable fonctionnel en géomatique est le dirigeant principal de l'information.³ À titre d'agence ayant un mandat opérationnel, Parcs Canada utilise désormais une gamme étendue de technologies géospatiales, notamment les SIG, le GPS (afin de localiser exactement les observations sur le terrain, par exemple) et la télédétection. L'important ne réside pas dans le choix de la technologie utilisée, mais plutôt la façon dont elle est utilisée. La vision de Parcs Canada est claire et simple : « La géomatique s'applique aussi efficacement que possible aux principales priorités de chaque unité opérationnelle et est financée proportionnellement aux avantages que l'Agence en retire. »⁴ [Traduction]

Parcs Canada utilise la géoinformation sous différentes formes : feuilles de carte du Système national de référence cartographique (SNRC), modèles altimétriques numériques, couches du réseau hydrologique et du réseau routier, inventaires écologiques des parcs, cartes des sentiers, zones de gestion et habitats des espèces clés, pour ne nommer que celles-là. Le personnel de l'Agence dresse des cartes et interprète les images satellite ou les photos aériennes afin de représenter les différents types de végétaux, d'habitats et de paysages. Il utilise également l'information pour faire des prévisions sur les effets de changements sur les écosystèmes, pour suivre l'évolution du territoire au fil du temps et pour évaluer le domaine vital des espèces clés. Dans l'ensemble du réseau de Parcs Canada, on favorise l'utilisation de logiciels commerciaux qui répondent aux besoins liés au mandat de l'Agence.

³ Anonyme. *Geomatica* 65 (1) 201, p 65.

⁴ Anonyme. *Geomatica* 65 (1) 201, p 66.

1.4.3 Point de vue technique

Pour Parcs Canada, les normes relatives aux données sont essentielles pour l'utilisation de la géoinformation. Les normes permettent d'économiser du temps et de l'argent, et augmentent la transparence. Par exemple, l'Agence apporte des corrections géométriques et atmosphériques à l'imagerie. Pour ce faire, Parcs Canada suit des procédures cohérentes avec les méthodes élaborées par le Centre canadien de télédétection (CCT), et conformes aux normes de l'ICDG et aux normes internationales. Ces normes permettent de mettre au point une seule fois l'imagerie et toute information qui en découle, puis de les intégrer dans une base de données ou un SIG. Il est ensuite possible d'utiliser les données plusieurs fois, et de les superposer à toutes sortes d'autres données. Il n'est donc pas nécessaire de traiter les données de nouveau, ni de se demander si elles s'intégreront correctement avec d'autres données.

L'interopérabilité permet d'utiliser les mêmes données à des fins multiples, notamment pour la surveillance, la planification de travaux sur le terrain, la gestion, l'aménagement du territoire, la lutte contre les incendies, les études sur la faune, les rapports au Parlement, la présentation d'information au public ou des applications ponctuelles. Bref, les normes permettent à différents utilisateurs de se servir de l'information à des fins multiples, d'un endroit à un autre au fil du temps. Cette souplesse a permis à Parcs Canada de faire d'importantes économies de temps et d'argent, tout en améliorant l'efficacité de l'organisme et en le rendant apte à s'acquitter de son mandat difficile.

Par exemple, les normes ont permis à Parcs Canada d'élaborer une méthode de classification des écosystèmes en intégrant et en superposant les données de télédétection ainsi que d'autres renseignements. Parcs Canada a recours à ce processus pour organiser et favoriser la transmission des connaissances sur les écosystèmes des parcs et ainsi fournir un outil utile et rentable pour la gestion des parcs.

Cette approche est cohérente avec le principe de base de l'ICDG qui consiste à « recueillir les données une fois – le plus près de la source – et les partager et les utiliser de nombreuses fois ». Partout dans le monde, ce principe a été attribué au Canada comme une contribution majeure à la compréhension et à l'utilisation de l'information géospatiale. Ce principe repose sur des normes.

Parcs Canada profite également d'un accès à des données récentes de grande qualité sur l'état des sols. Aujourd'hui, les scientifiques utilisent l'imagerie provenant de diverses sources afin de recueillir de l'information pour assurer la surveillance et produire des rapports. Cette imagerie contribue à réduire au minimum les travaux sur le terrain en permettant aux scientifiques et aux gestionnaires des ressources d'extrapoler les connaissances pour les appliquer à d'autres zones d'un parc. Comme il en sera question plus loin, la réduction des travaux sur le terrain peut amener des avantages économiques. L'imagerie fournit également un cadre géospatial commun et normalisé qui, à la longue, facilite la surveillance et la production de rapports.

1.5 Projet ParkSPACE

En raison des limites de la capacité et des compétences en télédétection à l'interne, Parcs Canada a établi des partenariats dans le cadre de projets de recherche très ciblés et axés sur les enjeux afin de mettre au point des outils de surveillance par télédétection, adaptés à ses besoins. Ces projets présentent des exemples intéressants sur la manière dont un organisme opérationnel peut orienter la recherche en géomatique pour mieux répondre à ses besoins en information.

Dans le cadre du projet ParkSPACE, le projet de recherche le plus récent, Parcs Canada a travaillé de concert avec le Centre canadien de télédétection. Financé en grande partie par l'Agence spatiale canadienne, ce projet portait sur les objectifs opérationnels, le renforcement des capacités et la diffusion des résultats à l'interne sur l'intranet. Des méthodes et des protocoles ont été élaborés pour l'utilisation de l'imagerie satellite et l'application de méthodes par satellite permettant de surveiller et de quantifier les changements dans les parcs nationaux de l'Arctique canadien. Bien entendu, ces outils sont applicables ailleurs dans le Nord canadien et conviennent également à bon nombre des parcs nationaux dans le sud du pays. Parcs Canada utilisera l'information issue de la surveillance par satellite pour préparer les rapports sur l'état des parcs, élaborer et réviser les plans de gestion obligatoires pour chacun des parcs et documenter l'ampleur et les effets de la variabilité et les changements du climat dans certains parcs du Nord.

Les outils et les méthodes ont également été élaborés et mis à l'essai dans plusieurs parcs nationaux dans le but de mesurer, dans plusieurs parcs nationaux, les variables écologiques, notamment l'évolution de la couverture des terres, l'estimation de la biomasse, la profondeur du pergélisol et de la couche active, ainsi que la productivité de la végétation. Le projet a permis de produire un important plan opérationnel qui décrit les ressources humaines et financières requises pour fournir les protocoles de surveillance par satellite en vue de la production de rapports quinquennaux sur l'état des parcs. Le projet a également indiqué comment les unités de gestion, les centres de services et le bureau national doivent se coordonner pour soutenir la production de ces rapports quinquennaux.

1.6 Le coût

Ici, nous examinons les coûts du projet selon plusieurs points de vue : le coût de la recherche, les coûts des approches concurrentes pour la collecte de données et une vue générale des coûts des ressources humaines concernées.

1.6.1 Recherche

La recherche et développement coûte cher, et les coûts associés à un échec sont élevés : par conséquent, la recherche peut présenter des risques. Cependant, dans le cadre du projet ParkSPACE, les travaux étaient très ciblés et s'appuyaient sur des réussites antérieures, réduisant ainsi la probabilité d'un échec. En tirant de l'information des données de télédétection et en l'intégrant à un environnement de SIG, Parcs Canada se dote d'un outil unique, qui ne lui était pas accessible auparavant. Le SIG constitue une plateforme commune permettant de produire, d'analyser et de diffuser l'information au fil du temps, que ce soit à des fins de planification, de gestion et de réalisation de travaux sur le terrain. Cette plateforme est importante étant donné que Parcs Canada doit assurer en permanence une surveillance régulière de manière rentable. Afin de reproduire les observations dans le temps, Parcs Canada a besoin de normes pour les données et de protocoles de surveillance évolués qui tiennent compte de tous les aspects de chaque opération de surveillance par télédétection.

1.6.2 Approches concurrentes

L'imagerie satellite s'est avérée tellement économique et efficace pour la surveillance générale que rares sont ceux qui envisageraient une autre méthode de nos jours. La qualité des travaux sur le terrain repose sur l'imagerie et, bien que l'imagerie ne puisse pas remplacer cette méthode, elle offre la possibilité de réduire considérablement les coûts des travaux sur le terrain.

Dans les années 1970, les scientifiques et d'autres employés qui travaillaient dans des parcs isolés utilisaient abondamment des camps, des hélicoptères et des avions. Compte tenu des coûts associés à cette méthode, on peut facilement préparer une analyse de rentabilisation favorisant l'imagerie satellite. Pour un coût comparable à celui de deux heures de vol par hélicoptère, un chercheur peut acheter une image satellite qui couvre 3600 km². La surveillance profite également des données satellite utiles et actualisées, offertes gratuitement sur le portail GéoBase⁵, une composante essentielle de l'ICDG. Cette imagerie s'ajoute à d'autres images que Parcs Canada achète sur le marché ou obtient de l'ICDG.

⁵ Source : www.GeoBase.ca

1.6.3 Personnel

On a estimé que Parcs Canada dépense un peu plus d'un pour cent de son budget salarial pour la technologie et les activités géospatiales.⁶ Bon nombre des membres du personnel de Parcs Canada utilisent un SIG pour au moins une partie de leur travail. Un pourcentage relativement faible d'entre eux a eu une formation sur les SIG. Encore moins nombreux sont ceux qui utilisent des logiciels de systèmes d'analyse d'images, mais plusieurs des plus grands parcs possèdent leurs propres capacités en matière de SIG et de production de cartes. Bien que relativement peu d'utilisateurs de SIG soient actuellement à l'emploi de Parcs Canada, ce petit groupe permet à l'organisme de remplir son mandat de façon rentable et de servir les millions de personnes qui utilisent les parcs nationaux du Canada.

1.7 Le besoin

Parcs Canada a besoin de la géoinformation pour mener à bien toutes ses activités, de la planification à la gestion et à la surveillance. À mesure que croissaient les besoins, l'Agence estimait de plus en plus que le Web représentait le meilleur mécanisme permettant d'obtenir, de partager et de fournir de la géoinformation. Au cours des dernières années, les activités à Parcs Canada ont été stimulées par l'accès à des fonds de données sur le Web, comme GéoBase, tout en étant tributaires de cet accès, au moins en partie. Par conséquent, Parcs Canada a concentré ses efforts pour obtenir et diffuser les données et pour veiller à ce que les données qu'il produit soient interopérables et accessibles. À l'avenir, on peut s'attendre à ce que de plus en plus de données géographiques de Parcs Canada soient offertes sur le Web.

1.8 Les avantages

Parcs Canada a utilisé la géoinformation accessible sur le Web pour couvrir la gamme de ses activités, de l'établissement et l'agrandissement de parcs à la présentation à un public international de la valeur des parcs et des sites du patrimoine.

Dans le cas des parcs isolés récemment créés dans le Nord, l'imagerie satellite et la géoinformation ont aidé à planifier et à déterminer les limites appropriées. En effet, on pourrait affirmer que l'existence de ces parcs serait impossible sans l'information géographique, dont une bonne partie était ou peut être obtenue par Internet. Les données étaient utilisées non seulement pour la création de nouveaux parcs, mais elles se sont avérées utiles pour l'agrandissement de parcs, notamment le parc national Nahanni.

⁶ Voir Anonyme. *Geomatica* 65 (1) 201, p 65.

Après l'établissement d'un nouveau parc dans le Nord, l'imagerie satellite offre la seule solution pratique pour surveiller la zone. Dans le cadre du projet ParkSPACE, on a mis au point six nouveaux protocoles de surveillance par satellite de l'intégrité écologique, qui sont maintenant utilisés dans les rapports sur l'état des parcs. Ces protocoles détaillés sont également mis à la disposition d'autres personnes pour le suivi des changements écologiques dans l'Arctique.

La télédétection et la surveillance de l'intégrité écologique, constituant actuellement deux pierres angulaires de l'établissement de rapports sur les parcs nationaux, sont particulièrement importantes pour la surveillance et l'exactitude des évaluations dans le Nord. Par exemple, Parcs Canada utilise l'imagerie pour évaluer la gravité des incendies et pour contrôler le brûlage dans le cadre de la gestion des forêts. Voici d'autres utilisations des données géospatiales :

- localisation de placettes au sol de surveillance à long terme;
- élaboration de cartes de la qualité des habitats fauniques;
- planification de l'utilisation par les visiteurs (tels que les sentiers ou les pistes de motoneige);
- évaluation des impacts des populations de Petites Oies des neiges;
- élaboration de modèles sur l'évolution des écosystèmes selon différents scénarios de changement climatiques.

Parcs Canada utilise également des données pour la gestion d'activités connexes. Ces activités comprennent l'élaboration de plans de gestion, comme celui qui a été préparé pour le parc national de la Pointe-Pelée⁷, et la surveillance des écosystèmes forestiers, des incendies de forêt, des habitats fauniques et des zones humides. L'une de ces zones humides se trouve dans le parc national Wood Buffalo, un site du patrimoine mondial contenant deux zones humides Ramsar d'importance internationale⁸, ce qui en fait l'objet de préoccupations et de surveillance tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale.

L'imagerie satellite offre aux travailleurs sur le terrain le moyen de cibler des zones qui ont changé de façon inattendue. En effet, cette imagerie permet au personnel de Parcs Canada de réagir aux problèmes environnementaux selon leur gravité, un peu comme le triage au service des urgences d'un hôpital.

⁷ Source : <http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/on/pelee/plan/plan1/plan4.aspx>, consulté le 5 mars 2012.

⁸ Source : <http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/nt/woodbuffalo/plan/plan2.aspx> et <http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/nt/woodbuffalo/plan.aspx>, consulté le 5 mars 2012.

Le personnel et la direction ne sont pas les seuls utilisateurs de la géoinformation de Parcs Canada. D'autres utilisateurs s'en servent pour faire des réservations d'emplacements de camping,⁹ d'autres pour imprimer des cartes de sentiers pour des enfants d'âge scolaire.¹⁰ Les utilisateurs internationaux comprennent les destinataires de la mise en candidature du canal Rideau à titre de site du patrimoine mondial, présentée par le Canada en 2006. Afin de participer à la préparation de cette mise en candidature, Parcs Canada a intégré des cartes hydrographiques à d'autres couches de données, telles que les limites de la propriété de Parcs Canada, les postes d'éclusage et les zones tampons le long de la rivière Rideau et du canal Rideau. La présentation de mise en candidature comportait 1377 pages, dont 88 pages de cartes.

1.9 Analyse et leçons retenues

Plusieurs des leçons tirées du projet découlent de l'expérience de Parcs Canada dans l'établissement et la gestion des parcs nationaux, et grâce à l'utilisation de l'information géospatiale, des technologies et de l'Internet. Les leçons apprises sont décrites ci-après :

- *Respect des normes* : Les normes sont particulièrement importantes dans les grandes organisations qui ont des besoins variables et une clientèle qui recherche des données géospatiales acquises pendant une longue période dans une vaste région diversifiée. Il est important d'avoir des normes cohérentes et largement reconnues pour le traitement de données géospatiales pour faire en sorte que les données et l'information qui en découle puissent être comparées et utilisées correctement au fil du temps. Alors qu'il met l'accent sur les normes et la compatibilité des données, Parcs Canada est bien placé pour rendre les données accessibles sur le Web, pourvu que des ressources supplémentaires soient mises à sa disposition pour le faire.
- *Apprendre des autres* : L'application des leçons apprises auprès des autres sur l'information géospatiale permet d'économiser temps et effort, et de réduire le risque d'échec.
- *Se concentrer sur les enjeux et les besoins* : Les projets pertinents et importants pour réaliser le mandat et satisfaire aux exigences démontrent la valeur de l'information géospatiale pour l'Agence.
- *Amener l'organisation à l'intégration de la géotechnologie* : Dans l'ensemble de l'organisation, les gens seront plus enclins à accepter la géotechnologie s'ils l'utilisent fréquemment pour simplifier leur travail ou profiter de tout autre avantage. Cette adhésion doit venir des décideurs principaux.

⁹ <http://www.pccamping.ca/parkscanada/en/popup.cgi?action=1> Le système de réservation des emplacements de camping n'est pas encore pleinement fonctionnel pour choisir un emplacement particulier, mais le système sera mis en ligne en avril 2012 pour la réservation d'emplacements par parc.

¹⁰ Voir : <http://www.pc.gc.ca/fra/pn-np/ab/elkisland/visit/visit9/d.aspx>, consulté le 5 mars 2012.

- *Recueillir les données une seule fois, le plus près possible de la source* : La collecte de données une seule fois le plus près possible de la source, pour ensuite les utiliser plusieurs fois conduit à des économies, de meilleures données, une meilleure information et un meilleur processus décisionnel.
- *Travailler à la fine pointe de la technologie, mais non avec des technologies non éprouvées* : Le fait de travailler à la fine pointe de la technologie, mais non avec des technologies non éprouvées, permet de réduire le risque que de nouvelles solutions viennent remplacer les technologies adoptées. Par conséquent, il est souvent préférable d'utiliser des technologies qui ont fait leurs preuves sur le plan opérationnel ou des solutions largement acceptées, plutôt que de mettre au point des technologies sur mesure.
- *S'engager dans la recherche très ciblée, à faible risque* : L'engagement dans la recherche très ciblée à faible risque aide à maintenir l'utilité de la recherche. La recherche doit être axée sur un problème réel, dont la solution permettra d'améliorer le rendement ou économiser de l'argent. Les coûts doivent être bien connus dès le départ, afin de veiller à ce qu'une nouvelle solution soit véritablement rentable. Pour être valable, la recherche doit être à faible risque (ou très rentable). La recherche à faible risque est habituellement fondée sur une recherche éprouvée dans une application connexe.

1.10 Conclusion

Parcs Canada sert à titre d'étude de cas afin de démontrer comment une organisation complexe peut utiliser et partager l'information géographique. De nos jours, Parcs Canada peut surveiller l'environnement de façon transparente par des moyens dont on ne pouvait que rêver il y a un peu plus de deux décennies.

Les parcs nationaux du Canada sont des zones de renommée mondiale qui renferment et protègent un large éventail représentatif de la diversité écologique. Les données géospatiales aident les gestionnaires des parcs à prendre de meilleures décisions sur les parcs et renseignent également d'autres personnes à leur sujet. Ce sont là deux des principaux avantages de l'exploitation réussie de l'information géographique par l'Agence.

1.11 Sources d'information

Voir les notes de base de page. Le site Web de Parcs Canada contient une foule de cartes et de renseignements connexes.

Anonyme. (2011). « Federal Government Activities 2007-2011 », *Geomatica* 65 (1) p. 65-68

Fraser, R.H. et coll. (2009). « Monitoring land cover change and ecological integrity in Canada's national parks », *Remote Sensing of Environment* 113 (2009) 1397-1409

Parcs Canada (non daté). *Using Satellite Remote Sensing Technology to Monitor and Assess Ecosystem Integrity and Climate Change in Canada's National Parks April 2004-March 2008 Project Synthesis Report.*

Poitevin, J., et A. Savoie (2007), Présentation de l'Agence Parcs Canada pour le numéro spécial de *Geomatica*: « Cartography in Canada 2004 to 2007 ».

Sources des renseignements :

Jean Poitevin, Agence Parcs Canada

Donald McLennan, Agence Parcs Canada

2. Étude de cas : Atlas environnemental de l'Amérique du Nord – Représentation cartographique des questions environnementales en Amérique du Nord

2.1 Résumé des activités

Le projet a permis la création de l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord, qui offre à ses utilisateurs une représentation visuelle de l'information environnementale sur l'Amérique du Nord grâce à des cartes et à des données géoréférencées. Utilisant une base géographique unique pour présenter et analyser l'information, l'Atlas est un répertoire de cartes et de données qu'on peut télécharger sans frais. Son but est d'aider les décideurs en Amérique du Nord à chercher et à analyser les questions environnementales et à visualiser des options et des solutions avec plus de facilité. En atteignant cet objectif, le projet illustre non seulement la valeur de la normalisation et les avantages du Web sur le plan de l'obtention et de la distribution des données, mais aussi le partage des données entre instances multiples.

2.2 Public et clients

Le principal client de l'Atlas est la Commission de coopération environnementale (CCE) au sein de laquelle sont représentés le Canada, les États-Unis et le Mexique. L'organisation intergouvernementale aide ses trois membres à collaborer pour aborder les questions environnementales préoccupantes à l'échelle du continent. Le public trinational visé par la CCE a besoin de cartes harmonisées et exactes de l'Amérique du Nord. Un livre de cartes a donc été créé par la CCE, Ressources naturelles Canada (RNCan), la United States Geological Survey (USGS) et l'Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI) du Mexique pour illustrer la valeur des cartes.¹¹

¹¹ Le livre électronique de l'Atlas est disponible au http://www.cec.org/Page.asp?PageID=749&SiteNodeID=631&AA_SiteLanguageID=1.

Comme des données environnementales harmonisées sur l'Amérique du Nord sont désormais disponibles sur le Web, l'Atlas est maintenant utilisé tant par des secrétaires de cabinet et des ministres de l'environnement que par des enfants d'âge scolaire. Néanmoins, quatre grands publics sont principalement visés :

1. les utilisateurs des autres rapports et documents de travail de la CCE, auxquels on offrira de meilleurs services grâce à la création de cartes améliorées;
2. les chercheurs dans les disciplines connexes (écologie, sciences de la terre, biologie et géographie) qui pourraient souhaiter utiliser des données environnementales harmonisées pour l'Amérique du Nord;
3. les décideurs qui doivent comprendre la portée continentale des enjeux environnementaux;
4. les membres du grand public qui souhaitent mieux comprendre les questions d'environnement en Amérique du Nord.

2.3 Détails de l'activité

2.3.1 Contexte

La création de l'Atlas a débuté par des discussions informelles entre représentants des trois organismes nationaux responsables de la cartographie au Canada, aux États-Unis et au Mexique, soit Ressources naturelles Canada, la Geological Survey des États-Unis et l'Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática du Mexique. En 2003-2004, ces entretiens ont pris un caractère officiel lorsque les intérêts mutuels, les avantages pour les utilisateurs et les progrès technologiques ont rendu la collaboration non seulement possible mais souhaitable.

Quand les discussions informelles avaient commencé, le Canada se préparait à publier une autre carte de l'Amérique du Nord. Ressources naturelles Canada avait déjà à son actif plusieurs cartes papier de l'Amérique du Nord produites au cours des 37 dernières années pour l'Atlas du Canada. Généralement, ces cartes étaient produites après consultation de tierces parties pour les données sur le Mexique et les États-Unis, mais la carte de l'Amérique du Nord publiée en juin 2004 témoignait d'une approche nouvelle et audacieuse.

En effet, la CCE, l'Atlas du Canada, l'INEGI et la USGS s'étaient associés en 2003 pour compiler une nouvelle série de données-cadres harmonisées (également appelées couches cartographiques) et une nouvelle carte papier de l'Amérique du Nord. D'abord, la carte avait été compilée en partenariat avec les programmes d'atlas nationaux du Canada (RNCAN), du Mexique (INEGI) et des États-Unis (USGS). Ensuite, elle s'accompagnait de cadres numériques (ou fonds de carte) que les trois pays avaient harmonisés. Ces cadres sont disponibles en ligne accompagnés de leurs métadonnées. Les couches

cartographiques et fonds de carte contiennent des données-cadres sur la bathymétrie, l'élévation, le relief ombragé, les glaciers et les glaces marines, les lacs et les rivières, l'hydrographie, les principales routes, les frontières politiques, la densité de population, les zones habitées et les voies ferrées.

Ensemble, les trois organismes ont préparé les couches de base et les couches additionnelles concernant des éléments précis (couverture terrestre, bassins hydrographiques, écorégions), sur support papier et électronique, pour servir de plateforme à d'autres données. Ces couches sont en fait des données cohérentes et harmonisées qui constituent le Cadre de l'Atlas de l'Amérique du Nord et qui permettent l'affichage et l'analyse de données thématiques à l'échelle nord-américaine.

En octobre 2006, les organismes responsables des atlas nationaux, les gouvernements du Canada, des États-Unis et du Mexique ainsi que le secrétariat de la CCE ont officialisé leurs relations de travail en créant le Groupe de coordination de l'Atlas de l'Amérique du Nord (GCAAN). De 2007 à 2010, la CCE a financé un projet intitulé « Représentation cartographique des questions environnementales en Amérique du Nord » pour reporter sur des cartes l'information environnementale sur l'Amérique du Nord. Le projet a permis de créer l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord, outil cartographique interactif permettant la recherche, l'analyse et la gestion des questions environnementales au Canada, aux États-Unis et au Mexique.

L'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord contient maintenant plus de 60 cartes. Certaines de ces cartes et des couches de données qu'elles contiennent ont été le fruit d'une collaboration avec les responsables d'autres projets de la CCE, et les organismes responsables des atlas nationaux ont également fourni d'autres couches de données. Toutes les couches complètes et leurs métadonnées sont du domaine public et sont disponibles sur les pages Web de l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord, à <http://www.cec.org/naatlas/>. Voici les diverses sources de provenance des données.¹²

Canada

- Environnement Canada
- Parcs Canada
- Ressources naturelles Canada—Service canadien des forêts, Centre canadien de télédétection, Direction de l'information cartographique

¹² Les métadonnées détaillées de chaque couche peuvent être téléchargées au <http://www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=2336>.

États-Unis

- U.S. Forest Service
- USGS

Mexique

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- INEGI

2.3.2 Perspective technique

Un aperçu exhaustif des problèmes techniques et de leur résolution est présenté dans un document de Regan et Paul¹³ de RNCAN. La production des données-cadres a commencé par la conception des modèles à utiliser pour établir le Cadre de l'Atlas de l'Amérique du Nord à échelle de 1:10 000 000. Le modèle de données a été élaboré en évaluant les données de base de concert avec les trois pays et la CCE. Le but était de choisir et d'harmoniser, pour chaque pays, les entités et les attributs requis pour étudier l'environnement. Le modèle a pris la forme d'un dictionnaire de données qui décrit chaque couche de données-cadres et qui définit la totalité des entités et des attributs. Le dictionnaire de données a ensuite servi de guide à la restructuration des fichiers et au marquage des attributs.

La prochaine étape a consisté à mettre les données en forme et à regrouper les données de base des trois pays. La correspondance exacte des entités aux frontières était absolument essentielle. En dernier lieu, il a fallu assurer le contrôle de qualité de la géométrie et des attributs des couches de données. Les données de base des couches cartographiques (bathymétrie, frontières politiques, zones habitées, hydrographie, glaces marines, routes et voies ferrées) ont été fournies par les trois pays. Dans certains cas, elles avaient été préalablement généralisées à partir de données à plus grande échelle, et dans d'autres, la sélection et la généralisation s'étaient produites au moment du regroupement des données. Les détails des travaux sont donnés dans Regan et Paul (2005) et sont sensiblement les mêmes pour les trois pays.

Le fait que chaque organisme ait disposé des mêmes technologies commerciales et de certaines technologies libres d'accès a contribué au succès du projet. Tout le travail a été effectué à l'interne, par les trois organismes de cartographie.

¹³ Regan, A. et Paul, P. (2005). La section est basée sur ce document et sur de l'information fournie par Anna Regan, Jay Donnelly et Karen Richardson.

Il en a résulté une carte murale de l'Amérique du Nord et plusieurs autres produits que la CCE a regroupés puis publiés. De même, les couches de données de base ont été compilées, harmonisées et documentées; elles peuvent être téléchargées ou obtenues d'un service de cartes Web.¹⁴ Le projet a eu un autre résultat bénéfique, celui de permettre aux trois pays de collaborer à la préparation des produits d'information et de soutien.

2.4 Partage du contrôle de qualité

Tous ceux qui souhaitent partager des données ont intérêt à comprendre les modalités de contrôle de qualité utilisées pour le présent projet. Chaque pays contrôlait la qualité de la géométrie et des attributs des couches de base. Autrement dit, chacun était responsable de ses propres données. Les quatre partenaires ont donc contrôlé la qualité de la carte imprimée en entier et celle de leurs données numériques. Les données sont partagées et doivent être considérées comme un ensemble unique (p. ex. même couleur pour représenter les trois pays sur la carte imprimée), mais chaque partenaire demeurerait néanmoins responsable et propriétaire de ses propres données.

Ainsi, sans contrôle de qualité, les partenaires sont moins enclins à partager leurs données, et avec le temps, des erreurs peuvent se glisser dans les ensembles de données et on peut ne plus savoir si les données sont actuelles. Puisque propriétaires et fournisseurs de données peuvent aisément les mettre en commun sur le Web, il est non seulement possible mais plus facile, à certains égards, de confier le contrôle des données aux propriétaires ou aux administrateurs des données plutôt qu'à une entité centrale. Il va de soi que cette approche du contrôle de la qualité ne fonctionne que si les participants adhèrent aux normes et aux politiques rigoureuses de partage des données, comme celles que l'on associe à l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) et à ses données-cadres dans GéoBase.

Les principes de l'ICDG¹⁵ ont largement influencé la façon dont les données de l'Atlas ont été élaborées et offertes. L'ICDG est basée sur des spécifications ouvertes et partagées s'appliquant aux transactions opérationnelles et à l'échange d'information. L'ICDG est transparente; elle offre un accès ininterrompu aux données et aux services en supprimant les difficultés potentiellement engendrées par son infrastructure sous-jacente de technologies et d'information. Il a pour autre principe la collaboration : l'ICDG facilite la coopération et l'interopérabilité entre organismes participants. Au bout du compte, pour paraphraser M. Jay Donnelly de l'USGS, « il était remarquable de pouvoir visualiser, en continu et dans les trois langues, des données répondant aux normes d'accès

¹⁴ Le service de cartes Web (SCW) est la méthode standard d'offrir des images cartographiques géoréférencées dans Internet.

¹⁵ Vision, mission et feuille de route de l'ICDG – La voie à suivre, GéoConnexions, Ressources naturelles Canada 2012 <http://geoconnections.nrcan.gc.ca/18>.

et de prestation libres, en provenance d'Ottawa, d'Aquascalientes et de Virginie ». Par conséquent, on a librement accès aux données, à l'aide d'une licence ouverte basée sur le modèle de licence GéoGratis de l'ICDG, ce qui permet aux utilisateurs de visualiser et de télécharger les données en toute transparence et de les utiliser sans contrainte¹⁶.

2.5 Coûts

Il est difficile de comparer les coûts d'un gouvernement à l'autre, mais quoi qu'il en soit, la facture du projet tout entier a été étonnamment basse. Pour l'USGS, les coûts ont varié entre 50 000 \$ et 200 000 \$ par année. Au Canada, les besoins de la première année (2004) se sont élevés à environ deux années-personnes, pour baisser à 0,2 année-personne par la suite. De même, le projet a misé sur l'infrastructure existante, dont la U.S. National Spatial Data Infrastructure du Federal Geographic Data Committee (FGDC), l'ICDG et GéoBase ainsi que sur l'expérience considérable acquise des initiatives nationales. Pour la CCE, l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord est maintenant un projet permanent et non une activité unique. La CCE reçoit environ 50 000 \$ par année pour maintenir l'Atlas et mettre à jour ses données¹⁷. Les trois pays participants ont tous convenu de poursuivre le projet.

2.6 Nécessité

La nécessité est évidente : on a besoin de l'information contenue dans l'Atlas pour découvrir, analyser et gérer les questions environnementales au Canada, aux États-Unis et au Mexique. Dans la brochure de l'Atlas, on décrit l'ampleur et la complexité de la tâche : « À première vue, les cartes de l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord ne semblent pas se distinguer des autres cartes que l'on trouve sur les murs d'un bout à l'autre du continent. Elles sont cependant uniques, car elles uniformisent les données géographiques recueillies de chaque côté des frontières politiques afin d'illustrer les questions environnementales les plus importantes à l'échelle nord-américaine. »¹⁸

Les questions d'environnement affectent les voisins sans tenir compte des frontières géopolitiques. L'Atlas sert de fondement cartographique pour visualiser et comprendre que les pays de l'Amérique du Nord peuvent partager les mêmes intérêts

¹⁶ Les métadonnées des fichiers accessibles

(<http://www.cec.org/Page.asp?PageID=1293&SiteNodeID=495>) incluent les modalités couvertes par les accords de licence de GéoGratis (<http://geogratias.cgdi.gc.ca/geogratias/en/licence.jsp>).

¹⁷ La CCE bénéficie du soutien financier du gouvernement du Canada par l'entremise du ministère de l'Environnement, du gouvernement des États-Unis du Mexique, par l'entremise du Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales et du gouvernement des États-Unis d'Amérique, par l'entremise de l'Environmental Protection Agency.

http://www.cec.org/Page.asp?PageID=1226&SiteNodeID=310&BL_ExpandID=154.

¹⁸ Atlas environnemental de l'Amérique du Nord – Cartographie d'un environnement nord-américain commun, CCE, brochure de l'Atlas, http://www.cec.org/storage/84/8000_CEC_NAAtlas_Brochure_fr.pdf.

socioéconomiques, ceux de maintenir la santé des écosystèmes et des êtres humains, et d'assurer la salubrité de l'air, de l'eau et des approvisionnements alimentaires. De même, l'Amérique du Nord fait partie de la communauté mondiale, et l'Atlas a contribué à un certain nombre de mesures planétaires, y compris celles des Nations Unies et d'autres organismes.

2.7 Avantages

Auparavant, on ne disposait que de cartes papier et de fichiers SIG courants (systèmes d'information géographique). Maintenant, c'est toute une série de fichiers en ligne téléchargeables qui sont offerts et qui contribuent à la production facile et rapide de cartes et d'analyses nouvelles. Une source unique de données fiables est plus rapide à trouver et à utiliser que trois.

Par conséquent, l'Atlas profite à bon nombre d'utilisateurs. Ainsi, l'information qu'il contient a permis aux décideurs gouvernementaux de comprendre les questions environnementales de la même manière. De même, l'Atlas est couramment utilisé par une multitude d'organismes gouvernementaux dans les trois pays, de même que par la population en général. La CCE utilise les produits-cadres de l'Atlas comme fondement pour ses cartes thématiques et comme base géospatiale intégrée et fiable pour ses études d'interprétation. Elle utilise également les cartes de l'Atlas pour déterminer les priorités de conservation de la biodiversité et prévoir la progression des espèces envahissantes. De plus, les cartes permettent le suivi transfrontalier des polluants et des émissions de dioxyde de carbone dans les grands couloirs de transport.

De nombreux autres intervenants bénéficient des données gratuites et à jour de l'Atlas, entre autres :

- la communauté de l'éducation et de l'enseignement supérieur;
- les vendeurs de systèmes d'information géographique qui veulent des données numériques fiables;
- les médias qui ont besoin de données pour décrire des questions environnementales;
- les organismes environnementaux chargés de questions transfrontalières, p. ex. la Commission mixte internationale qui s'intéresse depuis longtemps aux impacts environnementaux sur les bassins hydrographiques que partagent le Canada et les États-Unis.

L'Atlas a également eu pour avantage de regrouper des données de sources disparates sur une même plateforme, comme l'illustrent les deux exemples ci-après.

La CCE a publié une carte pouvant intéresser les groupes environnementaux qui souhaitent connaître l'influence des émissions de dioxyde de carbone sur le réchauffement planétaire. *Les émissions atmosphériques des centrales électriques nord-américaines, 2005* est une carte où figurent plus de 3 000 centrales qui étaient alimentées aux combustibles fossiles en 2005. Les installations sont classées selon la principale matière première utilisée pour produire l'électricité, soit le pétrole, le gaz naturel, le charbon ou d'autres combustibles. Chaque couche donne les émissions d'un polluant précis émanant des installations (ex. dioxyde de carbone), et les diverses couches ont été mises au point pour l'édition de 2011 de la carte. Aucun tableau, aussi complexe soit-il, ne permet de faire ce qu'une carte fait : donner l'emplacement et la nature des centrales et de leurs émissions¹⁹. De telles données sont particulièrement utiles pour expliquer le niveau relatif d'émissions de différentes zones et régions.

De plus, la carte Forêts de l'Amérique du Nord, 2011 « illustre la répartition des 18 zones écologiques de forêts primaires au Canada, au Mexique et aux États-Unis. Cette carte a été élaborée par les organismes responsables des forêts dans les trois pays : le Service canadien des forêts de RNCAN, le U.S. Forest Service (service des forêts des États-Unis) et la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (commission nationale des forêts du Mexique). La collaboration entre ces organismes a mené à la mise à jour des données de 2000 sur les zones écologiques de la FAO, à partir des données sur les écorégions terrestres de la CCE ».²⁰

À l'échelle mondiale, l'Atlas fournit des cadres nord-américains harmonisés pour le programme de cartographie à échelle de 1:1 000 000 de l'International Steering Committee for Global Mapping qui vise à harmoniser la couverture mondiale de la surveillance de l'environnement.

En plus d'offrir des produits cartographiques précis, le projet de l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord a illustré comment ses utilisateurs pouvaient appliquer les nouvelles normes de cartographie Internet à la visualisation de données provenant de divers services de carte Web. Les fichiers se subdivisaient en quatre, un pour le Canada, un pour les États-Unis, un pour le Mexique et un autre pour les régions à l'extérieur des trois pays. Chacun des trois pays a recours à un service de carte Web pour publier toutes ses données. Le but visé était que chaque pays puisse choisir et afficher ses propres données tout en stockant celles des autres, comme mesure de sécurité. Ainsi, l'Atlas pourrait continuer à fonctionner même si le serveur d'un pays est en panne. Il s'agit d'un autre exemple notable de la collaboration qui caractérise la NSDI des États-Unis et l'ICDG du Canada.

¹⁹ Les émissions atmosphériques des centrales électriques nord-américaines, 2005
http://www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=25146&AA_SiteLanguageID=1.

²⁰ Forêts de l'Amérique du Nord, 2011
http://www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=25137&AA_SiteLanguageID=1.

2.8 Analyse et leçons retenues

Le projet de l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord nous a donné certaines leçons et nous a permis de renforcer les conclusions déjà bien ancrées dans la communauté géospatiale. Les leçons sont documentées par divers groupes et activités, y compris ceux qui impliquent l'ICDG et la NSDI. Voici quelques-unes des leçons ainsi retenues.

- Si les parties n'avaient pas respecté les normes de données, le projet n'aurait pas pu être réalisé aussi aisément, rapidement et économiquement. De même, nous n'aurions pas été capables de regrouper les données ni de les utiliser à autant de fins. Autrement dit, le respect des normes a permis aux parties de partager les données et de collaborer, ce qui a contribué à la réussite du projet et à son coût peu élevé. L'efficacité sur le plan des coûts résulte du regroupement et de l'utilisation plus faciles et rapides de nombreux ensembles de données différentes couvrant un éventail d'activités plus grand que prévu à l'origine.
- En respectant les normes et les spécifications internationales pour les données, y compris la description des métadonnées, les partenaires ont pu éviter d'avoir à créer leurs propres normes ou à adopter des remèdes uniques pour harmoniser leurs données. Les partenaires ont également adopté un certain nombre d'autres normes techniques et approches communes pour partager les données. Ce faisant, ils ont regroupé leurs données à peu de frais, leur donnant une image de marque commune, et ce relativement facilement. Les divers documents de référence énumérés dans la présente étude de cas donnent plus de détails sur les normes techniques.
- Les normes sont essentielles pour partager les données, quelles que soient les circonstances et à plus forte raison quand les parties représentent des pays différents. Dans ces cas, il est également important d'utiliser une même terminologie. Par conséquent, le projet a créé un « dictionnaire de données » pour définir les divers termes et ainsi faciliter la collaboration entre les pays.
- Les partenaires sont également plus portés à adhérer aux décisions et aux calendriers issus du partenariat lorsqu'ils partagent le leadership et qu'ils collaborent étroitement. Dans le cas présent, chaque pays a assumé la responsabilité de ses projets individuels ou des composantes clés de projets communs, ce qui leur a permis, à tous les trois, de respecter leurs délais et d'atteindre leurs objectifs.
- Derrière presque tout projet fructueux se trouve un champion investi d'une mission et d'un mandat. La CCE a joué un rôle vital en ce sens, servant de facilitateur et d'intégrateur. Elle a donné l'élan à l'élaboration de l'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord et a été essentielle au succès initial et continu de l'Atlas.
- L'Atlas environnemental de l'Amérique du Nord démontre que la prestation de données de qualité dans Internet peut engendrer des applications créatives et abaisser le coût d'activités aussi diverses que celle de gouverner tout un pays ou

d'éduquer ses enfants. Ces avantages sont, bien sûr, au coeur des initiatives du gouvernement du Canada que sont l'ICDG et GéoConnexions.

2.9 Sources d'information

Gierman, D.M., et al (1975) "Remote Sensing and the Canada Geographic Information System for Impact Studies" (communication sollicitée) *North American Symposium on Land Use Mapping/Fall Meeting American Society for Photogrammetry* p. 697–705. Aussi dans *3rd Canadian Symposium on Remote Sensing*, Edmonton, Alberta. September 1975.

Le livre électronique de l'Atlas est disponible au
http://www.cec.org/Page.asp?PageID=749&SiteNodeID=631&AA_SiteLanguageID=1.

Des métadonnées sont disponibles pour chaque couche et peuvent être téléchargées au
<http://www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=2336>.

Les émissions atmosphériques des centrales électriques nord-américaines, 2005
http://www.cec.org/Page.asp?PageID=924&ContentID=25146&AA_SiteLanguageID=1.

Regan, A. and P. Paul (2005) "North American Frameworks: A Tri-Country Atlas Partnership" *Conférence annuelle de l'Association canadienne des services géomatiques*.

Information fournie par des particuliers : Les personnes mentionnées ci-après ont fourni de l'information pour la présente étude de cas.

Jay Donnelly, U.S. Geological Survey

Anna M. Regan, eng., Atlas du Canada, Ressources naturelles Canada

Karen Richardson, gestionnaire de programme, Écosystèmes terrestres et marins,
Commission de coopération environnementale

3. Étude de cas : Étude du cas d'une couche d'images des données-cadres de l'ICDG et PCI Geomatics

3.1 Sommaire de l'activité

Au nom des organismes fédéraux et provinciaux, Ressources Naturelles Canada (RNCan) a octroyé à TELUS, Iunctus Geomatics²¹ et PCI Geomatics un contrat pour préparer une nouvelle couverture d'imagerie satellite à haute résolution du Canada. Une partie du mandat de RNCan consiste à fournir aux Canadiens des données géospatiales de qualité. Le gouvernement du Canada a diffusé le produit final sur le site Web de GéoBase.

3.2 Public et clients

Ressources naturelles Canada (RNCan), plusieurs autres organismes fédéraux ainsi que les provinces et les territoires ont financé les travaux. Cependant, les produits géospatiaux obtenus ont été gratuitement mis à la disposition de tous les Canadiens par l'entremise de l'ICDG sur le portail GéoBase.

3.3 Détails de l'activité

En 2006, RNCan a octroyé le contrat à TELUS, Iunctus Geomatics et PCI Geomatics pour préparer une nouvelle couverture d'imagerie à haute résolution du Canada. Des satellites d'observation de la Terre (SPOT) ont saisi les images, qui ont été recueillies par Iunctus Geomatics de 2005 à 2010, puis corrigées géométriquement (pour éliminer les distorsions) afin de créer une nouvelle couverture d'images du Canada. La production a eu lieu à la fois au bureau d'Iunctus Geomatics en Alberta à l'aide d'un logiciel fourni par PCI Geomatics et au bureau de PCI Geomatics au Québec. La Direction de l'information cartographique de RNCan a effectué un contrôle de la qualité et diffusé les données sur le site Web de GéoBase. Les produits finaux sont offerts gratuitement pour téléchargement sous la rubrique « Collection des orthoimages GéoBase 2005-2010 ». (Consulter les sources d'information ci-après.)

²¹ Devenue Blackbridge Geomatics.

Autres faits importants :

- Le contrat prévoyait l'acquisition et le traitement de données satellite couvrant 11,5 millions de kilomètres carrés²², soit toute la partie du Canada au sud de 80 degrés de latitude.
- Le contrat de cinq ans comprenait la livraison du logiciel de production par PCI Geomatics et les produits finaux après correction géométrique ainsi que les métadonnées connexes²³.
- Quatre-vingt-dix-huit pour cent de plus de 5000 images acquises étaient sans nuages.
- Un modèle altimétrique numérique et plusieurs sources de points d'appui au sol ont été utilisés par PCI Geomatics pour corriger la distorsion des images.
- PCI Geomatics a respecté les normes de l'ICDG, telles que les normes sur les métadonnées. Grâce à la conformité aux normes, le gouvernement peut avoir confiance à l'endroit du produit final et le public peut le découvrir sur le Web.
- Les utilisateurs pouvaient avoir accès aux données de cette couche, à mesure qu'elles devenaient disponibles au cours du projet.
- Le projet a été exécuté dans les délais prévus et sans dépassement de coûts.

3.4 Le coût

La valeur totale du contrat était d'environ 2,5 millions de dollars. De cette somme, PCI Geomatics a reçu 750 000 \$. Les contributions en nature de RNCan totalisaient environ 1,1 million de dollars.

3.5 Le besoin

L'objectif du projet consistait à produire une couverture actualisée du Canada avec des images de plus haute résolution pour une utilisation non seulement par les ministères, mais également par le public. L'imagerie satellite utilisée pour produire cette couverture offrait une couverture à résolution supérieure et plus à jour que celle de la couche précédente (1999-2003²⁴), utilisant d'autres types d'images satellite.

²² Images SPOT 4 et 5 panchromatiques à résolution de 10 m et multispectrales à résolution de 20 m.

²³ Information sur les données. Les métadonnées décrivent comment, quand et par qui un jeu de données particulier a été recueilli, et comment les données ont été formatées.

²⁴ Imagerie Landsat 7 orthorectifiée du Canada (1999-2003), imagerie RADARSAT-1 orthorectifiée (2001-2002, pour les régions au nord de 82 degrés de latitude).

Le projet représentait une étape logique dans l'évolution de RNCan. Depuis longtemps, RNCan recueillait et diffusait de l'information géospatiale, y compris l'imagerie satellite. Un certain nombre d'études sur les besoins des utilisateurs, menées par le Centre canadien de télédétection (CCT) et GéoConnexions, ont confirmé l'importance des données d'images : le fait de fournir des images gratuites ou fortement subventionnées conduit à une gestion plus efficace des ressources naturelles, une surveillance environnementale accrue et une meilleure connaissance des écosystèmes.

3.6 Avantages

3.6.1 Multiplicité des usages

Plus de 30 000 téléchargements ont été effectués entre 2009 et 2012, dont 75 pour cent en 2011. Les utilisateurs de données comprennent un certain nombre d'organismes fédéraux/provinciaux/territoriaux, l'industrie des ressources, les groupes environnementaux et les enseignants, entre autres. Les utilisations allaient de l'évaluation des changements dans la couverture végétale liés au développement, à la cartographie des changements d'affectation du sol, à la planification des parcs nationaux. En outre, les données ont abondamment servi dans les salles de classe et pour la recherche universitaire.

Des études récentes²⁵ indiquent qu'une utilisation généralisée de l'imagerie donne lieu à une amélioration et à une plus grande rapidité du processus de prise de décisions, ce qui fait progresser les priorités sociales, économiques et environnementales du gouvernement du Canada.

3.6.2 Excellent rendement du capital investi

Le coût élevé habituellement associé à la correction des données a été réduit en automatisant la production et en limitant les interventions des utilisateurs et des opérateurs. Cette réduction s'est traduite par l'accès aux données à moindre coût et par la production de données moins dispendieuse pour le gouvernement. En règle générale, le coût de traitement et de correction géométrique de l'imagerie limite l'accès et l'utilisation des images. Pourtant, la prise de décisions et l'élaboration de politiques de manière efficace et en temps opportun, dans plusieurs domaines, reposent souvent sur une couverture d'images satellite à haute résolution et à jour couvrant l'ensemble du pays. Par exemple, cette imagerie est souvent utilisée dans la gestion des ressources, la planification régionale et la production de rapports sur l'état de l'environnement.

²⁵ Voir Miller, H. et coll. (2011). « *The Users, Uses, and Value of Landsat and Other Moderate-Resolution Satellite Imagery in the United States - Executive Report* », *USGS Open-File Report 2011-103*.

Le projet a donné à l'industrie et aux gouvernements l'accès à des images d'une valeur de dizaines de millions de dollars, et ce, pour un investissement relativement modeste de 2,5 millions de dollars. Selon le fournisseur de données Blackridge Geomatics (anciennement Iunctus)²⁶, les utilisateurs devraient normalement payer 1 200 \$ pour chaque image créée dans le cadre de ce projet. Étant donné que les images de cette couche ont été téléchargées plus de 30 000 fois, si chaque utilisateur avait acheté une seule image au prix normal (et plusieurs utilisateurs ont acheté plus d'une image), les Canadiens et leurs gouvernements auraient téléchargé des images pour une valeur de 36 millions de dollars. Ces données confirment la position du gouvernement selon laquelle des données géospatiales récentes à faible coût ou gratuites seront beaucoup plus largement utilisées que des données plus coûteuses. En outre, les économies totales associées à ce projet pourraient être de l'ordre de 75 à 125 millions de dollars²⁷.

3.7 Analyse et leçons retenues

On ne soulignera jamais assez l'importance des normes. Les normes permettent d'avoir confiance dans les données. Cette confiance, à son tour, mène à plusieurs avantages. D'abord, le respect des normes permet d'accroître l'utilité de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales puisqu'il est plus facile de partager les données et de les intégrer à d'autres données, telles que les données relatives aux réseaux routiers, aux habitats fauniques, aux bassins versants et aux limites municipales. Le partage et l'intégration des données permettent aux utilisateurs de produire des vues uniques du monde. Deuxièmement, le respect des normes conduit à une plus grande utilisation des données et augmente la possibilité de créer de nouvelles applications ainsi que de nouveaux produits et services. En effet, les normes libèrent toute la puissance des données.

²⁶ Information obtenue le 23 février 2012, au bureau de commande de Blackridge Geomatics (anciennement Iunctus).

²⁷ Cette projection est fondée sur des études portant sur l'imagerie satellite, réalisées dans les années 1990 par le Centre canadien de télédétection (CCT) et Kodak Remote Sensing. Ces études indiquent que, pour chaque dollar dépensé pour l'imagerie, de 5 \$ à 8 \$ ont été dépensés dans l'industrie et au gouvernement pour des analyses, et que chaque dollar dépensé pour des analyses engendre d'autres avantages d'une valeur supplémentaire de 5 \$ à 10 \$. Étant donné que plus de 35 pour cent des téléchargements vont à l'industrie et au gouvernement, par conséquent, même en diminuant de 75 pour cent les avantages, les retombées associées à ce jeu de données pourraient être de l'ordre de 75 à plus de 125 millions de dollars sur plusieurs années.

3.8 Sources d'information

PCI Geomatics a publié un livre blanc intitulé « National Imagery Project: Developing an Automated Workflow to Produce Timely and Accurate Orthorectified SPOT

Imagery Over the Canadian Landmass », disponible en ligne :

http://www.pcigeomatics.com/applications/pdfs/case_study_NIP.pdf. Le jeu de données complet est offert gratuitement pour téléchargement à l'adresse :

<http://www.geobase.ca/geobase/fr/data/imagery/index.html>

Source des renseignements :

David Stanley, dirigeant principal de la technologie, PCI Geomatics et GéoConnexions

4. Étude de cas : Expansion de la société Strata360

4.1 Sommaire de l'activité

L'étude de cas examine la façon dont la société d'experts-conseils Strata360 Ltée a mis à profit son expérience dans le cadre d'un projet antérieur de GéoConnexions, soit le géoportail cri²⁸, pour appliquer l'utilisation d'outils de gestion de données géospatiales et d'applications Web à d'autres projets autochtones.

Le projet du géoportail cri²⁹ fournit de l'information géospatiale aux communautés crie du Québec. Les communautés utilisent cette information pour faire des recherches et planifier, et prendre des décisions en matière de gestion des ressources et de développement du tourisme. Le géoportail cri intègre les jeux de données sur les connaissances traditionnelles des Crie et de l'information et des cartes de base (cartes vectorielles et images satellite) provenant d'autres sources réparties, y compris l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG). Misant sur son expérience acquise dans le cadre du projet de géoportail cri, Strata360 a entrepris d'autres projets de géomatique avec trois communautés autochtones de trois régions : Nunavik, Nord du Québec et région de Baffin au Nunavut. Des discussions ont eu lieu au sujet de travaux ailleurs dans le nord, soit au Labrador, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Yukon.

4.2 Public et clients

Sa longue expérience de travail avec les communautés autochtones a encouragé Strata360 à se concentrer sur les groupes autochtones, y compris les Premières Nations et les Inuits partout au Canada. Strata360 a également travaillé à l'étranger, notamment en Afrique du Sud; l'entreprise s'attend à ce que d'autres travaux de développement se poursuivent sur la scène internationale. L'entreprise a mis sur pied de nouvelles activités, passant de services de cartographie et de SIG à l'élaboration d'applications géospatiales pour le soutien à la prise de décisions et à la gestion des terres.

²⁸ <http://geoconnexions.rncan.gc.ca/19>

²⁹ www.CreeGeoPortal.ca (en anglais seulement)

4.3 Détails de l'activité

Afin de desservir ses clients au Nunavik, dans le Nord du Québec et dans la région de Baffin au Nunavut, Strata360 a utilisé des technologies de plusieurs sources. L'entreprise a utilisé un SIG de bureau, des serveurs et des technologies de serveur de cartes sur Internet, de même qu'une interface de programmation d'applications grand public et une application de base de données à code source libre. Les données utilisées par Strata360 dans les nouveaux projets étaient similaires à celles qui ont servi au projet de géoportail cri :

- données-cadres provenant de sources gouvernementales (sources fédérales, provinciales et territoriales, notamment GéoBase et ICDG);
- données thématiques provenant du gouvernement ou de l'industrie;
- autres données provenant de bases de données sur les connaissances traditionnelles et de bases de données internes.

Dans tous ses travaux, Strata360 accorde une grande attention aux normes de l'ICDG, un élément essentiel de la réussite de l'entreprise. Parmi ces normes se trouvent celles qui touchent le stockage des données, les services de partage de données et le codage des données.

La présente étude de cas dresse un profil de trois activités auxquelles Strata360 a participé après la fin des travaux sur le géoportail cri :

1. Strata360 a effectué un travail de suivi pour le compte d'autres organisations criées. Par exemple, le département des forêts de l'Administration régionale crie (ARC) a demandé une application pour le suivi des projets et des investissements sur les zones de piégeage touchées par les activités forestières. Cette demande exigeait une expansion du géoportail cri.
2. Dans le cadre de travaux avec les Inuits et en vertu d'un contrat avec la Société Makivik, Strata360 a élaboré un registre des terres et une base de données géospatiales pour l'Association des sociétés foncières du Nunavik (ASFN), au Nunavik dans le nord du Québec. Les membres de la communauté utilisent ce registre, qui comprend un système de facturation automatisé, pour gérer les baux fonciers. Strata360 a également participé à une deuxième activité dans le cadre d'un projet de l'Année polaire internationale. Au cours du projet, un système a été mis au point pour l'octroi de permis de recherche et il sera suivi d'un système complet de délivrance de permis pour les zones extracôtières du Nunavik.
3. Au Nunavut, Strata360 a élaboré un registre des terres et une base de données sur les connaissances traditionnelles pour l'Association inuite de Qikiqtani (AIQ). L'entreprise a également mis au point un système de suivi du commerce de la fourrure pour le gouvernement du Nunavut (*Nunavut Government Fur Tracking System*). Il ne s'agit pas, à strictement parler, d'une application géospatiale, mais ces travaux découlent de l'expérience acquise au cours de l'élaboration du géoportail cri.

4.4 Le coût

Initialement, l'élaboration du géoportail cri a coûté environ 680 000 \$ de 2006 à 2010, dont près de 40 pour cent ont été fournis par GéoConnexions. GéoConnexions a également fourni les ressources qui ont servi à Strata360 pour mettre au point quatre applications destinées à quatre organisations cries différentes. Forte de cette expérience, Strata360 est désormais en mesure de mettre en œuvre des applications similaires à des coûts variant entre 50 000 \$ et 100 000 \$, selon la complexité et les exigences fonctionnelles particulières. Il faut habituellement une année pour l'élaboration, depuis l'évaluation des besoins des utilisateurs à la phase des tests bêtas et à la mise en œuvre de la version finale.

4.5 Le besoin

L'objectif principal du portail initial était de fournir aux utilisateurs cris un large éventail de données géographiques sur les terres et les ressources d'Eeyou Istchee; l'utilisation, la gestion et la protection des ressources par les Cris; les menaces qui pèsent sur ces ressources à cause d'activités non cries; les infrastructures cries et non cries. Les projets subséquents portaient également sur les besoins réels au sein des communautés autochtones. Ces projets visaient à aider les Cris à réaliser les activités suivantes :

- surveiller les effets des projets de foresterie sur les zones de piégeage;
- obtenir de l'information sur les baux fonciers;
- surveiller le renouvellement et la facturation des baux;
- prendre des décisions sur l'exploitation minière;
- désigner les zones protégées

4.6 Avantages

Le mélange du savoir traditionnel et des technologies modernes pour les données a été important pour l'utilisation des données géospatiales. Dans les projets plus récents, l'accès aux données pour la gestion et la surveillance a mené à une utilisation d'une ampleur qui a dépassé les attentes au sein d'une communauté plus étendue que prévu. De plus amples détails se trouvent sur le site Web de Strata360.

Bien qu'il soit trop tôt pour évaluer tous les avantages de ces nouveaux projets, ces avantages seront sans doute similaires à ceux offerts par le projet du géoportail cri. Les données qui étaient autrefois dispersées et souvent inaccessibles sont désormais disponibles dans un format compatible. Cette disponibilité et cette cohérence des données permettent d'économiser du temps et de l'argent pour la récupération des données et pour la prise de décisions. Comme on l'a indiqué précédemment, les travaux sur les propriétés foncières ont permis d'améliorer les flux de trésorerie. En outre, Strata360 a été en

mesure de mettre à profit son expérience acquise au cours de projets antérieurs pour mener à bien de nouveaux projets à moindre coût. Après avoir terminé le projet du géoportail cri, Strata360 a ajouté trois employés affectés au développement d'applications géospatiales.

4.7 Analyse et leçons retenues

- Les normes sont importantes. Les travaux décrits dans la présente étude de cas et tous les travaux qui en découlent, effectués par Strata360, sont conformes aux normes et spécifications de l'ICDG. Les travaux s'appuyaient sur des applications fondées sur la visualisation de données cartographiques, telles que les registres des terres, les systèmes de délivrance de permis, ainsi que les systèmes de surveillance de l'environnement et de suivi des changements, entre autres. Le respect des normes de l'ICDG a permis de mettre en place et de faciliter l'interopérabilité, pour ainsi faciliter l'accessibilité et l'intégration des données géospatiales à l'appui du processus décisionnel.
- Les politiques de partage des données sont particulièrement importantes dans le contexte autochtone, étant donné que la plupart des données sur les autochtones sont confidentielles et de nature délicate. Le partage des données doit être soumis à des conditions d'accès strictes et protégé par un mot de passe (donnant un accès limité et sélectif à des jeux de données confidentielles et sensibles).
- Bien qu'il soit nécessaire de mettre en place des accords de confidentialité et de partage des données, l'élaboration de politiques de partage des données peut parfois devenir trop compliquée et ralentir le processus.
- À mesure que les utilisateurs acquièrent de l'expérience et développent des applications et des solutions, ils pourront appliquer ces résultats dans de futures situations similaires. Par exemple, les utilisateurs peuvent être en mesure de simplement se connecter à des applications ou des solutions déjà existantes pour élaborer de nouveaux projets plus rapidement et de manière plus rentable qu'il ne serait autrement possible.
- Dans le Nord, on fait face à des défis en ce qui a trait à la connectivité et à la vitesse d'Internet. Ces défis influent sur la manière de concevoir des systèmes et des logiciels pour les collectivités éloignées.
- Au début, la plupart des communautés et des organisations autochtones ne connaissaient pas les avantages possibles d'un géoportail comme outil d'aide à la prise de décisions, mais elles en prennent de plus en plus conscience à la suite des succès obtenus.

4.8 Source d'information

Stewart, M.A. « GeoConnections Geospatial Return on Investment Case Study: Cree GeoPortal », *Canadian Geospatial Data Infrastructure Information Product 17*.
http://geogratias.cgdi.gc.ca/eodata/download/part6/ess_pubs/288/288866/cgdi_ip_17.pdf

Source des renseignements :

M. Valter Blazevic, président, Strata360, Montréal (Québec) valter@strata360.com
www.strata360.com

5. Étude de cas : Cartographie de l'évolution des « déserts alimentaires » dans une ville canadienne

5.1 Sommaire de l'activité

Le projet illustre comment les chercheurs peuvent rassembler des données géospatiales issues de sources et de périodes différentes en vue d'explorer les relations spatiales et de tirer des conclusions sur des questions de société importantes. Dans le cas présent, les chercheurs ont utilisé des données géospatiales pour répondre à trois questions importantes pour l'urbanisme, l'éducation et la santé :

1. L'accès à des aliments sains dans des supermarchés proches est-il systématiquement impossible pour les résidents défavorisés³⁰ de certains quartiers urbains?
2. Est-ce que de telles inégalités géographiques, pour ce qui est de l'accès à des supermarchés, ont augmenté ou diminué au fil du temps?
3. Y a-t-il systématiquement des obstacles qui empêchent des gens d'un certain statut socioéconomique d'acheter des aliments sains dans des supermarchés?

5.2 Public et clients

En plus des géographes et des sociologues du milieu universitaire, entre autres, le public visé par ces travaux comprend les responsables de l'aménagement local, les responsables de la santé publique et ceux qui fournissent des services communautaires aux personnes défavorisées de London, en Ontario. Avec le temps, le public a considérablement augmenté, comme nous l'expliquerons plus loin sous la rubrique des avantages de la présente étude de cas.

³⁰ Parmi les résidents défavorisés, on compte des familles monoparentales, des personnes à faible revenu, des personnes âgées et des personnes handicapées.

5.3 Détails de l'activité

Les travaux portaient sur l'étude de l'évolution historique et géographique de l'accès aux supermarchés dans une ville canadienne de taille moyenne, soit à London en Ontario, de 1961 à 2005. Pour cette étude, on a utilisé un système d'information géographique (SIG) de base et une combinaison de sources de données, notamment des répertoires d'entreprises, des cartes routières, des données de recensement et des itinéraires d'autobus. Les itinéraires d'autobus permettaient de déterminer avec quelle facilité les résidents qui ne possédaient pas d'automobile pouvaient avoir accès à un supermarché. Alors qu'on se servait des répertoires d'entreprises pour obtenir certains renseignements historiques, une grande partie de l'information de localisation (comme l'emplacement des rues et les adresses) était (et l'est encore) offerte en ligne par des sources municipales, provinciales et fédérales, y compris GéoBase. Divers répertoires géographiques³¹ donnaient également des renseignements sur les types d'entreprises ainsi que leur adresse. Les normes ouvertes et le libre accès, dont l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) et les autorités provinciales font la promotion, sont essentiels à l'application des données géospatiales à ce type d'étude de société à faible coût.

Dans cette application, le niveau de précision exigé pour la localisation dans le temps était établi en fonction de l'adresse municipale, à l'intérieur d'un territoire de recensement donné. Les chercheurs utilisaient les mêmes cartes routières de base et les mêmes définitions (des personnes défavorisées, par exemple) d'une année à l'autre afin de comparer correctement les données à différentes dates. En outre, l'emplacement des magasins et les territoires de recensement étaient liés aux cartes routières de base de la même manière d'une année à l'autre. Les renseignements ont été rassemblés afin d'évaluer s'il existait des inégalités pour l'accès aux supermarchés, si ces inégalités avaient augmenté ou diminué au fil du temps, et s'il y avait des inégalités systématiques. Les politiques sur les données ouvertes et sur l'accès libre ou à faible coût aux données géospatiales, soutenues par l'ICDG et des organismes américains, ont mené à la réalisation du même type d'étude dans d'autres villes du Canada et des États-Unis.

À London, des décideurs locaux et des services communautaires ont recherché le meilleur moyen de réintroduire des aliments sains dans des secteurs reconnus comme étant des « déserts alimentaires », des quartiers urbains offrant peu d'accès à des aliments sains à prix abordable. On s'attend à ce que cette réintroduction permette d'abaisser les besoins en matière de services communautaires et donc d'économiser de l'argent. Dans d'autres villes, des études similaires ont été réalisées ou sont en cours, dans le but d'évaluer le problème des déserts alimentaires. À Montréal, par exemple, les déserts

³¹ Un répertoire géographique est un « dictionnaire » électronique des mots et des termes géospatiaux, avec ou sans les géométries pertinentes des entités géographiques.

alimentaires n'existent pas. Leur absence s'explique en partie par la densité élevée de la population, ce qui permet à des magasins offrant des fruits et légumes de subsister dans le centre-ville, tout en desservant des clients qui font leurs courses à pied ou en transport en commun. Dans de nombreuses autres villes, on a reconnu la présence de déserts alimentaires et envisagé diverses solutions pour résoudre le problème.

5.4 Le coût

Les travaux ont été réalisés pour moins de 20 000 \$ par Jason Gilliland et Kristan Larsen de l'Université Western Ontario. L'équipe a utilisé le matériel et le logiciel de SIG de l'université, ainsi que des données géospatiales existantes, notamment les données ouvertes et gratuites offertes sur le Web par les gouvernements. Grâce à l'accès public aux données, les chercheurs ont pu réaliser une gamme étendue d'études comparant diverses variables socioéconomiques d'un endroit à un autre et d'un moment à un autre.

5.5 Le besoin

Alors que des supermarchés de grande taille s'installent en plus grand nombre en banlieue, les épiceries plus petites des vieux quartiers du centre-ville semblent disparaître rapidement. Les recherches sont de plus en plus nombreuses à montrer que le mouvement vers la banlieue des détaillants en alimentation en Amérique du Nord et au Royaume-Uni, au cours des dernières décennies, a contribué à l'émergence de déserts alimentaires urbains. Ces lieux de résidence des populations défavorisées offrent relativement peu d'accès à des produits alimentaires sains et à prix abordable. Ce manque d'accessibilité a de graves conséquences pour la santé publique, la réussite scolaire et plusieurs autres indicateurs socioéconomiques.

L'accès aux supermarchés est important puisqu'un régime alimentaire sain permet de réduire le risque de nombreuses maladies chroniques. La majorité de ces problèmes de santé peuvent être liés à une alimentation pauvre en fruits et légumes et riche en aliments sucrés ou gras. La plupart des Canadiens achètent des aliments dans les supermarchés locaux, qui offrent une grande diversité de produits à des prix très concurrentiels. Bien que les supermarchés offrent également des produits alimentaires malsains (par ex., croustilles, boissons gazeuses et aliments préparés), ces articles sont plus présents dans les dépanneurs de quartier, qui sont moins susceptibles d'offrir des aliments sains.

Qu'arrive-t-il aux résidents lorsque le seul supermarché du quartier ferme ses portes? Pour les populations défavorisées qui ne possèdent pas de véhicule, le fait d'habiter dans un désert alimentaire peut nuire à leur santé et à leur qualité de vie. En outre, les produits alimentaires sains coûtent 1,6 fois plus cher dans les déserts alimentaires que dans les supermarchés de banlieue, ce qui souligne davantage la disparité et les pressions ressenties par les habitants du centre-ville.

5.6 Avantages

L'étude est rapidement devenue une étude géographique universitaire très prisée, atteignant un très large lectorat. Plus de 17 000 copies du document ont été téléchargées. Sa visibilité a été renforcée par l'attention que lui ont accordée les médias et le National Institute of Environmental Health Sciences (É.-U.). Ce dernier, inspiré par l'article, a conçu un module d'enseignement sur les déserts alimentaires. Pourtant, sans un accès facile aux données géospatiales, y compris les cartes de base des routes et des adresses, la réalisation de l'étude n'aurait pas été possible.

Les travaux ont mis en évidence la variabilité de l'accès à des produits alimentaires sains. Nous sommes convaincus que cet accès a des répercussions vastes et importantes sur la prestation de services communautaires de santé et de soutien. Toutefois, l'absence de sources d'aliments sains peut également limiter le réaménagement urbain, les services médicaux et hospitaliers, ainsi que l'éducation. L'étude des relations entre l'accessibilité à des produits alimentaires sains et le réaménagement est particulièrement importante alors que la population vieillissante fait augmenter la demande de logements spécialisés au cœur des villes. On peut s'attendre à ce que des études de ce type aient des retombées de plusieurs millions de dollars provenant uniquement des hausses de taxes associées au réaménagement, sans même tenir compte des avantages parallèles pour la santé. Ces études devraient également bénéficier de la quantité et de la diversité des données géospatiales offertes actuellement sur le Web.

5.7 Analyse et leçons retenues

L'étude a démontré que grâce à l'accès sur le Web à un large éventail de données géospatiales de bonne qualité, les chercheurs sont désormais en mesure d'étudier des questions très importantes concernant les politiques, et ce, à moindre coût et plus rapidement.

5.8 Sources d'information

Larsen, K., et J. Gilliland, (2008). « Mapping the evolution of 'food deserts' in a Canadian city: Supermarket accessibility in London, Ontario, 1961–2005 », *International Journal of Health Geographics* 2008, 7:16 : <http://www.ij-healthgeographics.com/content/7/1/16>

Source des renseignements :

M. Jason Gilliland, PhD, directeur, Urban Development Program, département de géographie, Université Western Ontario, London (Ontario).